

Ministry of Education and Science of Ukraine
National University of Water and Environmental Engineering

Rehabilitation & Recreation

Scientific Journal
Vol. 19 No. 2



Publishing house
Helvetica
2025

EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief

Igor Grygus, Institute of Health Care of the National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-2856-8514>

Associate Editor-in-Chief

Nataliia Nesterchuk, Institute of Health Care of the National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-2199-3403>

Editorial board

Olga Andriychuk, Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-4415-4696>

Nadiia Bohdanovska, Zaporizhzhia National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-2410-845X>

Dirk Visser, University of Antwerp, Antwerp, Belgium, <https://orcid.org/0000-0001-5901-6515>

Tetyana Hamma, Institute of Health Care of the National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-9295-3375>

Gennadii Iedynak, Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-6865-0099>

Walery Zukow, Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland, <http://orcid.org/0000-0002-7675-6117>

Vitalii Kashuba, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-6669-738X>

Vasyl Klapchuk, “Zaporizhzhia Polytechnic” National University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-7274-9756>

Zanneta Kozina, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

Olena Lazareva, National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-7435-2127>

Anatoliy Mahlovanyy, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-1792-597X>

Evgeniy Myhaliuk, Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-3607-7619>

Radoslaw Muszkieta, Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland, <https://orcid.org/0000-0001-6057-1583>

Olha Nagorna, Institute of Health Care of the National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-6243-4862>

Dariya Popovych, Ternopil National Medical University named after I. Ya. Gorbachevskii, Ministry of Health of Ukraine, <https://orcid.org/0000-0002-5142-2057>

Dariusz W. Skalski, Gdansk University of Physical Education and Sport, Poland, National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-3280-3724>

Secretary

Anzhela Nogas, Institute of Health of the National University of Water and Environmental Engineering, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1287-9828>

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування

Rehabilitation & Recreation

Науковий журнал
Том 19 № 2



Видавничий дім
«Гельветика»
2025

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор:

Григус І. М., доктор медичних наук, професор, Інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-2856-8514>

Заступник головного редактора:

Нестерчук Н. Є., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-2199-3403>

Члени редакційної колегії:

Андрійчук О. Я., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Волинський національний університет імені Лесі Українки (м. Луцьк, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-4415-4696>

Богдановська Н. В., доктор біологічних наук, професор, Запорізький національний університет (м. Запоріжжя, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-2410-845X>

Віссерс Дірк, доктор медичних наук, професор, Університет Антверпена (м. Антверпен, Бельгія), <https://orcid.org/0000-0001-5901-6515>

Гамма Т. В., кандидат біологічних наук, доцент, Інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0001-9295-3375>

Єдинак Г. А., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка (м. Кам'янець-Подільський, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-6865-0099>

Жуков Валерій, доктор медичних наук, доцент, Університет Миколая Коперника в Торуні (м. Торунь, Польща), <http://orcid.org/0000-0002-7675-6117>

Кашуба В. О., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ, Україна), <https://orcid.org/0000-0001-6669-738X>

Клапчук В. В., доктор медичних наук, професор, Національний університет «Запорізька політехніка» (м. Запоріжжя, Україна), <https://orcid.org/0000-0001-7274-9756>

Козіна Ж. Л., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди (м. Харків, Україна), <https://orcid.org/0000-0001-5588-4825>

Лазарєва О. Б., доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-7435-2127>

Магльований А. В., доктор біологічних наук, професор, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького (м. Львів, Україна), Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-1792-597X>

Михалюк Є. Л., доктор медичних наук, професор, Запорізький державний медико-фармацевтичний університет (м. Запоріжжя, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-3607-7619>

Мушкетєв Радослав, доктор педагогічних наук, кандидат наук з фізичної культури, професор, Університет Миколая Коперника в Торуні (м. Торунь, Польща), <https://orcid.org/0000-0001-6057-1583>

Нагорна О. Б., доктор з фізичного виховання і спорту, доцент, Інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-6243-4862>

Попович Д. В., доктор медичних наук, професор, Тернопільський національний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України (м. Тернопіль, Україна), <https://orcid.org/0000-0002-5142-2057>

Скальські Д. В., доктор педагогічних наук, кандидат наук з фізичної культури, професор, Академія фізичного виховання і спорту імені Єнджея Снядецького (м. Гданськ, Польща), Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-3280-3724>

Відповідальний секретар:

Ногас А. О., доктор з фізичного виховання та спорту, доцент, Інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, Україна), <https://orcid.org/0000-0003-1287-9828>

Наукове видання

Rehabilitation & Recreation : науковий журнал. – Рівне : Видавничий дім «Гельветика», 2025. – Том 19, № 2. – 372 с.

ISSN 2786-8346 (print)

ISSN 2786-8354 (online)

Метою журналу є ознайомлення широкої аудиторії користувачів із сучасними тенденціями розвитку науки у галузі охорони здоров'я, фізичної культури і спорту. Розглядаються теоретичні, методологічні та практичні аспекти підготовки спортсменів, новітні розробки у напрямі збереження здоров'я людини, новаторські підходи до розвитку сфери фітнесу і рекреації, фізичного виховання різних груп населення, фізичної терапії, ерготерапії.

У науковому журналі подано окремі положення розвитку фізичної терапії, ерготерапії, рекреації, фізичного виховання, оздоровчих технологій різних груп населення. Охарактеризовано сучасні методи та засоби відновлення здоров'я, особливості проведення діагностичних та реабілітаційних заходів, ефективність яких підтверджується педагогічними, психологічними, реабілітаційними та медико-біологічними дослідженнями.

In the scientific journal are presented some provisions for the development of physiotherapy, ergotherapy, recreation, physical education, health technologies of different population groups. Modern methods and means of health restoration are characterized, features of carrying out diagnostic and rehabilitation measures, the effectiveness of which is confirmed by pedagogical, psychological, rehabilitation and medical-biological researches.

Видається за рішенням вченої ради
Національного університету водного господарства та природокористування
(протокол № 7 від 04.07.2025 р.).

Реєстрація суб'єкта у сфері друкованих медіа: Рішення Національної ради України
з питань телебачення і радіомовлення № 1185 від 11.04.2024 року
(ідентифікатор медіа – R30-03845)

Суб'єкт у сфері друкованих медіа: Національний університет водного господарства
та природокористування (вул. Соборна, буд. 11, м. Рівне, 33028, mail@nuwm.edu.ua,
тел. +38 (0362) 63-32-09)

Наказом МОН України від 29 червня 2021 року № 735 (додаток 4)
та Наказом МОН України від 30 листопада 2021 року № 1290 (додаток 3)
журнал включено в категорію «Б» Переліку наукових фахових видань України.
Галузі знань – А (01) Освіта; І (22) Охорона здоров'я та соціальне забезпечення.
Спеціальності – А7 (017) Фізична культура і спорт; І7 (227) Терапія та реабілітація
(за спеціалізаціями).

Фахова реєстрація (категорія «А»): Наказ МОН України
№ 1721 від 10 грудня 2024 року (додаток 6).

Реєстр наукових фахових видань України <http://nfv.ukrintei.ua/view/60f02c2faae76127e7350652>

Мови розповсюдження: українська, англійська, польська,
німецька, французька, італійська, литовська, румунська.

Сайт видання:

<http://health.nuwm.edu.ua/index.php/Rehabilitation/>

Електронну версію журналу включено до Національної бібліотеки України
імені В. І. Вернадського.

Видання індексується в Scopus, ERIH PLUS, Index Copernicus, Google Scholar
Адреса редакції: вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000, Україна.

CONTENTS

PHYSICAL THERAPY, OCCUPATIONAL THERAPY

Churpii-Dydyrko I. I.

EFFECTIVENESS OF CORRECTION OF POSTPARTUM LUMBOPELVIC PAIN IN WOMEN WITH PELVIC FLOOR DYSFUNCTION AFTER VARIOUS METHODS OF DELIVERY USING PHYSICAL THERAPY.....12

Kucher V. Ya., Petruniv Ch. V.

INFLUENCE OF PHYSICAL THERAPY ON INDICATORS OF POSTURAL STABILITY, FALL RISK AND KINESIOPHOBIA IN OLDER AGE GROUP PATIENTS WITH BILATERAL HIP ARTHROPLASTY IN THE LONG-TERM REHABILITATION PERIOD.....24

Mykytyuk A. I.

CORRECTION OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MANIFESTATIONS OF SARCOPENIA USING PHYSICAL THERAPY IN ELDERLY PEOPLE AFTER LIVER RESECTION DUE TO COLORECTAL METASTASES.....32

Anita Nazarenko, Denys Nagorny, Yuliia Antonova-Rafi

PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ĆWICZEŃ NA URZĄDZENIU «RESPINE» Z DODATKIEM ĆWICZEŃ ODDECHOWYCH I BEZ NICH U OSÓB Z PRZEWLEKŁYM BÓLEM DOLNEGO ODCINKA KRĘGOSŁUPA.....43

Partsey O. S., Tsyhanovska N. V., Skalski D. W.

CORRECTION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE OPERATED LIMB IN ELDERLY PATIENTS WITH THE CONSEQUENCES OF TOTAL HIP ARTHROPLASTY AND OBESITY USING PHYSICAL THERAPY 54

Bilous O. S., Kalashchenko S. I., Hrynzovskyi A. M.

SIMULATION-BASED LEARNING TECHNOLOGIES IN PHYSICAL THERAPY FOR DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MASTER'S STUDENTS IN SPECIALTY 227 "THERAPY AND REHABILITATION".....64

Vasylyv V. B., Beztelesna L. I., Tykhonchuk L. Kh.

PROVIDING INFORMATION ACCESSIBILITY OF REHABILITATION PROGRAMS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF THE RIVNE REGION.....77

Grygus I. M., Nagorna O. B., Mahlovanyy A. V.

TASKS OF PHYSICAL THERAPY IN PEDIATRIC PALLIATIVE CARE.....93

Mangusheva O. O., Dereka T. G., Enemark Larsen A.

A PRACTICAL MODEL FOR USING THE CANADIAN OCCUPATIONAL PERFORMANCE MEASURE (COPM) IN THE REHABILITATION OF MILITARY PERSONNEL AND CIVILIANS IN ACUTE AND POST-ACUTE REHABILITATION IN UKRAINE.....101

Nesterchuk N. Ye., Petrovska N. S.

OCCUPATIONAL THERAPY FOR MILITARY PERSONNEL FOLLOWING A PALM BURN INJURY.....120

Nogas A. O., Grygus I. M., Swamynathan S.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING REHABILITATION MEASURES IN RHEUMATOID ARTHRITIS.....133

**HUMAN HEALTH, FITNESS AND RECREATION,
PHYSICAL EDUCATION OF VARIOUS GROUPS**

Yulfadinata A., Handayani S. G., Ayubi N.

PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS OF SEA CUCUMBER CONSUMED
AFTER EXERCISE PROVEN TO SIGNIFICANTLY LOWER NF-KB LEVELS.....142

Dilli Babu Kanchana, Murugan Senthil Kumar, Swamynathan Sanjaykumar

EFFECTS OF SECTIONAL BREATHING TECHNIQUES ON OPTIMIZING PHYSIOLOGICAL
PARAMETERS IN WOMEN ATHLETES.....152

Kuznietsova O. T., Kucher T. V., Khoma O. V.

USING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE REGION IN PHYSICAL
AND HEALTH ACTIVITIES.....159

Mahlovanyy A., Grygus I., Kunynets O.

THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISES AND STRENGTH SPORTS
ON THE LEVEL OF PHYSICAL HEALTH OF STUDENTS.....167

Miroshnichenko V. M., Onyshchuk V. Eu., Riabchenko V. G.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS
AND THE POWER OF ANAEROBIC ENERGY SUPPLY PROCESSES IN WOMEN
OF DIFFERENT SOMATOTYPES.....175

Skyba O., Savina N., Turbal Yu.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF HEALTHCARE SYSTEM INDICATORS
ON THE COUNTRY'S ECONOMY.....182

Wisnu Prasetyo Adhi, Taufik Eko Susilo, Mahendra Wahyu Dewangga

DIFFERENCES IN LOWER LIMB MUSCLE ACTIVITY DURING LUNGE MOVEMENTS
IN FENCING ATHLETES WITH AND WITHOUT INJURY HISTORY.....194

Avramenko A. O., Mahdenko H. K.

A CASE OF DUODENAL BULB ULCER FORMATION IN A JUDO SPORTSMAN.....206

Gumenyuk S. V., Hulka O. V., Ladyka P. I.

THE IMPACT OF YOGA ON THE RESPIRATORY SYSTEM IN 17–18-YEAR-OLD GIRLS.....211

Kashuba V., Ruban L., Torianyk I.

EFFECTIVENESS OF A CORRECTIVE AND PREVENTIVE PROGRAM
FOR WOMEN AGED 36–40 AIMED AT IMPROVING MORPHOFUNCTIONAL
AND HEMODYNAMIC PARAMETERS AND REDUCING THE RISK
OF CARDIOVASCULAR DISEASE.....222

Moskalenko O., Stavinskyi Yu., Perehinets M.

PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF MOTIVATIONAL ORIENTATION
AND ITS IMPACT ON THE SELF-ASSESSMENT OF PHYSICAL FITNESS AMONG STUDENTS
OF PROFESSIONAL PRE-HIGHER EDUCATION.....231

Prytula O. L., Bohdanovskiy I. V., Anishchenko M. A.

HEALTH-PRESERVING INTERVENTIONS BASED ON ETHNIC TRADITIONS.....243

Smolska L. M., Shpak S. G., Shekhovtsov V. S.

APPLICATION OF THE METHOD OF EMOTIONAL-IMAGERY PROCESSING
IN PSYCHOSOMATIC DISORDERS.....251

Sokal V. A., Mykhailova I. O.

INNOVATIVE METHODS OF CORRECTIONAL PEDAGOGY.....266

Stopa M. V., Matviienko I. S., Lopatskyi S. V.

DYNAMICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS, BODY GONIOMETRY AND PHYSICAL
FITNESS OF WOMEN IN THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE UNDER THE INFLUENCE
OF MEANS AND METHODS OF THE PROGRAM OF PHYSICAL EDUCATION AND HEALTH
CLASSES BASED ON THE CONSIDERATION OF THE FEATURES OF THE SPATIAL
ORGANIZATION OF THE BODY.....281

Yarmak O. M., Suspo V. V., Mykhaylov V. V.

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF OFFICERS WITH RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES.....	295

PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Bakiko I. V., Hrebik O. V., Cherkashyn R. Y.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USING AN EXPERIMENTAL METHOD OF TEACHING ATHLETES THE BASIC TECHNIQUES OF THE SQUASH GAME AT THE STAGE OF INITIAL TRAINING.....	313

Chernozub A., Alosyna A., Zavizion O.

BIOMARKERS FOR ASSESSING THE MECHANISMS OF RE-ADAPTATION OF SPECIAL UNITS' MILITARY PERSONNEL	326

Koval V., Derliuk O., Chernozub A.

THE IMPACT OF DIFFERENT MODELS OF POWER FITNESS TRAINING ON THE RE-ADAPTATION PROCESSES OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS.....	338

Venkataramani Natesamurthy, Renganathan Mohana Krishnan, Swamynathan Sanjaykumar

POWER YOGA AS AN EFFECTIVE RECOVERY TOOL FOR WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS: A COMPREHENSIVE 12-WEEK EVALUATION.....	350

Samoiliuk O. V., Kashuba V. O., Grygus I. M.

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL FITNESS OF WOMEN OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE WITH DIFFERENT TYPES OF POSTURE AND LEVEL OF THE STATE OF THE BIOGEOMETRIC PROFILE.....	357

ЗМІСТ

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Churpii-Dydyrko I. I.

EFFECTIVENESS OF CORRECTION OF POSTPARTUM LUMBOPELVIC PAIN IN WOMEN WITH PELVIC FLOOR DYSFUNCTION AFTER VARIOUS METHODS OF DELIVERY USING PHYSICAL THERAPY.....12

Kucher V. Ya., Petruniv Ch. V.

INFLUENCE OF PHYSICAL THERAPY ON INDICATORS OF POSTURAL STABILITY, FALL RISK AND KINESIOPHOBIA IN OLDER AGE GROUP PATIENTS WITH BILATERAL HIP ARTHROPLASTY IN THE LONG-TERM REHABILITATION PERIOD.....24

Mykytyuk A. I.

CORRECTION OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MANIFESTATIONS OF SARCOPENIA USING PHYSICAL THERAPY IN ELDERLY PEOPLE AFTER LIVER RESECTION DUE TO COLORECTAL METASTASES.....32

Anita Nazarenko, Denys Nagorny, Yuliia Antonova-Rafi

PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ĆWICZEŃ NA URZĄDZENIU «RESPINE» Z DODATKIEM ĆWICZEŃ ODDECHOWYCH I BEZ NICH U OSÓB Z PRZEWLEKŁYM BÓLEM DOLNEGO ODCINKA KRĘGOSŁUPA.....43

Partsey O. S., Tsyhanovska N. V., Skalski D. W.

CORRECTION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE OPERATED LIMB IN ELDERLY PATIENTS WITH THE CONSEQUENCES OF TOTAL HIP ARTHROPLASTY AND OBESITY USING PHYSICAL THERAPY 54

Білоус О. С., Калашченко С. І., Гринзовський А. М.

ТЕХНОЛОГІЇ СИМУЛЯЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ У ФОРМУВАННІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227 «ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ»...64

Василів В. Б., Безтелесна Л. І., Тихончук Л. Х.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОГРАМ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....77

Григус І. М., Нагорна О. Б., Магльований А. В.

ЗАВДАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПЕДІАТРИЧНІЙ ПАЛІАТИВНІЙ ДОПОМОЗІ.....93

Мангушева О. О., Дерка Т. Г., Енемарк Ларсен А.

ПРАКТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАДСЬКОГО ІНСТРУМЕНТА ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ ЗАНЯТЬ (СОПМ) У РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ТА ЦИВІЛЬНИХ ОСІБ НА ГОСТРОМУ ТА ПІСЛЯГОСТРОМУ ЕТАПАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ.....101

Нестерчук Н. Є., Петровська Н. С.

ЕРГОТЕРАПІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ ОПІКУ ДОЛОНІ.....120

Ногас А. О., Григус І. М., Свамінатан С.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПРИ РЕВМАТОЇДНОМУ АРТРИТІ.....133

**ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ, ФІТНЕС І РЕКРЕАЦІЯ,
ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ**

Yulfadinata A., Handayani S. G., Ayubi N.

PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS OF SEA CUCUMBER CONSUMED
AFTER EXERCISE PROVEN TO SIGNIFICANTLY LOWER NF-KB LEVELS.....142

Dilli Babu Kanchana, Murugan Senthil Kumar, Swamynathan Sanjaykumar

EFFECTS OF SECTIONAL BREATHING TECHNIQUES ON OPTIMIZING PHYSIOLOGICAL
PARAMETERS IN WOMEN ATHLETES.....152

Kuznietsova O. T., Kucher T. V., Khoma O. V.

USING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE REGION IN PHYSICAL
AND HEALTH ACTIVITIES.....159

Mahlovanyy A., Grygus I., Kunynets O.

THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISES AND STRENGTH SPORTS
ON THE LEVEL OF PHYSICAL HEALTH OF STUDENTS.....167

Miroshnichenko V. M., Onyshchuk V. Eu., Riabchenko V. G.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS
AND THE POWER OF ANAEROBIC ENERGY SUPPLY PROCESSES IN WOMEN
OF DIFFERENT SOMATOTYPES.....175

Skyba O., Savina N., Turbal Yu.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF HEALTHCARE SYSTEM INDICATORS
ON THE COUNTRY'S ECONOMY.....182

Wisnu Prasetyo Adhi, Taufik Eko Susilo, Mahendra Wahyu Dewangga

DIFFERENCES IN LOWER LIMB MUSCLE ACTIVITY DURING LUNGE MOVEMENTS
IN FENCING ATHLETES WITH AND WITHOUT INJURY HISTORY.....194

Авраменко А. О., Магденко Г. К.

ВИПАДОК ФОРМУВАННЯ ВИРАЗКИ ЦИБУЛИНИ ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ
У СПОРТСМЕНА, ЩО ЗАЙМАЄТЬСЯ БОРТЬБОЮ ДЗЮДО..... 206

Гуменюк С. В., Гулька О. В., Ладика П. І.

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ЙОГОЮ НА СТАН ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДІВЧАТ 17–18 РОКІВ..... 211

Кашуба В. О., Рубан Л. А., Торяник І. І.

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ЖІНОК 36–40 РОКІВ,
СПРЯМОВАНОЇ НА ПОКРАЩЕННЯ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ, ГЕМОДИНАМІЧНИХ
ПОКАЗНИКІВ ТА ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....222

Москаленко О. В., Ставінський Ю. О., Перегінець М. М.

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ
ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА САМООЦІНКУ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЗДОБУВАЧІВ
ПЕРЕДВИЩОЇ ФАХОВОЇ ОСВІТИ..... 231

Притула О. Л., Богдановський І. В., Аніщенко М. А.

ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ІНТЕРВЕНЦІЇ НА ОСНОВІ ЕТНІЧНИХ ТРАДИЦІЙ..... 243

Смольська Л. М., Шпак С. Г., Шеховцов В. С.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕМОЦІЙНО-ОБРАЗНОГО ПРОЦЕСІНГУ
ПРИ ПСИХОСОМАТИЧНИХ РОЗЛАДАХ..... 251

Сокаль В. А., Михайлова І. О.

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ КОРЕКЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ..... 266

Стопа М. В., Матвієнко І. С., Лопатський С. В.

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ, ГОНІОМЕТРІЇ ТІЛА ТА ФІЗИЧНОЇ
ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ ПІД ВПЛИВОМ ЗАСОБІВ
І МЕТОДІВ ПРОГРАМИ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТЬ НА ПІДСТАВІ
УРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТІЛА.....281

Ярмак О. М., Сусно В. В., Михайлов В. В.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ
ТІЛА ОФІЦЕРІВ ІЗ РИЗИКОМ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ.....295

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ

Bakiko I. V., Hrebik O. V., Cherkashyn R. Y.

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USING AN EXPERIMENTAL METHOD OF TEACHING
ATHLETES THE BASIC TECHNIQUES OF THE SQUASH GAME AT THE STAGE
OF INITIAL TRAINING.....313

Chernozub A., Alosyna A., Zavizion O.

BIOMARKERS FOR ASSESSING THE MECHANISMS OF RE-ADAPTATION
OF SPECIAL UNITS' MILITARY PERSONNEL 326

Koval V., Derliuk O., Chernozub A.

THE IMPACT OF DIFFERENT MODELS OF POWER FITNESS TRAINING
ON THE RE-ADAPTATION PROCESSES OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS.....338

Venkataramani Natesamurthy, Renganathan Mohana Krishnan, Swamynathan Sanjaykumar

POWER YOGA AS AN EFFECTIVE RECOVERY TOOL FOR WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS:
A COMPREHENSIVE 12-WEEK EVALUATION.....350

Самойлюк О. В., Каууба В. О., Гризус І. М.

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ
З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ ТА РІВНЕМ СТАНУ БІОГЕОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ.....357

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

EFFECTIVENESS OF CORRECTION OF POSTPARTUM LUMBOPELVIC PAIN IN WOMEN WITH PELVIC FLOOR DYSFUNCTION AFTER VARIOUS METHODS OF DELIVERY USING PHYSICAL THERAPY

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЇ ПІСЛЯПОЛОГОВОГО ПОПЕРЕКОВО-ТАЗОВОГО БОЛЮ У ЖІНОК З ДИСФУНКЦІЄЮ ТАЗОВОГО ДНА ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ РОЗРОДЖЕННЯ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

Churpii-Dydyrko I. I.

Vasyl Stefanyk Precarpathian National University,

Ivano-Frankivsk, Ukraine

ORCID: 0000-0001-6576-1589

DOI

Abstracts

Aim – to evaluate the effectiveness of the developed comprehensive physical therapy program for women with pelvic floor dysfunction after vaginal and abdominal delivery according to indicators associated with lumbopelvic pain.

Material. 175 women participated in the study. The control group consisted of 32 women who had no history of pregnancies and were not characterized by diagnosed pelvic floor dysfunction. The group with signs of pelvic floor dysfunction in the postpartum period consisted of 143 women who were divided into two groups (comparison – gave birth vaginally and main – gave birth abdominally) with two subgroups in each. Subgroup 1 was restored according to the recommendations of clinical protocols, subgroup 2 – according to the developed physical therapy program lasting 3 months with the use of therapeutic exercises (for the lower extremities, pelvic girdle, trunk, with a wireless Kegel trainer), preformed physical factors (pelvic floor muscle stimulator), educational component. The effectiveness was assessed by the results of the visual analogue pain scale, Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index, Ott, Schober, Thomayer, Sedin tests, and the deadlift index.

Results. Women with pelvic floor dysfunction after childbirth, regardless of abdominal or vaginal delivery, remain at high risk of new and prolongation of existing signs of lumbopelvic pain. Lumbopelvic pain in them in the late postpartum period is associated with moderate pain (according to the visual analog scale), limitations in vital activity (according to the Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index), deterioration of spinal mobility even in the absence of pain syndrome (determined by the Ott, Schober, Thomayer, Sedin tests), decreased back muscle strength (according to the deadlift index). The use of a physical therapy program with the use of specific methods of influence aimed at leveling pelvic floor dysfunction in combination with a set of therapeutic exercises for the trunk and extremities allowed a statistically significant ($p < 0.05$) improvement in the results of the visual analogue scale, Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index, and deadlift index over three months in comparison with the baseline parameters and the corresponding indicators of women who recovered independently. The magnitude of the absolute achieved effect of the physical therapy program depended on the initial parameters associated with the type of childbirth – abdominal or vaginal, but was proportionally the same for both methods of childbirth.

Conclusions. Physical therapy is advisable to prescribe to reduce the intensity of symptoms of lumbopelvic pain and prevent the chronicity of pain syndrome in women with postpartum pelvic floor dysfunction, which threatens with psychoneurological disorders, loss of work capacity, and decreased quality of life, i.e. for faster postpartum recovery of women and their return to full-fledged life activities.

Key words: physical therapy, rehabilitation, women, postpartum period, obstetrics and gynecology, cesarean section, childbirth, pelvic floor dysfunction.

Мета – оцінити ефективність розробленої комплексної програми фізичної терапії для жінок з дисфункцією тазового дна після вагінального та абдомінального розродження за динамікою показників, асоційованих з попереково-тазовим болем.

Матеріал. У дослідженні взяли участь 175 жінок. Контрольну групу становили 32 жінки, які не мали вагітностей в анамнезі та не характеризувались діагностованою дисфункцією тазового дна. Групу з ознаками дисфункції тазового дна у післяпологовому періоді становили 143 жінки, які були поділені на дві групи (порівняння – народжували вагінально та основну – народжували абдомінально) з двома підгрупами у кожній. Підгрупи 1 відновлювались за рекомендаціями клінічних протоколів, підгрупи 2 – за розробленою програмою фізичної терапії тривалістю 3 місяці із застосуванням терапевтичних вправ (для нижніх кінцівок, тазового поясу, тулуба, з бездротовим тренажером Кегеля), преформованих фізичних факторів (міостимулятор м'язів тазового дна), освітнього компонента. Ефективність оцінювали за результатами візуальної аналогової шкали болю, Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index, пробами Отта, Шобера, Томаєра, Седіна, індексом станової сили.

Результати. У жінок з дисфункцією тазового дна після пологів, незалежно від абдомінальних чи вагінальних, зберігається високий ризик виникнення нових та пролонгації уже наявних ознак попереково-тазового болю. Попереково-тазовий біль у них у віддаленому післяпологовому періоді асоціюється з помірним болем (за візуальною аналоговою шкалою), обмеженнями життєдіяльності (за анкетами Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index), погіршенням рухливості хребта навіть за умови відсутності больового синдрому (визначеного за пробами Отта, Шобера, Томаєра, Седіна), зниженням сили м'язів спини (за індексом станової сили). Запровадження програми фізичної терапії із застосуванням специфічних методів впливу, спрямованих на нівелювання дисфункції тазового дна у поєднанні з комплексом терапевтичних вправ для тулуба та кінцівок, дозволило статистично значуще ($p < 0,05$) упродовж трьох місяців покращити результати візуальної аналогової шкали, Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index, індексу станової сили порівняно з вихідними параметрами та відповідними показниками жінок, які відновлювались самостійно. Величина абсолютного досягнутого ефекту від програми фізичної терапії залежала від вихідних параметрів, асоційованих з видом пологів – абдомінальних чи вагінальних, але пропорційно була однаковою при обох способах пологів.

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для зменшення інтенсивності ознак попереково-тазового болю та профілактики хронізації больового синдрому у жінок з післяпологовою дисфункцією тазового дна, що загрожує психоневрологічними розладами, втратою працездатності, зниженням якості життя, тобто для швидшого післяпологового відновлення жінок та повернення їх до повноцінної життєдіяльності.

Ключові слова: фізична терапія, реабілітація, жінки, післяпологовий період, акушерство та гінекологія, кесарів розтин, пологи, дисфункція тазового дна.

Introduction. Pelvic floor dysfunction is caused by weakness of the pelvic floor muscles, resulting in urinary incontinence, pelvic organ prolapse, fecal incontinence, or other sensory and lower urinary tract and gastrointestinal disorders [2]. Pregnancy and childbirth, age, hormonal changes, obesity, and pelvic surgery are major risk factors for dysfunction, along with anatomical, physiological, genetic, reproductive, and lifestyle factors. More than 25% of all women report symptoms of pelvic floor dysfunction [3].

People with low back pain have a more pronounced worsening of pelvic floor dysfunction than those without it [4; 5]. The psychosocial impact of this dysfunction can be much more

detrimental to women's quality of life than the physiological impact.

The pelvic floor muscles do not contract in isolation but function as a single unit. They play an important role in maintaining and increasing intra-abdominal pressure during functional tasks such as lifting weights (including lifting a child), sneezing, coughing, and laughing, preventing urinary and fecal incontinence and prolapse [7].

Pregnancy causes numerous physiological and anatomical changes in the female body involving all systems (cardiovascular, respiratory, endocrine, urinary, etc.), as well as the musculoskeletal system. In many women, structural and functional changes in the

musculoskeletal system during pregnancy or the postpartum period provoke low back and/or pelvic pain [8; 11].

It has been established that more than two-thirds of pregnant women have low back pain, and approximately one-fifth have pelvic pain. The discomfort begins at about the 18th week of pregnancy, with a peak between the 24th and 36th weeks. Between 12 and 18 weeks of gestation, the prevalence of pain is about 62%, with 33% of pregnant women experiencing low back pain, 11% experiencing pelvic pain, and 18% experiencing a combination of both. By the end of gestation, around 35 weeks, the prevalence of low back pain can reach 71.3% and pelvic pain 64.7% [4; 13].

The increase in body weight during pregnancy, coupled with changes in posture to accommodate the increased volume of the abdomen and breasts, leads to a redistribution of the load on the joints and other musculoskeletal structures, which causes pain [8; 15]. The increase in uterine volume leads to stretching and weakening of the abdominal muscles, also causing increased tension in the lumbar muscles. The enlarged breasts and abdomen shift the center of gravity forward, causing a change in posture with anteversion of the pelvis and increased lumbar lordosis, which leads to increased stress on the lumbar spine and sacroiliac ligaments. Increased axial load causes compression of the intervertebral discs, displacing fluid from the disc and reducing its height, which can also contribute to low back pain [5].

Ligament weakness is associated with increased levels of progesterone, estrogen, and relaxin, which causes poorer stability of the hip and spinal joints [5]. Compression of the large abdominal vessels by the gravid uterus causes venous stasis and hypoxemia, disrupting the metabolic activity of neural structures, causing pain [8].

The limitation of vital activity, directly related to the intensity of lumbar and pelvic pain and the degree of disability as a result, their magnitude in women during pregnancy and in the postpartum period doubles compared to other women. Women with lumbopelvic pain face difficulties

in such types of daily activities as standing up, sitting for a long time, walking long distances, dressing, carrying loads, caring for a child, etc. [11; 12].

Current data confirm the effectiveness of physical therapy with the general goal of restoring neuromuscular control in conditions of various etiologies [1; 10], as well as over the pelvic floor and deep abdominal muscles in a functional plan in the postpartum period [5; 8; 9]. There is also evidence of the effectiveness of pelvic floor muscle training as a method of conservative treatment of stress urinary incontinence and lumbopelvic pain [9; 15].

Thus, pelvic floor dysfunction and related pathological conditions are a significant problem for women of reproductive age both in the postpartum period and in later life. The issues of comprehensive rehabilitation of this condition require further research, which determined the relevance of the presented work.

The aim and objectives of the study—to assess the effectiveness of the developed comprehensive physical therapy program for women with pelvic floor dysfunction after vaginal and abdominal childbirth based on the dynamics of indicators associated with lumbopelvic pain.

Materials and methods. 175 women participated in the study.

The control group consisted of 32 women aged 25.3 ± 0.8 years, who had no history of pregnancy and were not characterized by diagnosed pelvic floor dysfunction.

The group with signs of pelvic floor dysfunction in the postpartum period consisted of 143 women, who were divided into two groups (comparison and main) with two subgroups (1, 2) in each (the distribution of women into subgroups was carried out by the method of randomization of blocks with permutation).

The comparison group (CG) consisted of 74 women aged 26.0 ± 0.4 years after vaginal delivery, who were divided into two subgroups: CG1 (39 women), who recovered independently, according to the general recommendations of the Unified Clinical Protocol for Primary, Secondary (Specialized) and Tertiary (Highly Specialized) Medical Care “Caesarean Section” and CG2

(35 women), who recovered according to the developed comprehensive physical therapy program.

The main group (MG) consisted of 69 women aged 24.6 ± 0.7 years after abdominal delivery, who were divided into two subgroups: MG1 (33 women), who recovered independently, according to the general recommendations of the Unified Clinical Protocol of Primary, Secondary (Specialized), Tertiary (Highly Specialized) Medical Care “Physiological Childbirth”, and MG2 (36 women), who recovered according to the developed comprehensive physical therapy program.

Inclusion criteria:

- First birth;
- Presence of pelvic floor dysfunction according to the international classification Pelvic Organ Prolapse Quantification (POP-Q) System of I–II degree;
- 8 weeks after childbirth – completion of the late postpartum period (the period of time during which changes in the birth canal regress, the scar after caesarean section heals – the woman’s body functions with more or less stable residual postpartum changes in the usual format);
- Consent to participate in the study.

Exclusion criteria:

- Multiple pregnancy;
- Complicated postpartum period;
- Premature birth and birth after 42 weeks of pregnancy;
- Presence of pelvic floor dysfunction according to the international classification Pelvic Organ Prolapse Quantification (POP-Q) System III–IV degree;
- Diastasis of the rectus abdominis muscles;
- Presence of pelvic floor muscle dysfunction diagnosed before pregnancy;
- Presence of infectious and inflammatory diseases of the pelvic organs;
- Presence of markers of connective tissue dysplasia (joint hypermobility) – positive thumb test, positive wrist test.

The purpose of the developed comprehensive physical therapy program was to reduce the number and severity of signs of pelvic floor dysfunction by increasing the strength and tone

of the muscles of the pelvic floor, lower back, buttocks, and abdominal cavity; improve self-control; prevent the progression of pelvic floor dysfunction; improve the quality of life of women.

The intervention program was divided into three components: therapeutic exercises, preformed physical factors, and an educational component.

The developed comprehensive physical therapy program lasted 3 months; it was implemented in an outpatient format (first month), in the form of independent classes with periodic control and consultations in the format of telerehabilitation (second and third months). During the first month, women visited the rehabilitation center three times a week, performing interventions in the format of classes with a physical therapist and training with an individual medical wireless Kegel simulator “Emy” (FIZIMED SAS, France). During the second and third months, women independently performed the developed therapeutic exercise program and performed training using an individual simulator “Emy” with periodic (once every two weeks) monitoring of the dynamics of the condition and consulting in the format of telerehabilitation.

The complex of therapeutic exercises included Kegel exercises, diaphragmatic breathing exercises with simultaneous control of the pelvic floor muscles, the “vacuum” exercise, exercises for the buttocks, thighs, lumbar spine, anterior abdominal wall (to increase their strength, improve extensibility, control). To modify the load when performing exercises for the lower extremities, pelvic girdle, and torso, the Pelvicore Pro simulator (Pelvic Solutions LLC, USA) was used.

Training with the individual medical wireless Kegel trainer “Emy” was based on the principle of biofeedback – after inserting the vaginal probe, women performed game tasks (20 exercises) using a mobile application, gradually increasing their complexity. Advantages of the independent format of performing interventions using biofeedback in women in the postpartum period: the ability of the woman to independently choose the time of

the intervention (which is especially important taking into account child care); the ability to independently increase the load depending on individual progress; game.

The component of using preformed physical factors included the use of an individual pelvic floor muscle stimulator Elise 2 (TensCare, Great Britain), which was recommended to be used alternately with the “Emy” trainer during the first month of interventions.

The educational component included training women in specific exercise regimens associated with gentle pelvic floor loading: jumping exercises, stretching exercises, lifting significant weights and holding them statically for long periods. In particular, this included developing individualized child care strategies that took these limitations into account.

The primary examination of women (pre-test, pre-examination) was performed at the end of the late postpartum period – 8 weeks after delivery, which was associated with postpartum recovery of the birth canal, healing of the postoperative scar of the abdominal wall in women who underwent cesarean section, formation of a picture of postpartum pelvic floor dysfunction, the possibility of full-fledged application of assessment and intervention methods, repeated – 5 months after delivery (post-examination – after the implementation of a physical therapy program for 3 months).

Complaints indicating the presence of lumbopelvic pain in the anamnesis and in connection with pregnancy and childbirth were identified: low back pain and pelvic pain before pregnancy, during pregnancy, after childbirth.

The intensity of pain in women was characterized by a 10-point visual analog scale (VAS) at rest and during movements.

Limitations of women’s activities of life were assessed using standard questionnaires from the standpoint of differentiation of pain in lower back (Oswestry Disability Index) [6] and pelvic pain (Pelvic Girdle Questionnaire) [12], as well as their combination (Pregnancy Mobility Index) [14].

To determine the mobility of the spine, a number of tests were performed: Ott (mobility of the thoracic spine in the sagittal plane): Schober

(mobility of the lumbar spine in the sagittal plane); Thomayer (total mobility of the spine); Sedin (mobility of the spine in the sagittal plane).

The strength of the spinal extensor muscles was assessed by calculating the deadlift index (ratio of the strength of the spinal extensor muscles to body weight).

The study was conducted taking into account the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association “Ethical principles of medical research involving human subjects”. Informed consent was obtained from all women involved in the presented study. The study protocol was discussed and approved at a meeting of the commission on Bioethics of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.

Statistical processing of the results was carried out in the program “IBM SPSS Statistics”. To describe the obtained quantitative characteristics, the arithmetic mean (M), standard deviation (S) and standard error of the mean (D) were calculated. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Research results. Questioning of women with pelvic floor dysfunction revealed that during pregnancy 100% of them had low back pain, and almost half of them had pelvic pain. The pain syndrome was persistent and persisted in the postpartum period (Table 1). The frequency of lumbopelvic pain in groups of women with different methods of delivery was the same, which emphasizes the commonality of their etiopathogenesis – changes in tissues due to the long-term increasing load of the enlarged uterus.

Pelvic pain in both modes of delivery was characterized by women as localized between the posterior iliac crest and the ischial fold, near the sacroiliac joints, radiating to the posterior thigh. Women also complained of pain in the symphysis pubis, which occurred in combination with pelvic girdle pain or independently, with irradiation to the anterior thigh. This pain was intermittent, most often provoked by prolonged postures that occurred during activities of daily living, such as walking, sitting, or standing. Low back pain in women was defined as occurring between the superior spinous process of the twelfth thoracic vertebra, near the sacrum and lateral edges of the erector spinae

muscle, and could radiate to the lower limb. The pain increased when the body was tilted forward, causing limited movement in the lower back.

During the initial examination, it was found that the intensity of pain in the lumbar and pelvic areas in the postpartum period was assessed by women as moderate-weak at rest and moderate-strong during movement (Table 2). The intensity of pain was the same in both subgroups ($p>0.05$).

When determining the limitations of performing various activities due to back pain according to the Oswestry Disability Index, women were found to have impairments in all of its subscales (Table 3). The greatest severity of limitations in women of the comparison and

main groups was noted in the assessment of Pain intensity, lifting, Social. Travel, which was obviously associated with childcare activities. Pain also significantly affected daily life (self-care, sexual activity, sleep, etc.) (Table 3). In absolute numerical terms, the severity of back pain in women of both groups in the postpartum period was at the level of severe impairments that complicate everyday and social activities.

The impact of pelvic pain on women's activities of life according to the Pelvic Girdle Questionnaire was also significant, indicating difficulty in performing daily activities. This pain was more pronounced in women who gave birth vaginally, $p<0.05$ (Figure 1).

Table 1

Dynamics of complaints related to lumbopelvic pain in women during pregnancy and in the postpartum period with different methods of delivery

Pain	Comparison group, % (absolute number)				Main group, % (absolute number)			
	CG1 Pre-examination (n=39)	CG1 post-examination (n=39)	CG2 Pre-examination (n=35)	CG2 post-examination (n=35)	MG1 Pre-examination (n=33)	MG1 post-examination (n=33)	MG2 Pre-examination (n=36)	MG2 post-examination (n=36)
lower back before pregnancy	30.8 (12)		25.7 (9)		36.4 (12)		30.6 (11)	
lower back during pregnancy	100 (39)		100 (35)		100 (33)		100 (36)	
lower back after childbirth	82.1 (32)	38.5 (15)	77.1 (27)	2 (5.7)	78.8 (26)	45.5 (15)	72.2 (26)	8.3 (3)
pelvic before pregnancy	7.7 (3)		11.4 (4)		9.1 (3)		13.9 (5)	
pelvic during pregnancy	53.8 (21)		60.0 (21)		48.5 (16)		50.0 (18)	
pelvic after childbirth	30.8 (12)	15.4 (6)	37.1 (13)	0 (0)	24.2 (8)	18.2 (6)	27.8 (10)	0 (0)

Table 2

Dynamics of lumbopelvic pain intensity in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

Pain intensity, VAS	Comparison group		Main group	
	CG1 (n=39)	CG2 (n=35)	MG1 (n=33)	MG2 (n=36)
At rest				
Pre-examination	2.08 $\pm$ 0.53	1.86 $\pm$ 0.41	2.23 $\pm$ 0.15	1.95 $\pm$ 0.12
Post-examination	1.00 $\pm$ 0.08°	0.08 $\pm$ 0.01°*	1.05 $\pm$ 0.09°	0.05 $\pm$ 0.01°*
With movement				
Pre-examination	6.11 $\pm$ 0.20	6.04 $\pm$ 0.17	5.88 $\pm$ 0.23	6.01 $\pm$ 0.19
Post-examination	2.13 $\pm$ 0.18°	0.25 $\pm$ 0.04°*	2.24 $\pm$ 0.11°	0.35 $\pm$ 0.08°*

Notes: ° – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators relative to the initial examination;

● – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of CG and MG;

* – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of subgroups 1 and 2.

The Pregnancy Mobility Index result summarized the results of the limitation of life activities of women with lumbopelvic pain, established by the Oswestry Disability Index and the Pelvic Girdle Questionnaire, by all types (daily mobility in the house, household activities, mobility outdoors) (Table 3). According to this indicator, women who gave birth vaginally showed worse results compared to women who underwent cesarean section ($p < 0.05$).

The initial examination revealed limited spinal mobility in all samples in all women, regardless of the mode of delivery (Table 4). Apparently, this was a consequence of a long-term change in the trunk movement pattern and redistribution of biomechanical load, residual inflammatory and painful sensations in the pelvic organs, and for women with the consequences of cesarean section, also the period of formation of a postoperative scar in the abdominal cavity,

which limited trunk movements and caused antalgic forced body position.

The deadlift index, which characterized the functional capacity of the back extensor muscles, was determined at a low level in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period – there were no representatives with high and above average strength in these groups, instead the majority were characterized by average and below average strength (Figure 2).

At the initial examination, women in the comparison and main groups were statistically significantly similar in terms of the studied indicators ($p > 0.05$), which made it possible to include them in further research.

Our study showed that in the studied groups, after the physical therapy program, women did not complain of pelvic pain; lumbar pain was determined in isolated cases. At the same time, in women who recovered independently, the

Table 3

Dynamics of Oswestry Disability Index in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program ($M \pm SD$)

Subscale, points	Comparison group				Main group			
	CG1 (n=39)		CG2 (n=35)		MG1 (n=33)		MG2 (n=36)	
	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination
Pain intensity	3.08±0.21	2.51±0.16°	3.15±0.16	1.02±0.13°*	3.16±0.21	2.38±0.16°	3.12±0.15	1.10±0.08°*
Personal care	2.12±0.07	1.42±0.08°	2.05±0.10	0.13±0.05°*	2.19±0.09	1.20±0.15°	2.25±0.14	0.25±0.04°*
Lifting	3.66±0.08	2.84±0.25°	3.52±0.14	0.90±0.12°*	3.49±0.12	2.70±0.12°	3.58±0.08	1.02±0.07°*
Walking	2.45±0.12	1.71±0.10°	2.30±0.09	0.84±0.12°*	2.40±0.16	1.63±0.22°	2.31±0.18	1.03±0.07°*
Sitting	2.00±0.10	1.70±0.18°	2.16±0.11	0.29±0.07°*	2.22±0.15	1.57±0.14°	2.10±0.16	0.41±0.05°*
Standing	2.24±0.15	1.80±0.16°	2.11±0.08	0.83±0.10°*	2.15±0.12	1.63±0.21°	2.13±0.10	0.76±0.04°*
Sleeping	1.58±0.28	1.23±0.19°	1.63±0.15	0.08±0.03°*	1.49±0.12	1.12±0.14°	1.66±0.31	0.15±0.04°*
Sex	2.54±0.14	1.93±0.20°	2.46±0.12	0.23±0.03°*	2.38±0.16	1.63±0.19°	2.40±0.15	0.18±0.05°*
Social	3.15±0.07	2.73±0.26°	3.26±0.18	0.74±0.08°*	3.21±0.15	2.88±0.19°	3.24±0.16	0.85±0.04°*
Travel	3.22±0.09	2.64±0.17°	3.30±0.12	0.56±0.10°*	3.28±0.18	2.51±0.21°	3.14±0.11	0.65±0.07°*
Total score, %	52.08±1.12	41.02±1.15°*	51.88±1.03	11.24±0.78°*	51.94±1.18	38.50±0.63°*	51.86±1.14	12.80±0.49°*

Notes: ° – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators relative to the initial examination; • – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of CG and MG; * – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of subgroups 1 and 2.

frequency of episodes of lumbar pain was 38.5% in CG1, 45.5% in CG2, pelvic pain in CG1 was 15.4%, CG2 – 18.2% (Table 1).

At rest, women in all groups practically did not feel pain during the re-examination (Table 2). The load with movement revealed that women in CG1 and MG1 had pain, although weak in intensity. At the same time, in the group of women who underwent active functional rehabilitation, pain during movements was practically not observed.

The improvement in vital activity, which was limited due to low back pain, according to the

Oswestry Disability Index in CG1 was 21.2% compared to the initial result, in MG1 – 25.9%, in CG2 and MG2 – 78.3% and 75.3%, respectively ($p<0.05$) (Table 3).

Also, under the influence of the physical therapy program, a statistically significant decrease in self-care limitations due to pelvic pain was noted compared to the baseline level: according to the Pelvic Girdle Questionnaire, in women CG1 it was 26.4%, in MG1 – 32.2%, CG2 – 55.4%, MG2 – 75.4% ($p<0.05$), which confirms the benefits of active physical therapy (Figure 1).

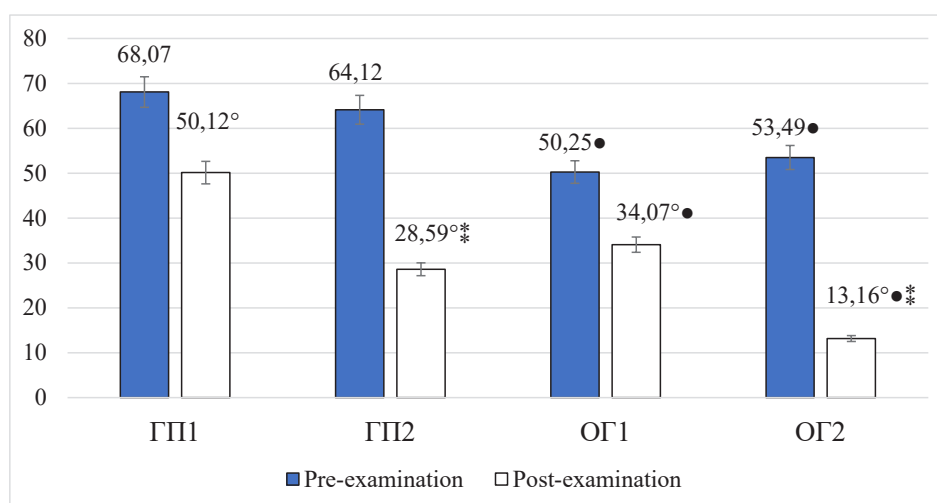


Fig. 1. Dynamics of limitation of vital activity according to the Pelvic Girdle Questionnaire in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program (° – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators relative to the initial examination; ● – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of CG and MG; * – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of subgroups 1 and 2)

Table 3

Dynamics of Pregnancy Mobility Index results in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program (M±SD)

Subscale, points	Comparison group				Main group			
	CG1 (n=39)		CG2 (n=35)		MG1 (n=33)		MG2 (n=36)	
	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination
Daily mobility in the house	17.05±0.38	11.06±0.28°	15.87±0.51	6.20±0.15°*	14.25±0.43	9.12±0.18°●	15.29±0.25	6.16±0.23°*•
Household activities	20.12±1.04	14.16±0.35°	21.49±0.75	7.20±0.16°*	16.30±0.48	10.20±0.36°●	17.23±0.40	6.05±0.52°*•
Mobility outdoors	16.31±0.55	11.27±0.11°	17.07±0.68	7.35±0.18°*	13.59±0.34	8.03±0.13°●	12.80±0.83	5.67±0.71°*•

Notes: ° – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators relative to the initial examination; ● – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of CG and MG; * – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of subgroups 1 and 2.

The dynamics of PMI results showed a statistically significant ($p<0.05$) improvement compared to the baseline result in both groups of women on the subscales Daily mobility in the house (in CG1 – by 35.1%, in CG2 – by 60.9%, MG1 – by 36.0%, MG2 – by 59.7%), Household activities (in CG1 – by 29.6%, in CG2 – by 65.5%, MG1 – by 37.4%, MG2 – by 64.9%), Mobility outdoors (in CG1 – by 30.9%, in CG2 – by 56.9%, MG1 – by 40.9%, MG2 – by 55.7%) (Table 3).

During the repeated examination of women, a statistically significant ($p<0.05$) improvement in spinal flexibility was determined in all groups according to the functional tests performed (table 4). The flexibility of the thoracic spine according to the results of the Ott test in CG1 improved by 21.1%, CG2 – by 54.8%, MG1 – by 29.6%, MG2 – by 45.7%.

The improvement in the flexibility of the lumbar spine, determined by the Schober test,

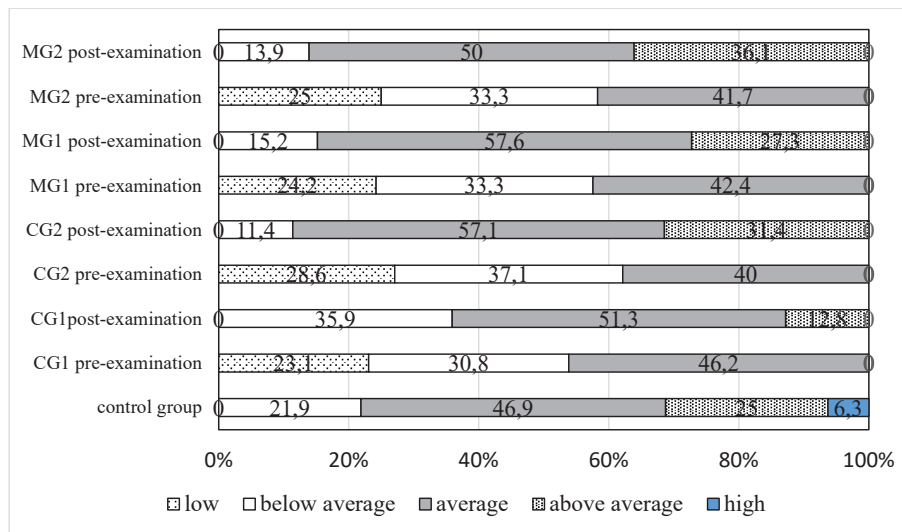


Fig. 2. Dynamics of distribution by deadlift index of women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program

Table 4

Dynamics of results for determining spinal flexibility in women with pelvic floor dysfunction in the postpartum period under the influence of a physical therapy program (M±SD)

Tests to determine spinal flexibility, cm	Control group (n=32)	Comparison group				Main group			
		CG1 (n=39)		CG2 (n=35)		MG1 (n=33)		MG2 (n=36)	
		Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination	Pre-examination	Post-examination
Ott	5.21±0.11	3.41±0.05□	4.13±0.10□°	3.56±0.12□	5.51±0.16°*	3.28±0.18□	4.25±0.11□°	3.50±0.19□	5.10±0.42°*
Schober	7.11±0.48	5.23±0.51□	6.20±0.27□°	5.08±0.31□	7.11±0.23°*	5.18±0.20□	6.37±0.15□°	5.31±0.24□	7.50±0.27°*
Thomayer	0.74±0.13	6.08±0.36□	4.11±0.52□°	6.83±0.57□	1.12±0.41°*	5.97±0.54□	4.60±0.22□°	6.29±0.49□	0.83±0.08°*
Sedin, forward tilt	6.30±0.11	4.87±0.37□	5.44±0.13□°	4.30±0.53□	6.12±0.22°*	4.61±0.41□	5.90±0.15□°	4.77±0.43□	6.58±0.31°*
Sedin, backward tilt	5.83±0.09	3.52±0.14□	4.33±0.18□°	3.70±0.25□	5.49±0.11°*	3.66±0.20□	4.60±0.41□°	3.57±0.23□	5.85±0.08°*

Notes: □ – $p<0.05$ – statistically significant difference relative to the control group indicator; ° – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators relative to the initial examination; * – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of GP and OG; * – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding indicators of subgroups 1 and 2.

was in CG1 18.5%, CG2 – 40.0%, MG1 – 23%, MG2 – 41.2% ($p < 0.05$) (Table 4).

The overall flexibility of the spine according to the Thomayer test improved compared to the initial indicator in CG1 by 32.4%, CG2 by 83.6%, MG1 by 22.9%, MG2 by 86.8% ($p < 0.05$) (Table 4).

The improvement of the flexibility of the spine during movements in the sagittal plane according to the Sedin test when leaning forward was in CG1 11.7%, CG2 – 42.3%, MG1 – 28.0%, MG2 – 37.9%; when leaning back – respectively 23.0%, 48.4%, 25.7% and 63.9% ($p < 0.05$) (Table 4).

The evidence of the improvement in the condition of the back tissues was the repeated determination of the deadlift index: in all groups there were no women with low back muscle strength; however, in groups. About a third of women who completed the physical therapy program had above-average strength, which was not observed in the groups that recovered independently (Figure 2).

Discussion. The significant prevalence of lumbopelvic pain during pregnancy, the limited methods of their correction, inadequate observation and management can lead to chronicity of pain, deterioration of quality of life and further disability during the postpartum period [3; 8]. The problem of physical therapy of women with pain syndrome in the postpartum period with different modes of delivery is one of the most relevant and poorly studied in modern rehabilitation. Little attention is paid to the restoration of the health of women after childbirth, although during this period they are extremely vulnerable due to the exhaustion of the body against the background of increased external needs caused by childbirth [8].

Physical therapy is a highly effective and safe component of the correction of back pain and pelvic pain, in particular during pregnancy and in the postpartum period.

Correction of pain during pregnancy is a difficult task due to the risk of negative consequences of drug treatment in a pregnant woman and fetus [7]. After childbirth, women try to correct the pain syndrome as soon as possible, since they are caring for the child,

which is associated with increased mobility and physical activity, while not all medications can be used due to the risk of getting into breast milk. This gives priority to physical therapy methods – therapeutic exercises, preformed physical factors, the use of bandages, massage, relaxation, yoga, etc. [4; 5; 8].

The results obtained in our study confirm the relevance of women's rehabilitation not only in the late postpartum period, but also for a sufficiently long period of time, which is associated with the increased load on the women's body. It is advisable to conduct a physical therapy program with the adaptation of therapeutic exercises to habitual household movements through functional training, which increases women's compliance and contributes to their better adherence to the recommendations provided. Our study complements the work that actualizes the role of physical therapy for the correction of lumbopelvic pain symptoms [2; 4], and also highlights the feasibility of rehabilitation of women in the postpartum period [7; 8; 13]. It reveals unresolved issues regarding the comparison of the course of postpartum dysfunctions with different methods of delivery under the influence of physical therapy.

Conclusions.

1. In women with pelvic floor dysfunction after childbirth, regardless of abdominal or vaginal, there is a high risk of new and prolongation of existing signs of lumbopelvic pain.

2. Lumbopelvic pain in women with pelvic floor dysfunction in the late postpartum period is associated with moderate pain (diagnosed by visual analog scale), limitations in vital activity (established by the Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index), deterioration of spinal mobility even in the absence of pain syndrome (determined by the Ott, Schober, Thomayer, Sedin tests), decreased back muscle strength (by the deadlift index).

3. The use of a physical therapy program with the use of specific methods of influence aimed at leveling pelvic floor dysfunction in combination with a set of therapeutic exercises for the trunk and extremities allowed to statistically significantly ($p < 0.05$) improve the results of the

visual analog scale, Oswestry Disability Index, Pelvic Girdle Questionnaire, Pregnancy Mobility Index, and postural strength index within three months in comparison with the initial parameters and the corresponding indicators of women who recovered independently.

4. The magnitude of the absolute achieved effect of the physical therapy program depended on the initial parameters associated with the type of childbirth – abdominal or vaginal, but was proportionally the same for both methods of childbirth.

5. Physical therapy should be prescribed to reduce the intensity of lumbopelvic pain symptoms and prevent the chronicity of pain syndrome, which threatens with psychoneurological disorders, loss of work capacity, and a decrease in the quality of life, i.e. for faster postpartum recovery of women and their return to full-fledged life activities.

Information on conflict of interest. There is no conflict of interest.

Bibliography

1. Aravitska M.H., Saienko O.V. The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*. 2023. № 4(26). P. 6–13. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01).
2. Arnouk A., De E., Rehfuß A., Cappadocia C., Dickson S., Lian F. Physical, Complementary, and Alternative Medicine in the Treatment of Pelvic Floor Disorders. *Curr Urol Rep*. 2017. № 18(6). P. 47. doi: 10.1007/s11934-017-0694-7.
3. Del Forno S., Cocchi L., Arena A., et al. Effects of Pelvic Floor Muscle Physiotherapy on Urinary, Bowel, and Sexual Functions in Women with Deep Infiltrating Endometriosis: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Kaunas)*. 2023. № 60(1). P. 67. doi: 10.3390/medicina60010067.
4. Dufour S., Vandyken B., Forget M.J., Vandyken C. Association between lumbopelvic pain and pelvic floor dysfunction in women: A cross sectional study. *Musculoskelet Sci Pract*. 2018. № 34. P. 47–53. doi: 10.1016/j.msksp.2017.12.001.
5. Ehsani F., Sahebi N., Shanbehzadeh S., Arab A.M., ShahAli S. Stabilization exercise affects function of transverse abdominis and pelvic floor muscles in women with postpartum lumbo-pelvic pain: a double-blinded randomized clinical trial study. *Int Urogynecol J*. 2020. № 31(1). P. 197–204. doi: 10.1007/s00192-019-03877-1.
6. Fairbank J.C., Pynsent P.B. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2000. № 15; 25(22). P. 2940–2952. doi: 10.1097/00007632-200011150-00017.
7. Huang Q., Tang J., Zeng D., Zhang Y., Ying T. The effect of postpartum nursing guidance on early pelvic floor dysfunction recovery in women of advanced maternal age: a randomized controlled trial. *Front Med (Lausanne)*. 2024. № 11. P. 1397258. doi: 10.3389/fmed.2024.1397258.
8. Kuravska Yu., Aravitska M., Churpiy I., Fedorivska L., Yaniv O. Efficacy of correction of pelvic floor muscle dysfunction using physical therapy in women who underwent Caesarean section. *J Phys Educ Sport*. 2022. № 22(3). P. 715–723. doi: 10.7752/jpes.2022.03090.
9. Narayanan S.P., Bharucha A.E. A Practical Guide to Biofeedback Therapy for Pelvic Floor Disorders. *Curr Gastroenterol Rep*. 2019. № 21(5). P. 21. doi: 10.1007/s11894-019-0688-3.
10. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. 8(3). 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>.
11. Romero-Franco N., Molina-Mula J., Bosch-Donate E., Casado A. Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2021. № 113. P. 44–52. doi: 10.1016/j.physio.2021.04.006.
12. Stuge B., Garratt A., Jenssen H., Grotle M. The Pelvic Girdle Questionnaire: A Condition-Specific Instrument for Assessing Activity Limitations and Symptoms in People with Pelvic Girdle Pain. *Physical Therapy*. 2011. № 91(7). P. 1096–1108.
13. Stuge B., Hilde G., Vøllestad N. Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2003. № 82(11). P. 983–90. doi: 10.1034/j.1600-0412.2003.00125.x.
14. van de Pol G., de Leeuw J.R., van Brummen H.J., Bruinse H.W., Heintz A.P., van der Vaart C.H. The Pregnancy Mobility Index: a mobility scale during and after pregnancy. *Acta*

Obstet Gynecol Scand. 2006. № 85(7) P. 786–91. doi: 10.1080/00016340500456373.

15. Wang Y., Zhang S., Peng P., et al. The effect of myofascial therapy on postpartum rectus abdominis separation, low back and leg pain, pelvic floor dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023. № 102(44). P. e35761. doi: 10.1097/MD.00000000000035761.

References

1. Aravitska, M.H., Saienko, O.V. (2023). The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*, 4(26), 6–13. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01)

2. Arnouk, A., De, E., Rehfuess, A., Cappadocia, C., Dickson, S., Lian, F. (2017). Physical, Complementary, and Alternative Medicine in the Treatment of Pelvic Floor Disorders. *Current urology reports*, 18(6), 47. <https://doi.org/10.1007/s11934-017-0694-7>

3. Del Forno, S., Cocchi, L., Arena, A., Pellizzzone, V., Lenzi, J., Raffone, A., Borghese, G., Paradisi, R., Youssef, A., Casadio, P., Raimondo, D., Seracchioli, R. (2023). Effects of Pelvic Floor Muscle Physiotherapy on Urinary, Bowel, and Sexual Functions in Women with Deep Infiltrating Endometriosis: A Randomized Controlled Trial. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(1), 67. <https://doi.org/10.3390/medicina60010067>

4. Dufour, S., Vandyken, B., Forget, M.J., Vandyken, C. (2018). Association between lumbopelvic pain and pelvic floor dysfunction in women: A cross sectional study. *Musculoskeletal science & practice*, 34, 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.12.001>

5. Ehsani, F., Sahebi, N., Shanbehzadeh, S., Arab, A.M., ShahAli, S. (2020). Stabilization exercise affects function of transverse abdominis and pelvic floor muscles in women with postpartum lumbo-pelvic pain: a double-blinded randomized clinical trial study. *International urogynecology journal*, 31(1), 197–204. <https://doi.org/10.1007/s00192-019-03877-1>

6. Fairbank, J.C., Pynsent, P.B. (2000). The Oswestry Disability Index. *Spine*, 25(22), 2940–2952. <https://doi.org/10.1097/00007632-200011150-00017>

7. Huang, Q., Tang, J., Zeng, D., Zhang, Y., Ying, T. (2024). The effect of postpartum nursing guidance on early pelvic floor dysfunction recovery in women of advanced maternal age: a randomized controlled trial. *Frontiers in*

medicine, 11, 1397258. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1397258>

8. Kuravska, Yu., Aravitska, M., Churpiy, I., Fedorivska, L., Yaniv, O. (2022). Efficacy of correction of pelvic floor muscle dysfunction using physical therapy in women who underwent Caesarean section. *J Phys Educ Sport*, 22(3), 715–723. doi: 10.7752/jpes.2022.03090

9. Narayanan, S.P., Bharucha, A.E. (2019). A Practical Guide to Biofeedback Therapy for Pelvic Floor Disorders. *Current gastroenterology reports*, 21(5), 21. <https://doi.org/10.1007/s11894-019-0688-3>

10. Rakaieva, A.E., Aravitska, M.G. (2024). Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*, 18(3), 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>

11. Romero-Franco, N., Molina-Mula, J., Bosch-Donate, E., Casado, A. (2021). Therapeutic exercise to improve pelvic floor muscle function in a female sporting population: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 113, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2021.04.006>

12. Stuge, B., Garratt, A., Krogstad Jenssen, H., Grotle, M. (2011). The pelvic girdle questionnaire: a condition-specific instrument for assessing activity limitations and symptoms in people with pelvic girdle pain. *Physical therapy*, 91(7), 1096–1108. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100357>

13. Stuge, B., Hilde, G., Vøllestad, N. (2003). Physical therapy for pregnancy-related low back and pelvic pain: a systematic review. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 82(11), 983–990. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2003.00125.x>

14. van de Pol, G., de Leeuw, J.R., van Brummen, H.J., Bruinse, H.W., Heintz, A.P., van der Vaart, C.H. (2006). The Pregnancy Mobility Index: a mobility scale during and after pregnancy. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*, 85(7), 786–791. <https://doi.org/10.1080/00016340500456373>

15. Wang, Y., Zhang, S., Peng, P., He, W., Zhang, H., Xu, H., Liu, H. (2023). The effect of myofascial therapy on postpartum rectus abdominis separation, low back and leg pain, pelvic floor dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 102(44), e35761. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000035761>

Прийнято до публікації: 10.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 10.06.2025

Published on:

INFLUENCE OF PHYSICAL THERAPY ON INDICATORS OF POSTURAL STABILITY, FALL RISK AND KINESIOPHOBIA IN OLDER AGE GROUP PATIENTS WITH BILATERAL HIP ARTHROPLASTY IN THE LONG-TERM REHABILITATION PERIOD

ВПЛИВ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПОСТУРАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ, РИЗИКУ ПАДІННЯ ТА КІНЕЗІОФОБІЇ У ПАЦІЄНТІВ СТАРШИХ ВІКОВИХ ГРУП З БІЛАТЕРАЛЬНИМ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯМ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ У ВІДДАЛЕНОМУ ПЕРІОДІ РЕАБІЛІТАЦІЇ

Kucher V. Ya.¹, Petruniv Ch. V².

^{1,2}Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Therapy, Rehabilitation and Morphology, Ivano-Frankivsk, Ukraine

¹ORCID 0000-0003-4360-7948

²ORCID 0000-0002-7642-6062

DOI

Abstracts

Objective – to evaluate the effectiveness of the developed physical therapy program on the indicators of postural stability, risk of falling and kinesiophobia in patients of older age groups with bilateral hip replacement in the long-term rehabilitation period.

Material. 112 elderly people (69.6 ± 1.2 years) were examined. The control group consisted of 42 people who had no history of lower limb joint replacement. The comparison group consisted of 37 people with unilateral total hip replacement. The experimental group consisted of 33 people with bilateral hip replacements, the effectiveness of which is presented in our study. A three-month physical therapy program was developed and implemented for them with the use of therapeutic exercises (using weighted weights, Thera-Band, MFT Challenge Disc Digital); gait training (self-control, practicing gait phases, overcoming an obstacle course), functional training of symmetry of lower limb movements (PROCEDOS PLATFORM 9 platform), Nordic walking; educational component – learning to control one's condition, movement limitations, reducing the risk of falling, awareness of the need for regular rehabilitation interventions; reshaped physical factors – electromyostimulation of the quadriceps femoris muscle, gluteal muscles, and calf muscles. The effectiveness was assessed by the results of stabilometry, Fall efficacy scale, Timed Up & Go test, Tampa Kinesiophobia Scale.

Results. Elderly patients with bilateral hip replacement in the long-term rehabilitation period showed deterioration of postural stability (according to the results of stabilometry), risk of falling (Fall efficacy scale, Timed Up & Go test, kinesiophobia (according to Tampa Kinesiophobia Scale); according to the studied indicators, their condition was worse ($p < 0.05$) than in individuals with one hip replacement and the control group. The approved comprehensive physical therapy program of duration showed improvement of the patients' condition due to the impact on the components of the balance function due to the improvement of postural stability, reduction of the risk of falling and kinesiophobia compared to the initial indicators according to all the studied parameters ($p < 0.05$).

Conclusions. Physical therapy is advisable to prescribe for the complex correction of signs of postural dysfunction, risk of falling and kinesiophobia in elderly patients with bilateral hip replacement joints.

Key words: physical therapy, bilateral arthroplasty, arthroplasty, hip joint, lower limb, risk of falling, old age.

Мета – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії на показники постуральної стійкості, ризику падіння та кінезіофобії у пацієнтів старших вікових груп з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів у віддаленому періоді реабілітації.

Матеріал. Обстежено 112 осіб похилого віку ($69,6 \pm 1,2$ року). Контрольну групу становили 42 особи, які не мали в анамнезі перенесеного ендопротезування суглобів нижніх кінцівок. Групу

порівняння становили 37 осіб з перенесеним одностороннім тотальним ендопротезуванням кульшового суглоба. Експериментальну групу становили 33 особи з двома ендопротезованими кульшовими суглобами, ефективність фізичної терапії яких представлена у нашому дослідженні. Для них була розроблена та впроваджена програма фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ (з використанням обв'язувачів, Thera-Band, MFT Challenge Disc Digital); тренування ходи (самоконтроль, відпрацювання фаз ходи, долаття смуги перешкод), функціональне тренування симетричності рухів нижніх кінцівок (платформа PROCEDOS PLAT-FORM 9), Nordic walking; освітній компонент – навчання контролю свого стану, рухових обмежень, зменшення ризику падіння, усвідомлення необхідності регулярних реабілітаційних втручань; переформовані фізичні чинники – електроміостимуляція чотириохоголового м'яза стегна, м'язів сідниць, литкових м'язів. Ефективність оцінювали за результатами стабілометрії, Fall efficacy scale, тесту Timed Up & Go, Tampa Kinesiophobia Scale.

Результати. У пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів у віддаленому періоді реабілітації визначено погіршення постуральної стійкості (за результатами стабілометрії), ризик падіння (Fall efficacy scale, Timed Up & Go тестом), кінезіофобію (за Tampa Kinesiophobia Scale); за досліджуваними показниками їхній стан був гіршим ($p < 0,05$), ніж у осіб з одним ендопротезованим кульшовим суглобом та контрольною групою. Апробована програма фізичної терапії виявила покращення стану пацієнтів через вплив на компоненти функції рівноваги за рахунок покращення постуральної стійкості, зменшення ризику падіння та кінезіофобії порівняно із вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ($p < 0,05$).

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для корекції ознак постуральної дисфункції, ризику падіння та кінезіофобії у пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів.

Ключові слова: фізична терапія, білатеральна артропластика, ендопротезування, кульшовий суглоб, нижня кінцівка, ризик падіння, похилий вік.

Introduction. Degenerative lesions of the hip joints occupy the first place among similar diseases of other joints and often lead to permanent disability. Disability in this pathology reaches 60% [5]. The most effective method of treating patients with diseases of the hip is total replacement, which accounts for 30% of all surgical interventions on it [12]. The operation allows you to achieve an almost immediate positive effect.

Patients with bilateral hip pathology, where there are signs of decompensation of the static-dynamic function of the musculoskeletal system, are particularly difficult to treat. Up to 800.000 hip replacement surgeries are performed annually in the world [12]. In 10–20% of cases, both hip joints are operated on [3; 11].

Bilateral hip arthroplasty (BHA) is performed in two variants – sequentially, in two stages with a time gap, or in one stage, during one anesthesia.

The first variant is more common due to the lower surgical risk and the probability of unsuccessful results. However, the final result of the treatment cannot be achieved until the second intervention is performed, which prolongs the patient's rehabilitation period. In the interval between consecutive operations, the

affected joint experiences increased load. This causes acceleration of pathological changes in it and contributes to the further progress of static-dynamic disorders, and the gradual redistribution of the increased load on the operated joint can lead to negative consequences and cause an unfavourable outcome [3; 4].

An increase in the time interval between operations worsens the results of treatment, increases the risk of complications of the second implantation. Indications for bilateral arthroplasty are pathological processes of both hip joints. Replacing diseased joints at once allows the patient to return to an active lifestyle earlier and get a good functional result faster [6].

According to a number of authors, the number of complications in single-stage and sequential bilateral arthroplasty is comparable and does not have significant differences [9; 12]. There is a significant reduction in economic costs – from 10 to 30% for each case of single-stage BHA, mainly due to the time of hospitalization and the duration of incapacity for work [10]. However, the use of the method of single-stage bilateral arthroplasty, despite its high efficiency, is associated with high operational risk and significant surgical aggression [4; 6]. Therefore,

currently single-stage bilateral arthroplasty has not yet gained wide enough application among orthopedists.

Most authors assess the effectiveness of surgical treatment for bilateral hip joint diseases mainly on the basis of clinical and radiological data [5; 12], which does not sufficiently characterize the state of the main links of the musculoskeletal system during the recovery process.

The effectiveness of physical therapy is characterized by a high level of evidence for the restoration of function after hip replacement [2; 10] and for the correction of signs of geriatric pathology [1; 7; 8]. However, despite the rapid increase in the number of people with two hip replacements, there are virtually no works that highlight the features of physical therapy for this group of people. The study of this issue determines the relevance of the presented work.

Aim of the study is to assess the effectiveness of the developed physical therapy program on the indicators of postural stability, risk of falling and kinesiophobia in patients of older age groups with bilateral hip arthroplasty in the long-term rehabilitation period.

Material and methods. In the process of solving the goal and objectives of the study, 112 elderly people (60–75 years old, mean age 69.6 ± 1.2 years) were examined.

The control group consisted of 42 people (19 men, 23 women) who had no history of lower limb arthroplasty (their involvement in the study is justified by the hypothesis of the difference in the functional state of people with functionally normal lower limbs and with bilateral arthroplasty).

The comparison group (CG) consisted of 37 people (17 men, 20 women) with a unilateral total hip arthroplasty (their involvement in the study is justified by the hypothesis of a difference in the functional status of patients with unilateral and bilateral arthroplasty).

The experimental group (EG) consisted of 33 people (15 men, 18 women) with two hip arthroplasty joints, the effectiveness of physical therapy of which is presented in our study.

Inclusion criteria in the study:

- undergone staged bilateral total hip arthroplasty;
- indications for BHA – changes associated with hip osteoarthritis;
- surgery for the second hip arthroplasty was performed after reaching the lower age limit of old age (not younger than 60 years);
- period after endoprosthesis of the second hip joint – at least 6 months;
- method of fixation of endoprosthesis – cement;
- consent to active participation in the implementation of recommended restorative interventions and / or examinations.

Exclusion criteria:

- staged bilateral total hip arthroplasty performed in young or middle age;
- staged bilateral total hip arthroplasty BHA due to trauma, dysplastic arthrosis, etc.;
- revision endoprosthesis;
- complicated course of the postoperative period (endoprosthesis infection, bone fracture, dislocation or instability of the endoprosthesis, etc.);
- clinically significant neurological or orthopedic pathology that could affect motor functions and balance;
- the presence of severe somatic concomitant pathology (in particular: oncological pathology, renal failure, severe heart failure, severe dementia);
- insufficient body weight, morbid obesity;
- exacerbation of existing chronic pathology at the time of the study.

The developed physical therapy program took into account the features of the functional consequences of BHA – the need to maintain a symmetrical load on the endoprosthesis during its functioning and limit the amplitude of movements to prevent dislocation, as well as the general condition of patients associated with the characteristics of the load in old age. The duration of the developed physical therapy program is 12 weeks (outpatient stage (21 days), mixed format of implementation (outpatient and independent classes) – 4 weeks, independent therapeutic classes according to the provided program) – 5 weeks.

The developed physical therapy program included four components.

1) therapeutic exercises to correct the strength of the lower limbs (using weights, Thera-Band), joint flexibility, balance (using MFT Challenge Disc Digital) – during all periods of intervention;

2) gait training (self-control in front of the mirror, practicing gait phases, overcoming a conditional obstacle course), functional training of symmetry of lower limb movements (PROCEDOS PLATFORM 9 platform), Nordic walking – during all periods of intervention;

3) educational component – learning to control one's condition, motor limitations, reducing the risk of falling, awareness of the need for regular rehabilitation interventions;

4) reshaped physical factors – electromyostimulation of the quadriceps muscle of the thigh, gluteal muscles, calf muscles.

The main tasks of the developed physical therapy program, identified during the examination of patients, and methods for solving them are given in Table 1.

Stage examinations of EG patients were conducted at the beginning of the study (first examination) and after 3 months of implementing the physical therapy program (repeated examination).

All patients were examined twice on the ST-150 stability platform. The study was conducted using the generally accepted method with closed and open eyes when placing the feet according to the accepted American standard. The following indicators were analyzed: root mean square deviation (displacement) of the

projection of the general center of pressure along two axes – horizontal and vertical (X and Y, mm); speed of movement of the general center of pressure V (mm/s) – the ratio of the length of the study path to the time of the study; area of the statokinesiogram S (mm²) – the surface occupied by the statokinesiogram (part of the plane bounded by the statokinesiogram curve); efficiency coefficient (points) – assesses the influence of vision on the balance function.

The consequences of balance disorders in the form of the risk of falling and kinesiophobia were determined. Assessment of fear of falling during everyday movements was performed using the 100-point Fall efficacy scale (FES). To determine balance, the Timed Up & Go test was performed, which is designed to detect changes in the balance of unstable elderly patients as an indicator of the risk of falling. The level of kinesiophobia (risk of falling, weakness, imbalance) was determined using the Tampa Kinesiophobia Scale (TKS).

The study was conducted taking into account the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association “Ethical principles of medical research involving human participants”. Informed consent was obtained from all elderly patients with the consequences of hip arthroplasty and control group individuals involved in the presented study. The study protocol was discussed and approved at a meeting of the Bioethics Commission of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.

Statistical processing of the obtained results was carried out using the SPSS 18 program for Windows, the mean values (M) and standard deviation (SD)

Table 1

Clinical consequences of BHA and their correction by physical therapy

Clinical consequences of BHA	Therapeutic exercises	Gait	Educational component	Preformed physical factors
Discomfort in the hip joints	+	+	+	+
Limping	+	+		
Lower limb weakness	+	+		+
Balance disorder	+	+	+	
Kinesiophobia	+	+	+	
Difficulty in performing activities of daily living	+	+	+	
Back pain	+	+	+	
Psycho-emotional depression	+	+	+	

were calculated. To check the type of distribution of the indicators under study, the one-sample Kolmogorov-Smirnov test was used. Since the data of the variables under study in the groups corresponded to a normal distribution, the statistical significance of the differences in the dependent samples was established using the parametric Student's t-test. The difference compared to the initial indicators was considered statistically significant at $p \leq 0.05$.

Results of the study. Among the individuals with BHA involved in the study, 21.9% (7 individuals) participated in the physical therapy program from 6 months to 1 year after repeated hip endoprosthesis, 65.6% (21 individuals) participated in the program for 1–3 years, and 12.5% (4 individuals) participated in the program for more than 3 years.

The period between the first and second hip endoprosthesis was less than one year in 31.3% (10 individuals), 1–3 years in 40.6% (13 individuals), and more than 3 years in 28.1% (9 individuals).

The reasons for the second hip endoprosthesis were unbearable pain (18.8% – 6 individuals), severe functional impairments that make movement difficult (25% – 8 individuals), and a combination of these (56.3% – 18 individuals).

It should be noted that the technique of endoprosthetics of the second hip involves its installation with observance of the symmetry of bone landmarks, which indicates the adequacy of the surgical intervention, however, visual asymmetry of the lower extremities is determined due to soft tissues (Figure 1).

In EG patients, a significant decrease in the magnitude of oscillations along the frontal axis was observed both with eyes open (by 29.7%) and with eyes closed (by 49.88%). These changes were statistically significant ($p < 0.05$) both in relation to the initial values in EG ($p < 0.05$) and in comparison with CG ($p < 0.05$) (Table 2).

Similarly, in EG, a significant decrease in postural oscillations along the sagittal axis was noted: by 28.03% with eyes open and by 10% with eyes closed. The changes were statistically significant ($p < 0.05$), indicating an improvement in stability both in conditions of visual control and without it.



Fig. 1. Clinical case. Patient G., 75 years old. Radiographs in direct and lateral projections (condition of the endoprosthesis, changes in the spine). Appearance of the lower extremities

The indicators of the trajectory length of the center of pressure (S) increased after therapy in EG, which, on the one hand, indicates an increase in active participation in balance control. An increase was noted with open eyes (by 20.62%) and with closed eyes (by 15.27%), which is identical to the CG level ($p > 0.05$).

The speed of movement of the center of pressure in EG also increased after therapy: with open eyes – by 46.86%, with closed eyes – by 28.38%. This indicates improved dynamics of postural reactions after rehabilitation exposure.

The key integral indicator is the balance efficiency coefficient. In EG, it increased by 27.2% ($p < 0.05$), which significantly exceeds the indicators before therapy.

This allows us to state that the rehabilitation program in EG contributes to improving postural control, reducing the amplitude and speed of fluctuations of the center of pressure, which generally indicates increased stability in elderly patients after BHA.

The logical functional consequence of postural instability, established by the results of stabilometry, was the risk of falling and kinesiophobia). Table 3 presents an assessment of the effectiveness of physical therapy in

reducing the risk of falling and fear of movement in patients in the experimental group. The data indicate a significant improvement in the psychophysiological state of patients after completing the physical rehabilitation program.

Fall Efficacy Scale is a tool that reflects the level of confidence of patients in preventing falls. A decrease in the indicator indicates an increase in confidence in their own stability and a decrease in the fear of falling. Its absolute improvement was 16.87 points (23.39%, $p<0.05$), which indicated an improvement in motor control and physical qualities, self-confidence, and learning the principles of safe motor activity

Improvement in the functional “Timed Up & Go” test demonstrates an increase in mobility and speed of movement, which is an important marker of reducing the risk of falls in daily activity. Absolute improvement in EG under the influence of physical therapy was 6.60 s (31.19%, $p<0.05$).

Tampa Kinesiophobia Scale is an indicator reflecting the level of fear of movement (kinesiophobia). A significant decrease indicates a significant decrease in the psychoemotional barrier to physical activity, which is one of the key factors in restoring postoperative functional status. Its absolute improvement in EG was 23.92 points (41.13%). This point can also be considered as a factor in reducing social isolation, the ability to walk, shop, visit relatives, etc.

Discussion. Stabilometry allows monitoring of postural control disorders. It is known that patients with musculoskeletal pathology have impaired afferentation from the proprioceptors of the muscular, capsular and ligamentous apparatus [10; 12]. The source of information about body position is also the visual and vestibular analyzers.

Using computerized stabilometry, we analyzed balancing parameters and indicators of support symmetry in patients after total hip arthroplasty

Table 2

Dynamics of the main indicators of stabilometry in elderly people after BHA under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

Stabilometry index	Control group (n=42)	CG (n=37)	EG (n=33)	
			first examination	repeat examination
Eyes open, X, mm	-0.63 $\pm$ 0.32	-2.66 $\pm$ 0.75*	-3.45 $\pm$ 0.81*●	-1.20 $\pm$ 0.55*○●
Eyes closed, X, mm	-2.38 $\pm$ 0.41	-4.09 $\pm$ 0.74*	-6.13 $\pm$ 1.07*●	-2.48 $\pm$ 0.85*○●
Eyes open, Y, mm	-32.45 $\pm$ 1.45	-56.12 $\pm$ 2.08*	-71.85 $\pm$ 3.16*●	-53.11 $\pm$ 3.62*○
Eyes closed, Y, mm	-42.84 $\pm$ 3.18	-66.25 $\pm$ 5.01*	-72.58 $\pm$ 4.18*●	60.34 $\pm$ 5.12*○
Eyes open, S, mm	120.95 $\pm$ 10.40	194.13 $\pm$ 11.28*	234.15 $\pm$ 11.23*●	200.08 $\pm$ 6.12*○
Eyes closed, S, mm	192.63 $\pm$ 11.12	253.44 $\pm$ 15.25*	292.13 $\pm$ 10.60*●	240.23 $\pm$ 13.16*○
Eyes open, V, mm	6.51 $\pm$ 0.76	10.35 $\pm$ 1.12*	15.20 $\pm$ 1.07*●	9.63 $\pm$ 0.75*○
Eyes closed, V, mm	12.01 $\pm$ 1.13	20.37 $\pm$ 2.16*	26.15 $\pm$ 1.84*●	22.57 $\pm$ 2.16*○
Efficiency coefficient, points	110.45 $\pm$ 7.42	203.96 $\pm$ 11.09*	259.44 $\pm$ 13.52*●	211.46 $\pm$ 8.95*○

Notes (here and hereinafter): * – $p<0.05$, statistically significant difference with the corresponding parameters of CG; ○ – $p<0.05$, statistically significant difference between the corresponding parameters before and after physical therapy; ● – $p<0.05$, statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG.

Table 3

Dynamics of indicators of the risk of falling kinesiophobia in elderly people after bilateral BHA under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

Indicator	Control group (n=42)	CG (n=37)	EG (n=33)	
			first examination	repeat examination
Fall efficacy scale, points	42.16 $\pm$ 2.13	60.13 $\pm$ 5.11*	72.13 $\pm$ 4.12*●	55.26 $\pm$ 2.63*○
Timed Up & Go, s	12.46 $\pm$ 0.70	17.69 $\pm$ 1.03*	21.16 $\pm$ 1.09*●	14.56 $\pm$ 0.65*○
Tampa Kinesiophobia Scale, points	24.30 $\pm$ 2.38	42.11 $\pm$ 3.07*	58.16 $\pm$ 5.16*●	34.24 $\pm$ 2.71*○●

Notes (here and hereinafter): * – $p<0.05$, statistically significant difference with the corresponding parameters of CG; ○ – $p<0.05$, statistically significant difference between the corresponding parameters before and after physical therapy; ● – $p<0.05$, statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG.

who are in the long-term rehabilitation period. As the results of the study showed, before the course of physical therapy, a violation of the general center of pressure was noted in most patients. By the end of rehabilitation, the proportion of patients with stable balance increased, a decrease in visual control of body position was noted with an increase in proprioceptive control, and the influence of vision on the balance function decreased ($p < 0.05$). It is known that in the pathology of the musculoskeletal system and damage to the proprioceptors of the capsular-ligamentous apparatus, maintaining body position is compensated by the visual analyzer [6; 11].

Therefore, to increase the effectiveness of rehabilitation after bilateral hip replacement, it is necessary to take into account the functional asymmetry of the legs, and to develop a physical therapy program aimed at individual selection of a complex of therapeutic exercises, physiotherapeutic methods, and improvement of vital functions.

Conclusions.

1. Elderly patients with bilateral hip replacement in the long-term rehabilitation period showed a deterioration in postural stability (according to the results of stabilometry), risk of falling (Fall efficacy scale, Timed Up & Go test, kinesiophobia (according to Tampa Kinesiophobia Scale); according to the studied indicators, their condition was worse ($p < 0.05$) than in individuals with one hip replacement and the control group.

2. The approved complex of a three-month physical therapy program with the use of therapeutic exercises, gait training and functional training, educational component, electromyostimulation revealed an improvement in the condition of patients due to the impact on the components of the balance function due to the improvement of postural stability, reduction of the risk of falling and kinesiophobia compared to the initial indicators for all studied parameters ($p < 0.05$).

3. Physical therapy should be prescribed for the complex of postural dysfunction, fall risk, and kinesiophobia in elderly patients with bilateral hip replacement.

Conflict of interest disclosure. No conflict of interest.

Bibliography

1. Aravitska M.H., Saienko O.V. The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*. 2023. № 4(26). P. 6–13. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01).
2. Chen X., Li X., Zhu Z., Wang H., Yu Z., Bai X. Effects of progressive resistance training for early postoperative fast-track total hip or knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Asian J Surg*. 2021. № 44(10). P. 1245–1253. doi: 10.1016/j.asjsur.2021.02.007.
3. Guo S.J., Shao H.Y., Huang Y., Yang D.J., Zheng H.L., Zhou Y.X. Retrospective Cohort Study Comparing Complications, Readmission, Transfusion, and Length of Stay of Patients Undergoing Simultaneous and Staged Bilateral Total Hip Arthroplasty. *Orthop Surg*. 2020. № 12(1). P. 233–240. doi: 10.1111/os.12617.
4. Huang L., Xu T., Li P., Xu Y., Xia L., Zhao Z. Comparison of mortality and complications between bilateral simultaneous and staged total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2019. № 98(39). P. 16774. doi: 10.1097/MD.00000000000016774.
5. Katz J.N., Arant K.R., Loeser R.F. Diagnosis and Treatment of Hip and Knee Osteoarthritis: A Review. *JAMA*. 2021. № 325(6). P. 568–578. doi: 10.1001/jama.2020.22171.
6. Kurishima H., Yamada N., Noro A., Tanaka H., Mori Y., Aizawa T. Comparison of outcomes and cost-effectiveness of simultaneous and staged total hip arthroplasty using the anterolateral-supine approach. *J Orthop Surg Res*. 2025. № 20(1). P. 424. doi: 10.1186/s13018-025-05840-x.
7. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18(3). P. 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>.
8. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Correction of the geriatric status associated with impaired muscle activity in the elderly with post-COVID-19 syndrome by physical therapy means. *Ukraine. Nation's Health*. 2024. № 1. P. 172–178. doi: 10.32782/2077-6594/2024.1/30.
9. Ramezani A., Ghaseminejad Raeini A., Sharafi A., Sheikhatvan M., Mortazavi S.M.J., Shafiei S.H. Simultaneous versus staged bilateral

total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*. 2022. № 17(1). P. 392. doi: 10.1186/s13018-022-03281-4.

10. Szilágyiné Lakatos T., Lukács B., Veres-Balajti I. Cost-Effective Healthcare in Rehabilitation: Physiotherapy for Total Endoprosthesis Surgeries from Prehabilitation to Function Restoration. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. №. 19(22). P. 15067. doi: 10.3390/ijerph192215067.

11. Tyrpenou E., Megaloikonomos P.D., Epure L., Huk-Papanastassiou O., Zukor D., Antoniou J. Similar complication and readmission rates following simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2024. № 34(2). P. 863–867. doi: 10.1007/s00590-023-03734-4.

12. Zhu S., Qian W., Jiang C., Ye C., Chen X. Enhanced recovery after surgery for hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Postgrad Med J*. 2017. № 93(1106). № 736–742. doi: 10.1136/postgradmedj-2017-134991.

References

1. Aravitska, M.H., Saienko, O.V. (2023). The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*. 4(26). 6–13. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01)

2. Chen, X., Li, X., Zhu, Z., Wang, H., Yu, Z., Bai, X. (2021). Effects of progressive resistance training for early postoperative fast-track total hip or knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Asian journal of surgery*, 44(10), 1245–1253. <https://doi.org/10.1016/j.asjsur.2021.02.007>

3. Guo, S.J., Shao, H.Y., Huang, Y., Yang, D.J., Zheng, H.L., Zhou, Y.X. (2020). Retrospective Cohort Study Comparing Complications, Readmission, Transfusion, and Length of Stay of Patients Undergoing Simultaneous and Staged Bilateral Total Hip Arthroplasty. *Orthopaedic surgery*, 12(1), 233–240. <https://doi.org/10.1111/os.12617>

4. Huang, L., Xu, T., Li, P., Xu, Y., Xia, L., Zhao, Z. (2019). Comparison of mortality and complications between bilateral simultaneous and staged total hip arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 98(39), e16774. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016774>

5. Katz, J.N., Arant, K.R., & Loeser, R.F. (2021). Diagnosis and Treatment of Hip and Knee

Osteoarthritis: A Review. *JAMA*, 325(6), 568–578. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.22171>

6. Kurishima, H., Yamada, N., Noro, A., Tanaka, H., Mori, Y., Aizawa, T. (2025). Comparison of outcomes and cost-effectiveness of simultaneous and staged total hip arthroplasty using the anterolateral-supine approach. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 20(1), 424. <https://doi.org/10.1186/s13018-025-05840-x>

7. Rakaieva, A.E., Aravitska, M.G. (2024). Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*. 18(3). 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>

8. Rakaieva, A.E., Aravitska, M.G. (2024). Correction of the geriatric status associated with impaired muscle activity in the elderly with post-COVID-19 syndrome by physical therapy means. *Ukraine. Nation's Health*. 1. 172–178. DOI 10.32782/2077-6594/2024.1/30

9. Ramezani, A., Ghaseminejad Raeini, A., Sharafi, A., Sheikhvatan, M., Mortazavi, S.M.J., Shafiei, S.H. (2022). Simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Journal of orthopaedic surgery and research*, 17(1), 392. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03281-4>

10. Szilágyiné Lakatos, T., Lukács, B., Veres-Balajti, I. (2022). Cost-Effective Healthcare in Rehabilitation: Physiotherapy for Total Endoprosthesis Surgeries from Prehabilitation to Function Restoration. *International journal of environmental research and public health*, 19(22), 15067. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215067>

11. Tyrpenou, E., Megaloikonomos, P.D., Epure, L., Huk-Papanastassiou, O., Zukor, D., Antoniou, J. (2024). Similar complication and readmission rates following simultaneous versus staged bilateral total hip arthroplasty. *European journal of orthopaedic surgery & traumatology*, 34(2), 863–867. <https://doi.org/10.1007/s00590-023-03734-4>

12. Zhu, S., Qian, W., Jiang, C., Ye, C., Chen, X. (2017). Enhanced recovery after surgery for hip and knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Postgraduate medical journal*, 93(1106), 736–742. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2017-134991>

Прийнято до публікації: 16.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 16.06.2025

Published on:

**CORRECTION OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MANIFESTATIONS
OF SARCOPENIA USING PHYSICAL THERAPY IN ELDERLY PEOPLE
AFTER LIVER RESECTION DUE TO COLORECTAL METASTASES**

**КОРЕКЦІЯ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОЯВІВ САРКОПЕНІЇ
ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ
ПІСЛЯ РЕЗЕКЦІЇ ПЕЧІНКИ З ПРИВОДУ КОЛОРЕКТАЛЬНИХ МЕТАСТАЗІВ**

Mykytyuk A. I.

*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Therapy,
Rehabilitation and Morphology, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

ORCID: 0000-0003-4360-7948

DOI

Abstracts

Purpose – to assess the effectiveness of the developed physical therapy program for elderly people after liver resection for colorectal metastases according to the dynamics of functional and structural indicators of sarcopenia.

Material. The control group consisted of 33 elderly people who were not diagnosed with oncological processes and sarcopenia. The group of elderly people after liver resection for colorectal metastases consisted of 33 people who underwent surgical and conservative treatment according to the unified clinical protocols of primary and specialized medical care “Colon cancer”, “Rectal cancer”. They were divided into two subgroups. The comparison group consisted of 31 people who recovered in the postoperative period according to the recommendations of the specified clinical protocols – modification of nutrition (Pevzner table No. 5), postoperative motor restrictions due to the presence of an abdominal scar, information on the features of further observation and treatment. The main group consisted of 32 people who underwent a developed comprehensive physical therapy program lasting six months in the postoperative period with the use of therapeutic exercises of various directions (aerobic, strength, to improve balance), differentiated according to the early and late postoperative periods, the chemotherapy period and the remote postoperative period, the educational component (in particular, regarding dietary modification, prevention of the risk of falls) taking into account individual rehabilitation goals. The effectiveness was assessed by the results of the Skeletal Muscle Index, handgrip dynamometry, Short Physical Performance Battery, Quality of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue-12.

Results. In elderly people after liver resection for colorectal metastases, the presence of sarcopenia was determined by low muscle tissue content (according to the Skeletal Muscle Index), functional manifestations – low hand strength in men and women, impairment in performing the Short Physical Performance Battery, physical weakness according to the results of the 6-minute test, the negative impact of specific fatigue caused by cancer on various activities (according to the Quality Of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue-12). The approved comprehensive physical therapy program revealed an improvement in the condition of patients due to the impact on the studied structural and functional manifestations of sarcopenia due to an increase in muscle mass, expansion of motor functional capabilities when performing various activities compared to baseline indicators for all studied parameters ($p < 0,05$).

Conclusions. Physical therapy is appropriate for the comprehensive correction of structural and functional signs of sarcopenia at different stages of postoperative recovery in elderly people after liver resection for colorectal metastases.

Key words: physical therapy, rehabilitation, abdominal surgery, hepatobiliary zone, sarcopenia, cancer, old age, geriatric syndromes.

Мета – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для осіб похилого віку після резекції печінки з приводу колоректальних метастазів за динамікою функціональних та структурних показників саркопенії.

Матеріал. Контрольна група складалась із 33 осіб похилого віку, у яких не були діагностовані онкологічні процеси та саркопенія. Групу осіб похилого віку після резекції печінки з приводу колоректальних метастазів становили 33 особи, які проходили оперативне та консервативне лікування згідно з уніфікованими клінічними протоколами первинної та спеціалізованої медичної допомоги «Рак ободової кишки», «Рак прямої кишки». Вони були поділені на дві підгрупи. Групу порівняння становила 31 людина, яка відновлювалась у післяопераційному періоді згідно з рекомендаціями зазначених клінічних протоколів – модифікація харчування (стіл по Певзнеру № 5), рухові післяопераційні обмеження внаслідок наявності рубця черевної порожнини, інформація щодо особливостей подальшого спостереження та лікування. Основну групу становили 32 особи, які у післяопераційному періоді проходили розроблену комплексну програму фізичної терапії тривалістю шість місяців із застосуванням терапевтичних вправ різної направленості (аеробних, силових, для покращення рівноваги), диференційованих згідно з раннім та пізнім післяопераційним періодами, періодом хіміотерапії та віддаленого післяопераційного періоду, освітнім компонентом (зокрема, щодо модифікації харчування, профілактики ризику падіння) з урахуванням індивідуальних цілей реабілітації. Ефективність оцінювали за результатами Skeletal Muscle Index, кистьовою динамометрією, Short Physical Performance Battery, Quality of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue-12.

Результати. У осіб похилого віку після резекції печінки з приводу колоректальних метастазів визначено наявність саркопенії за низьким вмістом м'язової тканини (за Skeletal Muscle Index), функціональними проявами – низькою силою кисті у чоловіків та жінок, порушеннями під час виконання Short Physical Performance Battery, фізичною слабкістю за результатами проведення 6-хвилинного тесту, негативним впливом специфічної втоми, спричиненої раком, на різні активності (за Quality of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue-12). Апробована комплексна програма фізичної терапії виявила покращення стану пацієнтів через вплив на досліджувані структурні та функціональні прояви саркопенії за рахунок збільшення м'язової маси, розширення рухових функціональних можливостей під час виконання різних активностей порівняно із вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ($p < 0,05$).

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для комплексної корекції структурних та функціональних ознак саркопенії на різних етапах післяопераційного відновлення у осіб похилого віку після резекції печінки з приводу колоректальних метастазів.

Ключові слова: фізична терапія, реабілітація, операції на органах черевної порожнини, гепатобіліарна зона, саркопенія, онкологічні захворювання, похилий вік, геріатричні синдроми.

Introduction. Colorectal cancer is one of the most common malignant tumors, which ranks 3rd in frequency after lung cancer, prostate cancer and breast cancer depending on the patient's gender. In Ukraine, the incidence of this type of oncopathology is approximately 7 new cases per 100 thousand population [15].

According to the European Working Group on Sarcopenia, sarcopenia is understood as a complex clinical syndrome that includes a decrease in muscle mass, a decrease in muscle function and strength [2]. This complex clinical syndrome is based on a complex of age-related and neurohumoral changes, and nutritional disorders. This geriatric syndrome is one of the five main risk factors for morbidity and mortality in people over 65 years of age. Sarcopenia is often found in inflammatory diseases, malignant neoplasms or organ failure, determining the specifics of treatment and rehabilitation intervention [5].

Progressive malnutrition is an inevitable companion of cancer. Decreased appetite and general weakness are the earliest and most common symptoms of cancer; in 20–25% of patients, refractory cachexia becomes the leading factor of mortality at the final stage of the cancer process. It has been proven that nutritional deficiency worsens the functional status and quality of life of patients, the tolerance of specific treatment, and overall and cancer-specific survival [3; 7].

Of significant prognostic importance is the fact of a decrease not only in total body weight, but also in changes in its component composition. Sarcopenia is actually a progressive generalized decrease in lean mass due to the muscle component. In obese patients, a situation may occur when the body mass index (BMI) is increased, but muscle mass is reduced, the so-called sarcopenic obesity [5]. The development of sarcopenia is more characteristic

of solid tumors, primarily of the head, neck and gastrointestinal tract, in which the frequency of diagnosis of this syndrome can reach 70% [11].

Assessment of sarcopenia at the preoperative stage is of the same importance as the T category of the primary tumor and the presence of a positive resection margin. The presence of sarcopenia increases the risk of severe postoperative complications and worsens the tolerability of neoadjuvant chemotherapy, and is a factor in reducing overall survival in solid tumors [1; 7].

Despite the fact that muscle mass loss is a component of the anorexia and cachexia syndrome of the oncological patient, sarcopenia may be the only and earliest manifestation of nutritional insufficiency in malignant neoplasms without loss of adipose tissue, anemia and general asthenia [3; 11].

Specific treatment in oncology may be accompanied by increased sarcopenia, which may be associated with the development of side effects of chemo- and radiotherapy (diarrhea, mucositis), as well as with the stress reaction and the inability of patients to adequately eat in the postoperative period. Some drugs for the medical treatment of tumors themselves provoke a decrease in muscle mass (taxanes, cisplatin, doxorubicin, etoposide, sorafenib, everolimus) [7]. The mechanism of drug-induced sarcopenia is not fully understood, but it is based on the activation of the same intracellular signaling pathways that disrupt the balance of muscle protein synthesis/degradation [1].

Oncological rehabilitation is a special area of restorative interventions that takes into account the specifics of the clinical course of malignant tumors and changes in the patient's condition during chemotherapy or surgical treatment, in particular from the perspective of sarcopenia correction [10; 13]. Also, in the world literature there are works on the rehabilitation of patients during the treatment of tumors of the lower gastrointestinal tract [6; 12], differentiated geriatric rehabilitation [5; 8; 9]. However, in Ukraine there are no physical therapy programs for such patients adapted to domestic clinical protocols and patient routes, which made the presented work relevant.

Aim of the study is to assess the effectiveness of the developed physical therapy program for elderly people after liver resection for colorectal metastases according to the dynamics of functional and structural indicators of sarcopenia.

Material and methods. During the study, 96 elderly people were examined (47 men and 49 women aged 60–75 years, average age 69.2 ± 0.8 years).

The control group was 33 elderly people (14 men, 19 women) who were not diagnosed with oncological processes and sarcopenia.

The group of elderly people after liver resection for colorectal metastases consisted of 33 people who underwent surgical and conservative treatment according to the unified clinical protocols of primary and specialized medical care “Colon Cancer”, “Rectal Cancer”. They were divided into two subgroups.

The comparison group (CG) consisted of 31 people (16 men, 15 women) who recovered in the postoperative period according to the recommendations of the indicated clinical protocols – modification of nutrition (Pevzner table No. 5), postoperative motor restrictions due to the presence of an abdominal scar, information on the features of further observation and treatment.

The main group (MG) consisted of 32 people (17 men, 15 women), who underwent a developed comprehensive physical therapy program in the postoperative period, the effectiveness of which in correcting the signs of sarcopenia is presented in this study.

Inclusion criteria:

- advanced age (60–75 years according to the World Health Organization classification);
- sarcopenia according to the criteria of the European Working Group on Sarcopenia in Older People [2] – a combination of low handgrip strength with unsatisfactory results of the Short Physical Performance Battery, confirmed by the results of computed tomography (determination of the cross-sectional area of skeletal muscles at the level of the third lumbar vertebra);
- metastatic colorectal cancer;
- metachronous and synchronous metastases to the liver of diagnosed colorectal cancer;

- condition after resection of a section of the large intestine for colorectal cancer (remote postoperative period);
- condition after liver resection (combined with cholecystectomy) for colorectal metastases;
- access to the abdominal organs – J-shaped laparotomy according to Macauchi;
- absence of exacerbation of chronic or acute concomitant pathology of internal organs at the time of examination;
- consent to active participation in the recommended interventions and / or examinations.

Exclusion criteria:

- primary tumor, synchronous metastases;
- colorectal cancer IVB;
- complicated postoperative period;
- moderate and severe cognitive impairment;
- cachexia [4], which is a contraindication to surgical intervention according to the criteria: loss of more than 10% of body weight in 2 months, BMI less than 18.5, Prognostic Nutritional Index less than <35, C-reactive protein more than 25 mg / l, albumin less than 30 g / l.

The goal of the developed physical therapy program was: reducing the severity of signs of sarcopenia; increasing body weight; improving balance and reducing the risk of falling; facilitating socialization, performing basic and instrumental activities of daily living; reducing the severity of psychoemotional depression.

The developed comprehensive physical therapy program was developed according to the clinical routes of patients with colorectal cancer at different stages of treatment, taking into account general and special principles of oncological rehabilitation [6; 12; 13] (table 1).

The initial assessment of the patients' condition (pre-test) was carried out in the preoperative period. The repeated examination (post-test) was carried out after 6 months of observation for CG individuals and the implementation of a physical therapy program for MG patients (monitoring the achievement of individual long-term rehabilitation goals).

To assess the dynamics of the severity of sarcopenia, its structural and functional parameters were determined.

To determine the severity of sarcopenia, computed tomography was performed on a Siemens Somatom X.cite CT Scanner. The Skeletal Muscle Index (SMI) was determined by the size of the skeletal muscle area – the cross-sectional area at the level of the third lumbar vertebra (LIII) corrected for the square of height (the norm is 52.4 cm²/m² for men and 38.5 cm²/m² for women) [4].

The functional consequences of sarcopenia were characterized according to the EWGSOP (2019) criteria – reduced skeletal muscle strength relative to age-specific gender-specific handgrip dynamometry results and deterioration of skeletal muscle function based on the results of a short battery of physical functioning tests – Short Physical Performance Battery (SPPB), which included an assessment of balance, walking speed over a distance of 4 meters and 5 times getting up from a chair [2].

The impact of muscle weakness and fatigue level on the ability to move as a basis for performing activities of daily living was determined by a 6-minute test (distance walked, fatigue level on the Borg scale of 20 points).

The level of Cancer related Fatigue, which is primarily associated with muscle weakness, and its impact on various activities (interference with daily life, social sequelae) was determined using the European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) QLQ-FA12 questionnaire (Quality Of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue with 12 questions) [14].

The study was conducted taking into account the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association “Ethical principles of medical research involving human participants”. Informed consent to participate in the study was obtained from all elderly people after liver resection for colorectal metastases and control group individuals involved in the presented study. The study protocol was discussed and approved at a meeting of the Bioethics Commission of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.

Statistical processing of the results was performed in the IBM SPSS Statistics program. To describe the obtained quantitative characteristics, the arithmetic mean (M), standard

Table 1

Scheme of a comprehensive physical therapy program for the elderly after liver resection for colorectal metastases

Period	Intervention
Preoperative period (1–2 days before liver resection) Initial assessment	Patient education (learning about movement limitations due to postoperative suture; practicing putting on compression underwear, abdominal bandage; learning about nutrition principles; informing about the content of the physical therapy program)
Early postoperative period – 5–7 days after surgery (inpatient period)	Active verticalization (1–2 days). Wearing compression stockings. Wearing an abdominal bandage. Nutritional support (sipping). Breathing therapeutic exercises (leveling the effects of intubation). Therapeutic exercises in relaxed starting positions with avoidance of abdominal tension. Aerobic: walking. Aerobic therapeutic exercises intensity: continuous and interval bouts at 50–60% HRmax; 8–10 RPE (6–20 Borg scale). Resistance therapeutic exercises: Free weights (0.5–1 kg) for major muscle groups (arms, abdominal muscles, thigh, and gluteus region; all major muscles of the upper- and lower-body). Resistance therapeutic exercises intensity: 6–8 repetitions, 1 set per exercise (2–4 exercises targeting major muscle groups); 10–12 RPE (Borg 6–20 scale); 50–60% of one-repetition maximum. Duration: 30–40 min sessions. Daily supervised exercise.
Late postoperative period (outpatient) – 3 weeks after surgery: – outpatient observation at the place of residence for 3 weeks; – 10–14 days – removal of sutures; – repeated consultation with the surgeon after 3 weeks.	Educational component (nutritional recommendations: Pevzner table 5, intake of 1–1.2 g of protein per 1 kg of body weight per day [2]; strategies for reducing the risk of falls). Therapeutic exercises to improve balance and coordination. Therapeutic exercises to improve the amplitude of movements in the joints of the limbs and trunk. Aerobic: brisk walking. Aerobic therapeutic exercises intensity: continuous and interval bouts at 60–70% HRmax; 11–12 RPE (6–20 Borg scale). Resistance therapeutic exercises: Free weights (1–1.5 kg) and Therabands for major muscle groups (arms, abdominal muscles, thigh, and gluteus region; all major muscles of the upper- and lower-body). Resistance therapeutic exercises intensity: 8–10 repetitions, 2 sets per exercise (4–6 exercises targeting major muscle groups); 12–13 RPE (Borg 6–20 scale); 60–70% of one-repetition maximum. Duration: 60 min sessions. 3 supervised sessions per week. 3 unsupervised sessions per week.
Long-term postoperative period (1–6 months after surgery): – 1–3 months: chemotherapy + physical therapy (telerehabilitation, independent exercises); – 4–6 months: physical therapy (telerehabilitation, independent exercises)	Educational component (nutritional recommendations: Pevzner table 5, intake of 1–1.2 g of protein per 1 kg of body weight per day [2]; strategies for reducing the risk of falls). Therapeutic exercises to improve balance and coordination. Therapeutic exercises to improve the amplitude of movements in the joints of the limbs and trunk. Aerobic: brisk walking, jogging, running (treadmill). Aerobic intensity: continuous and interval bouts at 70–90% HRmax; 13–15 RPE (6–20 Borg scale). Resistance therapeutic exercises: Free weights (more than 1.5 kg – individually), machine exercises and Therabands for major muscle groups (arms, abdominal muscles, thigh, and gluteus region; all major muscles of the upper- and lower-body). Resistance therapeutic exercises intensity: 10–15 repetitions, 3 sets per exercise (6–8 exercises targeting major muscle groups); 13–14 RPE (Borg 6–20 scale); 70–80% of one-repetition maximum. Duration: at least 60 min sessions. 1 supervised session per 2 weeks. Minimum of 3 unsupervised sessions per week.
Notes: HRmax – maximal heart rate; RPE – rating of perceived exertion.	

deviation (S) and standard error of the mean (D) were calculated. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. When conducting physical therapy for the elderly after liver resection for colorectal metastases, a number of barriers were identified – physical weakness, severe fatigue, psychoemotional depression, kinesophobia, side effects of chemotherapy drugs (nausea, weakness, dizziness, etc.). Accordingly, the level of load during these periods was selected individually, trying to maintain the general plan of physical therapy.

When examining men and women in the control group, SMI indicators showed a preserved muscle profile without signs of sarcopenia, which confirms its status as a reference. In both gender groups, a significant decrease in SMI ($p < 0.05$) was observed before the start of rehabilitation compared to the control group, which indicates sarcopenia caused by the oncological process and surgical intervention. The physical therapy program significantly increased SMI in patients with liver cancer, particularly in men ($+16.10 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, $p < 0.05$) and women ($+11.42 \text{ cm}^2/\text{m}^2$, $p < 0.05$) (Figure 1).

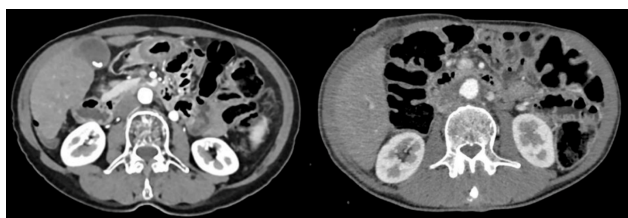


Fig. 1. Clinical case. Dynamics of the cross-sectional area of muscles at the level of the third lumbar vertebra (LIII) under the influence of the developed physical therapy program (patient K., 70 years old, on the left – preoperative period, on the right – after completion of the physical therapy program)

The overall improvement in CG in men was 15.93%, in women – 19.39%, in MG, respectively, 40.16% and 28.04%. However, the level of the control group was not reached ($p > 0.05$) (Table 2).

We associate the result of the comparison group with improved nutrition in the postoperative period (associated primarily with pain reduction), normalization of usual activity.

The analysis of the dynamics of hand muscle strength in elderly people after liver resection for colorectal metastases showed the presence of significant differences between the study groups, as well as the positive effect of the implemented physical therapy program.

Before the intervention (pre-test), the hand dynamometry indicators in men of the study groups were significantly inferior to the similar indicators of the control group, in which the average value was $34.33 \pm 2.16 \text{ kg}$ ($p < 0.05$). In CG, this indicator was $17.45 \pm 1.05 \text{ kg}$, and in MG – $19.20 \pm 1.41 \text{ kg}$. Similar dynamics were observed among women: in the control group – $20.46 \pm 1.09 \text{ kg}$; in CG – $10.07 \pm 0.75 \text{ kg}$; in MG – $9.11 \pm 0.62 \text{ kg}$.

After completing the physical therapy program (post-test), a statistically significant increase in hand strength was recorded in men in the main group – up to $26.08 \pm 1.52 \text{ kg}$, which is an increase of 35.83% compared to the baseline level ($p < 0.05$). In the comparison group, the increase was less pronounced – up to $20.63 \pm 1.23 \text{ kg}$ (+18.24%, $p < 0.05$). Among women in MG, a significant improvement was also recorded – from 9.11 ± 0.62 to $15.49 \pm 1.05 \text{ kg}$ (+70.02%, $p < 0.05$), while in CG – from 10.07 ± 0.75 to $13.46 \pm 1.00 \text{ kg}$ (+33.64%, $p < 0.05$) (Table 3).

The level of the control group at the normative limits (17 kg in women and 29 kg in men) was not reached in any of the subgroups, which

Table 2

Dynamics of SMI indicators in elderly people after liver resection for colorectal metastases under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

SMI, cm ² /m ²	Control group (n=33)	CG (n=31)		MG (n=32)	
		pre-test	post-test	pre-test	post-test
Men	62.35 $\pm$ 2.45	42.81 $\pm$ 2.77*	49.63 $\pm$ 1.76*○	40.09 $\pm$ 2.30*	56.19 $\pm$ 1.73*○●
Women	44.82 $\pm$ 2.07	30.12 $\pm$ 1.52*	35.96 $\pm$ 1.12*○	33.66 $\pm$ 1.55*	45.08 $\pm$ 1.19*○●

Notes (here and hereinafter): * – $p < 0.05$, statistically significant difference with the corresponding parameters of the control group; ○ – $p < 0.05$, statistically significant difference between the corresponding examination parameters before and after physical therapy; ● – $p < 0.05$, statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG.

indicates the severity of the initial changes and the need for long-term correction.

After analyzing the results of the Short Physical Performance Battery in elderly people who underwent liver resection for colorectal metastases, a significant difference in functional indicators between the groups was found. In particular, the results confirm the effectiveness of the targeted physical therapy program in improving the physical capacity of patients. At the initial examination, the absolute values of the patients were at the level of sarcopenia (asthenia) – less than 7 points (Table 4). In the Chair Stand Test, which assesses the strength of the lower extremities, patients in the control group had the highest indicator – 3.42 ± 0.52 points, which indicates the absence of pathology. In CG and MG, the indicators at the pre-intervention stage were 1.75 ± 0.34 points and 1.88 ± 0.29 points, respectively. After the intervention, an improvement of 2.63 ± 0.15 points was recorded in MG, which is statistically significant ($p < 0.05$) and indicates an improvement in lower limb muscular endurance.

In balance tests (assessment of standing stability), the dynamics also demonstrate a positive effect: in CG the indicator increased from 1.67 ± 0.23 points to 2.51 ± 0.30 points, and in MG – from 1.50 ± 0.16 points to 3.01 ± 0.22 points. The improvement in the main group was

more pronounced and statistically significant compared to CG ($p < 0.05$), which may be due to the structured nature of the training program and the emphasis on exercises to control body position.

Gait Speed also showed significant improvement in MG: from 1.67 ± 0.25 points to 2.74 ± 0.16 ($p < 0.05$), while in CG – from 1.52 ± 0.16 points to 2.13 ± 0.27 points ($p < 0.05$). This result is important given the prognostic value of gait speed in elderly patients. The total score on the SPPB scale, which allows for a holistic assessment of the patient's functional status and risk of falling, increased in the main group from 5.05 ± 0.22 to 8.38 ± 0.18 points, which is an increase of 66%. In CG, the improvement was less pronounced – from 4.94 ± 0.21 to 6.90 ± 0.16 points (+40%). In the control group, the level remained consistently high – over 10 points. In absolute numerical values, MG individuals have moved to the presarcopenia (preasthenia) level.

The results of the 6-minute walk test demonstrate the significant effectiveness of the physical therapy program in restoring functional endurance in elderly patients after liver resection for colorectal metastases (Table 5).

In the control group, which included patients without oncological pathology, the distance covered in 6 minutes was 351.09 ± 8.16 m, which is a reference value for the age-related

Table 3

Dynamics of handgrip dynamometry in elderly people after liver resection for colorectal metastases under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

Hand strength, kg	Control group (n=33)	CG (n=31)		MG (n=32)	
		pre-test	post-test	pre-test	post-test
Men	34.33 ± 2.16	$17.45 \pm 1.05^*$	$20.63 \pm 1.23^{*o}$	$19.20 \pm 1.41^*$	$26.08 \pm 1.52^{*o\bullet}$
Women	20.46 ± 1.09	$10.07 \pm 0.75^*$	$13.46 \pm 1.00^{*o}$	$9.11 \pm 0.62^*$	$15.49 \pm 1.05^{*o\bullet}$

Table 4

Short Physical Performance Battery dynamics in elderly individuals after liver resection for colorectal metastases under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

SPPB subscale, points	Control group (n=33)	CG (n=31)		MG (n=32)	
		pre-test	post-test	pre-test	post-test
Chair Stand Test	3.42 ± 0.52	1.75 ± 0.34	2.26 ± 0.42	1.88 ± 0.29	2.63 ± 0.15
Balance tests	3.50 ± 0.31	1.67 ± 0.23	2.51 ± 0.30	1.50 ± 0.16	3.01 ± 0.22
Gait speed test	3.12 ± 0.12	1.52 ± 0.16	2.13 ± 0.27	1.67 ± 0.25	2.74 ± 0.16
Total score	10.04 ± 0.22	4.94 ± 0.21	6.90 ± 0.16	5.05 ± 0.22	8.38 ± 0.18

population. The indicators of the studied groups before the intervention were significantly lower: in CG – 263.10 ± 10.42 m (by 25.06%, $p < 0.05$), and in MG – 276.57 ± 8.16 m (by 21.23%, $p < 0.05$), which indicates a significantly reduced physical endurance after surgery.

After the implementation of the physical therapy program, the distance in the CG increased to 305.41 ± 9.15 m (by 16.08%), while in the MG it increased to 338.42 ± 9.37 m (by 22.36%), which is a statistically significant improvement both compared to the initial values ($p < 0.05$) and in the intergroup comparison with the CG ($p < 0.05$). Thus, the dynamics of recovery of tolerance to physical exertion was significantly better in the main group, which confirms the effectiveness of the individualized rehabilitation program.

Assessment of the level of subjective fatigue according to the Borg scale additionally indicates a decrease in the feeling of fatigue after therapy. In CG, the level of fatigue during the 6-minute walk test decreased from 16.22 ± 0.52 points to 12.56 ± 0.44 points (22.8%, $p < 0.05$), indicating insufficient adaptation to physical activity. While in MG, the indicator decreased from 15.61 ± 0.90 points

to 10.15 ± 0.22 points (35%, $p < 0.05$), demonstrating not only an increase in physical endurance, but also an improvement in the quality of physical activity tolerance.

Overall, the results indicate that the physical therapy program significantly increased the level of physical performance, reduced fatigue, and improved the functional capabilities of patients.

The study assessed the dynamics of cancer fatigue in elderly patients using the QLQ-FA12 questionnaire scales before and after physical therapy (Table 6).

According to the physical fatigue scale, the decrease in CG was 16.85% ($p < 0.05$), in MG – 27.59% ($p < 0.05$). The decrease in emotional fatigue in CG was 14.56% ($p < 0.05$), in MG – 25.89% ($p < 0.05$). The decrease in cognitive fatigue was estimated by CG patients at 17.48% ($p < 0.05$), in MG – at 32.70% ($p < 0.05$). The decrease in the severity of the impact of fatigue on interference with daily life in the CG was 15.79% ($p < 0.05$), in the MG – 31.93% ($p < 0.05$). Fatigue also had a smaller impact on social sequelae: in the CG by 16.67% ($p < 0.05$), in the MG by 33.72% ($p < 0.05$). The total QLQ-FA12 score in the CG improved by 16.91% ($p < 0.05$), in the MG

Table 5

Dynamics of the results of the 6-minute walk test in elderly people after liver resection for colorectal metastases under the influence of the physical therapy program (M $\pm$ SD)

6-minute walk test parameters	Control group (n=33)	CG (n=31)		MG (n=32)	
		pre-test	post-test	pre-test	post-test
Distance, m	351.09 ± 8.16	$263.10 \pm 10.42^*$	$305.41 \pm 9.15^{*o}$	$276.57 \pm 8.16^*$	$338.42 \pm 9.37^{o\bullet}$
Fatigue level according to the 6–20 Borg scale, points	10.87 ± 0.78	$16.22 \pm 0.52^*$	$12.56 \pm 0.44^{*o}$	$15.61 \pm 0.90^{*o}$	$10.15 \pm 0.22^{o\bullet}$

Table 6

Dynamics of Cancer related Fatigue according to QLQ-FA12 in elderly people after liver resection for colorectal metastases under the influence of the physical therapy program (M $\pm$ SD)

Symptom scales (average score)	CG (n=31)		MG (n=32)	
	pre-test	post-test	pre-test	post-test
Physical fatigue	3.56 ± 0.08	2.96 ± 0.16^o	3.48 ± 0.10	$2.52 \pm 0.09^{o\bullet}$
Emotional fatigue	3.16 ± 0.11	2.70 ± 0.09^o	3.09 ± 0.16	$2.29 \pm 0.11^{o\bullet}$
Cognitive fatigue	3.09 ± 0.08	2.55 ± 0.16^o	3.15 ± 0.09	$2.12 \pm 0.08^{o\bullet}$
Interference with daily life	3.42 ± 0.07	2.88 ± 0.10^o	3.32 ± 0.08	$2.26 \pm 0.12^{o\bullet}$
Social sequelae	3.30 ± 0.05	2.75 ± 0.11^o	3.41 ± 0.08	$2.26 \pm 0.08^{o\bullet}$
Total score	86.12 ± 5.32	71.55 ± 3.40^o	82.37 ± 7.01	$55.28 \pm 3.46^{o\bullet}$

by 32.91% ($p < 0.05$). Accordingly, the physical therapy program demonstrated a statistically significant improvement in all components of the QLQ-FA12 in patients of both groups. However, it was in the main group, where individualized rehabilitation was used, that a significantly higher improvement dynamics was found – both in individual subscales and in the integral indicator. This indicates the high effectiveness of targeted physical therapy in reducing the manifestations of cancer-related fatigue among elderly patients after surgery.

Discussion. Sarcopenia is an important clinical problem of modern oncology, requiring a multidisciplinary solution, in particular by means of therapy and rehabilitation. Its presence negatively affects the prognosis of the disease and the quality of life of patients. The development of this pathological condition is based on metabolic changes caused by the influence of the tumor and the treatment being carried out, as a result of which the degradation of muscle protein begins to prevail over its synthesis [7; 11]. Sarcopenia is a risk factor for death, a predictor of the worst response to chemotherapy and increased toxicity, and an increase in the frequency of postoperative complications. Given the high prevalence and prognostic significance of sarcopenia in oncology, the need for its diagnosis at different stages of treatment becomes obvious [1; 10].

Numerous studies have proven that sarcopenia is a factor that affects the life expectancy of patients with gastrointestinal tumors. It has also been shown that sarcopenia is weakly correlated with the patient's body area. This is related to the opinion of a number of authors that the sarcopenia index SMI may be a more accurate prognostic factor of toxicity, since the distribution of chemotherapeutic drugs and their associated toxicity are mainly determined by lean body mass [3; 7]. Accordingly, our study complements the scientific research [6; 12; 13] on the importance of correcting sarcopenia in cancer patients, contributing to improving their quality of life and, potentially, increasing life expectancy. At the same time, the physical therapy program we developed is characterized by its adaptation to the practical health care system.

Conclusions.

1. In elderly people after liver resection for colorectal metastases, the presence of sarcopenia was determined by low muscle tissue content (according to the Skeletal Muscle Index), functional manifestations – low hand strength in men and women, impairment in performing the Short Physical Performance Battery, physical weakness according to the results of the 6-minute test, the negative impact of cancer related fatigue (in particular, the physical component) on various activities (according to the Quality Of Life Questionnaire Cancer Related Fatigue – 12).

2. A six-month comprehensive physical therapy program with the use of therapeutic exercises of various directions (aerobic, strength, to improve balance), differentiated according to the early and late postoperative periods, the chemotherapy period and the long-term postoperative, educational component (in particular, regarding nutrition modification) taking into account individual rehabilitation goals, revealed an improvement in the condition of patients due to the impact on the structural and functional components of sarcopenia due to an increase in muscle mass, expansion of motor functional capabilities when performing various activities compared to baseline indicators for all studied parameters ($p < 0.05$).

3. Physical therapy should be prescribed for the comprehensive correction of structural and functional signs of sarcopenia at different stages of postoperative recovery in elderly people after liver resection for colorectal metastases.

Information on conflict of interest. There is no conflict of interest.

Bibliography

1. Bozzetti F. Chemotherapy-Induced Sarcopenia. *Curr Treat Options Oncol*. 2020. № 21(1). P. 7. doi: 10.1007/s11864-019-0691-9.
2. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., Boirie Y., Bruyère O., Cederholm T., Cooper C., Landi F., Rolland Y., Sayer A.A., Schneider S.M., Sieber C.C., Topinkova E., Vandewoude M., Visser M., Zamboni M.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age*

Ageing. 2019. № 48(1). P. 16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169.

3. Evans W.J., Morley J.E., Argilés J., et al. Cachexia: a new definition. *Clin Nutr*. 2008. №27(6). P. 793–799. doi: 10.1016/j.clnu.2008.06.013.

4. Jones K., Gordon-Weeks A., Coleman C., Silva M. Radiologically Determined Sarcopenia Predicts Morbidity and Mortality Following Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World J Surg*. 2017. № 41(9). P. 2266–2279. doi: 10.1007/s00268-017-3999-2.

5. Koval N.P., Aravitska M.H. Dynamics of kinesiphobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine*. 2023. № 4(26). P. 88–95. doi: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.13).

6. Molenaar C.J.L., Minnella E.M., Coca-Martinez M., et al. Effect of Multimodal Prehabilitation on Reducing Postoperative Complications and Enhancing Functional Capacity Following Colorectal Cancer Surgery: The PREHAB Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2023. № 158(6). P. 572–581. doi: 10.1001/jamasurg.2023.0198.

7. Peixoto da Silva S., Santos J.M.O., Costa E Silva M.P., Gil da Costa R.M., Medeiros R. Cancer cachexia and its pathophysiology: links with sarcopenia, anorexia and asthenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020. № 11(3). P. 619–365. doi: 10.1002/jcsm.12528.

8. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. 18(3). 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>.

9. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Correction of the geriatric status associated with impaired muscle activity in the elderly with post-COVID-19 syndrome by physical therapy means. *Ukraine. Nation's Health*. 2024. № 1. P. 172–178. doi: 10.32782/2077-6594/2024.1/30.

10. Rodríguez-Cañamero S., Cobo-Cuenca A.I., Carmona-Torres J.M., et al. Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. *Cancer Med*. 2022. № 11(19). P. 3714–3727. doi: 10.1002/cam4.4746.

11. Shachar S.S., Williams G.R., Muss H.B., Nishijima T.F. Prognostic value of sarcopenia in adults with solid tumours: A meta-analysis and systematic review. *Eur J Cancer*. 2016. № 57. P. 58–67. doi: 10.1016/j.ejca.2015.12.030.

12. Singh B., Hayes S.C., Spence R.R., Steele M.L., Millet G.Y., Gergele L. Exercise and colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis of exercise safety, feasibility and effectiveness. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020. № 17(1). P. 122. doi: 10.1186/s12966-020-01021-7.

13. Stout N.L., Santa Mina D., Lyons K.D., Robb K., Silver J.K. A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. *CA Cancer J Clin*. 2021. № 71(2). P. 149–175. doi: 10.3322/caac.21639.

14. Weis J., Tomaszewski K., Hammerlid E., Arraras J.I., Conroy T., Lanceley A., Schmidt H., Wirtz M., Singer S., Pinto M., Alm El-Din M.A., Compter I., Holzner B., Hofmeister D., Chie W.C., Czeladzki M., Harle A., Jones L., Ritter S., Flechtner H.-H., Bottomley A. International Psychometric Validation of an EORTC Quality of Life Module Measuring Cancer Related Fatigue (EORTC QLQ-FA12). *Journal of the national cancer institute*. 2017. № 109(5). doi: 10.1093/jnci/djw273.

15. WHO. Colorectal cancer. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer>.

References

1. Bozzetti, F. (2020). Chemotherapy-Induced Sarcopenia. *Current treatment options in oncology*, 21(1), 7. <https://doi.org/10.1007/s11864-019-0691-9>

2. Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A.A., Schneider, S.M., Sieber, C.C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2 (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16–31. <https://doi.org/10.1093/ageing/afy169>

3. Evans, W.J., Morley, J.E., Argilés, J., Bales, C., Baracos, V., Guttridge, D., Jatoi, A., Kalantar-Zadeh, K., Lochs, H., Mantovani, G., Marks, D., Mitch, W.E., Muscaritoli, M., Najand, A., Ponikowski, P.,

- Rossi Fanelli, F., Schambelan, M., Schols, A., Schuster, M., Thomas, D., ... Anker, S.D. (2008). Cachexia: a new definition. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 27(6), 793–799. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.013>
4. Jones, K., Gordon-Weeks, A., Coleman, C., Silva, M. (2017). Radiologically Determined Sarcopenia Predicts Morbidity and Mortality Following Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World journal of surgery*, 41(9), 2266–2279. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-3999-2>
5. Koval, N.P., Aravitska, M.G. (2023). Dynamics of kinesiphobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine*, 4(26), 88–95. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.13)
6. Molenaar, C.J.L., Minnella, E.M., Coca-Martinez, M., Ten Cate, D.W.G., Regis, M., Awasthi, R., Martínez-Palli, G., López-Baamonde, M., Sebjo-Garcia, R., Feo, C.V., van Rooijen, S.J., Schreinemakers, J.M.J., Bojesen, R.D., Gögenur, I., van den Heuvel, E.R., Carli, F., Slooter, G.D., & PREHAB Study Group (2023). Effect of Multimodal Prehabilitation on Reducing Postoperative Complications and Enhancing Functional Capacity Following Colorectal Cancer Surgery: The PREHAB Randomized Clinical Trial. *JAMA surgery*, 158(6), 572–581. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.0198>
7. Peixoto da Silva, S., Santos, J.M.O., Costa E Silva, M.P., Gil da Costa, R.M., Medeiros, R. (2020). Cancer cachexia and its pathophysiology: links with sarcopenia, anorexia and asthenia. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*, 11(3), 619–635. <https://doi.org/10.1002/jcsm.12528>
8. Rakaieva, A.E., Aravitska, M.G. (2024). Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*, 18(3), 41–50. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>
9. Rakaieva, A.E., Aravitska, M.G. (2024). Correction of the geriatric status associated with impaired muscle activity in the elderly with post-COVID-19 syndrome by physical therapy means. *Ukraine. Nation's Health*, 1, 172–178. doi: 10.32782/2077-6594/2024.1/30
10. Rodríguez-Cañamero, S., Cobo-Cuenca, A.I., Carmona-Torres, J.M., Pozuelo-Carrascosa, D.P., Santacruz-Salas, E., Rabanales-Sotos, J.A., Cuesta-Mateos, T., Laredo-Aguilera, J.A. (2022). Impact of physical exercise in advanced-stage cancer patients: Systematic review and meta-analysis. *Cancer medicine*, 11(19), 3714–3727. <https://doi.org/10.1002/cam4.4746>
11. Shachar, S.S., Williams, G.R., Muss, H.B., Nishijima, T.F. (2016). Prognostic value of sarcopenia in adults with solid tumours: A meta-analysis and systematic review. *European journal of cancer (Oxford, England: 1990)*, 57, 58–67. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2015.12.030>
12. Singh, B., Hayes, S.C., Spence, R.R., Steele, M.L., Millet, G.Y., Gergele, L. (2020). Exercise and colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis of exercise safety, feasibility and effectiveness. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 17(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01021-7>
13. Stout, N.L., Santa Mina, D., Lyons, K.D., Robb, K., Silver, J.K. (2021). A systematic review of rehabilitation and exercise recommendations in oncology guidelines. *CA: a cancer journal for clinicians*, 71(2), 149–175. <https://doi.org/10.3322/caac.21639>
14. Weis, J., Tomaszewski, K.A., Hammerlid, E., Ignacio Arraras, J., Conroy, T., Lanceley, A., Schmidt, H., Wirtz, M., Singer, S., Pinto, M., Alm El-Din, M., Compter, I., Holzner, B., Hofmeister, D., Chie, W.C., Czeladzki, M., Harle, A., Jones, L., Ritter, S., Flechtner, H.H., ... EORTC Quality of Life Group (2017). International Psychometric Validation of an EORTC Quality of Life Module Measuring Cancer Related Fatigue (EORTC QLQ-FA12). *Journal of the National Cancer Institute*, 109(5), 10.1093/jnci/djw273. <https://doi.org/10.1093/jnci/djw273>
15. WHO. Colorectal cancer. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/colorectal-cancer>

Прийнято до публікації: 5.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 5.06.2025

Published on:

**PORÓWNANIE SKUTECZNOŚCI ĆWICZEŃ NA URZĄDZENIU «RESPINE»
Z DODATKIEM ĆWICZEŃ ODDECHOWYCH I BEZ NICH U OSÓB
Z PRZEWLEKŁYM BÓLEM DOLNEGO ODCINKA KRĘGOSŁUPA**

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF EXERCISES ON THE “RESPINE”
DEVICE WITH AND WITHOUT BREATHING EXERCISES IN PEOPLE
WITH CHRONIC LOWER BACK PAIN**

Anita Nazarenko¹, Denys Nagorny², Yuliia Antonova-Rafi²

¹*Spoleczna Akademia Nauk, Warszawa, Polska*

²*Narodowy Uniwersytet Techniczny Ukrainy Politechnika Kijowska, Kijów, Ukraina*

ORCID: 0009-0009-7865-5975

ORCID: 0009-0005-1801-3023

ORCID: 0000-0002-9518-4492

DOI

Streszczenie

Badanie miało na celu porównanie skuteczności ćwiczeń wykonywanych na urządzeniu «Respine» z dodatkiem ćwiczeń oddechowych oraz bez nich u pacjentów z przewlekłym bólem dolnego odcinka kręgosłupa (LBP). Przewlekły ból dolnego odcinka kręgosłupa dotyka 23% dorosłych na świecie, z częstością nawrotów sięgającą 24–80% w ciągu roku, co stanowi istotne wyzwanie dla opieki zdrowotnej.

W badaniu uczestniczyły 44 osoby z przewlekłym, niespecyficznym bólem dolnego odcinka kręgosłupa, losowo przydzielone do dwóch grup: kontrolnej (n=22) otrzymującej standardowy program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» oraz badanej (n=22) realizującej ten sam program wzbogacony o cztery specjalistyczne ćwiczenia oddechowe. Interwencja trwała 6 tygodni z częstotliwością 4 sesji tygodniowo. Oceny dokonano za pomocą skali NRS (Numeric Rating Scale), kwestionariusza Oswestry Low Back Pain Disability Scale, pomiaru ilości oddechów na minutę, analizy toru oddechowego oraz ruchomości dolnych żeber.

Po zakończeniu badania zaobserwowano znaczące zmniejszenie bólu w obu grupach bez istotnej różnicy między nimi (grupa kontrolna: z 4,47 do 1,72; grupa badana: z 4,55 do 2,22 w skali NRS). Jednakże grupa badana wykazała lepsze wyniki w kwestionariuszu oceniającym niepełnosprawność (spadek z 11,48% do 4,76%) w porównaniu z grupą kontrolną (spadek z 26,36% do 10,1%). W grupie badanej odnotowano również korzystniejsze zmiany w parametrach oddechowych – zwiększenie odsetka pacjentów oddychających torem przeponowym (z 40,91% do 54,55%) oraz zmniejszenie częstości oddechów na minutę.

Wyniki wskazują, że zajęcia tylko z urządzeniem «Respine» albo z dodatkiem ćwiczeń oddechowych prowadzi do klinicznie istotnego zmniejszenia bólu w dolnej części pleców. Dodawanie ćwiczeń oddechowych do programu rehabilitacji z wykorzystaniem urządzenia «Respine» może zapewnić większą poprawę stanu funkcjonalnego. Badanie wykazało skuteczność urządzenia «Respine» w zmniejszeniu bólu i ćwiczeń oddechowych jako dodatkowej metody poprawy stanu funkcjonalnego w leczeniu przewlekłego bólu krzyża.

Słowa kluczowe: ból pleców, Respine, ćwiczenia oddechowe, ból przewlekły, ćwiczenia rehabilitacyjne, terapia ruchowa, skuteczność rehabilitacji.

Abstract

This study aimed to compare the effectiveness of exercises performed on «Respine» device with and without the additional breathing exercises in patients with chronic low back pain (LBP). Chronic low back pain affects 23% of adults worldwide, with a recurrence rate of 24–80% per year, posing a significant healthcare challenge.

The study involved 44 subjects with chronic nonspecific lower back pain, randomly assigned to two groups: a control group (n=22) receiving a standard exercise program on «Respine» device, and a study group (n=22) following the same program with adding specialized breathing exercises. The intervention

lasted 6 weeks with a frequency of 4 sessions per week. Assessments were made using Numeric Rating Scale (NRS), Revised Oswestry Low Back Pain Disability Scale questionnaire, measurement of the number of breaths per minute, analysis of breathing track and lower rib mobility.

At the end of the study, a significant reduction in pain was observed in both groups with no significant difference between them (control group: from 4.47 to 1.72; study group: from 4.55 to 2.22 on NRS scale). However, the study group showed better scores on Oswestry Low Back Pain Disability Scale (down from 11.48% to 4.76%) compared to the control group (down from 26.36% to 10.1%). The study group also showed more favorable changes in respiratory parameters: increased of percentage patients breathing in the diaphragmatic track (from 40.91% to 54.55%) and a decrease in respiratory rate per minute.

The results indicate that exercises on «Respine» device alone or with the additional breathing exercises lead to clinically significant reductions in lower back pain. Adding breathing exercises to a rehabilitation program using «Respine» device may provide greater functional improvement. This study demonstrated effectiveness of «Respine» device in reducing pain and breathing exercises as an additional method of improving functional status in the treatment of chronic low back pain.

Key words: back pain, Respine, breathing exercises, chronic pain, rehabilitation exercises, movement therapy, rehabilitation effectiveness.

Wstęp. Ból dolnego odcinka kręgosłupa często też nazywany ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa, a w języku angielskim brzmi jak «low back pain» (LBP), jest coraz częstszym problemem u coraz młodszych osób, co ma bardzo negatywny wpływ na ogólne samopoczucie i codzienne funkcjonowanie w życiu społecznym [7]. Jest to kluczowa przyczyna utrudnienia wykonywania pracy albo rezygnacji z niej, oraz jest jednym z głównych powodów wizyty u lekarza. Także ból upośledza czynności dnia codziennego i obniża jakości życia, co potwierdza ważność i aktualność tego tematu [12]. Długotrwałe przebywanie w pozycji siedzącej może potęgować znużenie mięśni tułowia poprzez ciągłą ich pracę. Brak wystarczającej aktywności tych mięśni może doprowadzić do osłabienia wsparcia mięśniowego kręgosłupa i zwiększenia obciążenia struktur biernych tego obszaru. Ponadto, może to pobudzać aktywność nocyceptorów, prowadząc do odczuć bólowych [2].

Przewlekły ból odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa dzielimy na specyficzny i nieswoisty. Kiedy ból jest spowodowany pierwotną przyczyną nazywamy go bólem specyficznym, a ból niewiadomego pochodzenia nazywamy bólem nieswoistym. 90% pacjentów cierpiących na LBP kwalifikuje się do grupy nieswoistej, czyli do nie znanej etiologii bólu [13, 17]. Niespecyficzny ból dolnej części pleców to ból zlokalizowany głównie w okolicy pleców, który nie promieniuje do innych części ciała i nie jest związany z żadną poważną chorobą, taką jak rak, infekcja czy zespół ogona końskiego. Nie jest

także wynikiem zwężenia kanału kręgowego, korzeniopatii, kompresyjnego złamania kręgu ani zeszywniającego zapalenia stawów kręgosłupa. Ważne jest jednak zrozumienie, że niespecyficzny ból dolnej części pleców to objaw, a nie ostateczna diagnoza [10].

Zaburzenia lękowe, stany depresyjne oraz wysoki poziom stresu może mieć wpływ na ból, tak samo jak przewlekły LBP może wywoływać obniżenie nastroju z powodu ciągłych bólowych odczuć [15]. Ten mechanizm też ma swój wpływ na zmianę oddechu. Ciągłe bólowe odczucia przyspieszają oddech, on staje bardziej płytki i powierzchowny, dodatkowe mięśnie bardziej angażują się i męczą się.

Ostatnie badania wskazują na związek między przewlekłym niespecyficznym bólem dolnej części pleców a problemami z układem oddechowym. U pacjentów z niespecyficznym bólem dolnej części pleców zaobserwowano zmniejszoną grubość mięśni przepony po obu stronach podczas normalnego oddychania. W związku z tym trening oddechowy przepony może mieć istotne znaczenie w rehabilitacji osób cierpiących na to schorzenie [9].

«Respine» – to jest urządzenie do terapii kręgosłupa, które jest używane od wielu lat, ale dotychczas nie zostało dokładnie zbadane ani opisane w literaturze naukowej. Jest to opatentowany wynalazek, którego mechanizm działania opiera się na kombinacji kilku czynników: aktywne wykonywanie ćwiczeń – które wzmacniają mięśnie stabilizujące kręgosłup; efekt trakcyjny – pojawiający się podczas ćwiczeń, pomaga zmniejszyć napięcie w kręgosłupie.

Poprawa stanu psychoemocjonalnego dzięki praktyce uważności (mindfulness).

Wszystkie te elementy mają pozytywny wpływ na wiele czynników powodujących ból pleców. Jednak ich połączone działanie nie było wcześniej zbadane.

Materiał i metody badawcze. W badaniu, prowadzonym od 26.01.2024 do 16.05.2024, wzięli udział pacjenci, u których lekarz prowadzący zdiagnozował ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa. Badanie odbyło się w Centrum Rehabilitacyjnym «Respine» w Kijowie. Wszystkie osoby, które wzięły udział w badaniu wyraziły na nie zgodę. W szczególności pacjenci zostali poinformowani o dobrowolnym charakterze uczestnictwa w badaniu oraz możliwości wycofania zgody w dowolnym momencie.

Zainteresowane osoby zostały sprawdzone pod kątem możliwości zakwalifikowania.

Kryteria wyłączenia obejmowały: operacja kręgosłupa lub jakakolwiek operacja przeprowadzona w trakcie ostatniego roku, które mogli mieć wpływ na zdolność wstawania (np. operacja brzucha); umiarkowana lub ciężka choroba układu oddechowego; ciąża; choroba serca (np. zaburzenia rytmu lub dławica piersiowa); nowotwór w wywiadzie; zaburzenia neurologiczne lub psychiatryczne; cukrzyca lub deformacja kręgosłupa; zwężenie kanału kręgowego; kręgozmyk stopnia 3 lub wyższego; infekcja lub złamanie kręgosłupa.

Kryteria włączenia do grupy: obecność przewlekłego, niespecyficznego bólu w dolnej części pleców przez co najmniej 3 miesiące.

Ostatecznie badanie przeprowadzono na 44 osobach, które zostały losowo podzielone na dwie grupy: kontrolną i badaną.

Grupę kontrolną stanowiło 22 osoby, z których 12 kobiet i 10 mężczyzn, rozpiętość w wieku jest dość duża od 19 do 55 lat, co może mieć wpływ na rezultaty badania. 10 pacjentów zakwalifikowałam do grupy wiekowej od 18 do 30 lat (52%), 8 pacjentów od 31 do 50 (41%), i tylko 4 pacjenci w wieku od 51 do 69 (7%). Jedna osoba z grupy kontrolnej zrezygnowała z badania.

Grupę badaną stanowiło 22 osoby, z których 13 kobiet i 9 mężczyzn, rozpiętość w wieku też jest dość duża od 18 do 69 lat, co może mieć wpływ na rezultaty badania. 11 pacjentów zakwalifikowałam do grupy wiekowej od 18 do 30 lat (50%), 9 pacjentów od 31 do 50 (41%), i tylko 2 pacjenta w wieku od 51 do 69 (9%). Dwie osoby z grupy badanej, zrezygnowało z badania.

Grupa kontrolna wykonywała ćwiczenia zaproponowane przez Centrum Rehabilitacyjnym Respine, dokładny opis których znajduje się w załącznikach, przez 6 tygodni, 4 razy na tydzień, po 45 minut (załącznik nr 1).

Grupa badana wykonywała ćwiczenia zaproponowane przez Centrum Rehabilitacyjnym Respine oraz dodatkowo miała trening oddechowy który składał się z 4 ćwiczeń oddechowych, opis tych ćwiczeń został umieszczony poniżej. Pacjenci tej grupy ćwiczyli przez 6 tygodni, 4 razy na tydzień.

Trening oddechowy, mieścił w sobie 4 ćwiczenia:

1. «Oddech przez zasnurowane usta» – pacjent siedzi w wygodnej pozycji, plecy wyprostowane, wykonuje wdech przez nos, a pod czas wydechu zmyka wargi, przeszkadzając wypływu powietrza. Po wydostaniu powietrza z ust, kontynuujemy zmykania warg, powoli wypuszczając

Tab. 1

Podział pacjentów biorących udział w badaniu pod względem płci i wieku

Płeć	Grupa badana			Grupa kontrolna		
	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem	Kobiety	Mężczyźni	Ogółem
Ilość	13	9	22	12	10	22
Średni wiek	35	27	31	34	37	34
Najstarszy wiek	69	47	69	55	52	55
Najmłodszy wiek	22	18	18	19	21	19
Moda	19	42	22	22	22	22
Mediana	32	39,5	35,5	32	22	22

Źródło: opracowanie własne.

jąc powietrze przez małą dziurkę. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

2. «Oddech przeponowy z pasem na żebrach» – na dolne żebra zakładamy taśmę elastyczną, rękoma opieramy się o podparcie z przodu, tułowie lekko pochylone do przodu. Podczas wdechu rozszerzamy wymiar klatki piersiowej na poziomie dolnych żeber na 360°, podczas wydechu odczuwamy jak dolne żebra zbliżają się do siebie. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

3. «Oddech jednostronny z pasem na żebrach» – na dolne żebra zakładamy taśmę elastyczną, pozycją wyjściową jest pozycja półsiedząca na boku, nogi złączone, jedna ręka jest podporową, drugą za głowę. Podczas wdechu odczuwamy aktywny ruch żeber z wypukłej strony, podczas wydechu żebra obniżają się w dół. Ilość powtórzeń: 1 seria – 5 oddechów, w całości 3 serii;

4. «Oddech w balon» – pozycja wyjściowa to leżenie na plecach, stopy znajdują się na podwyższeniu, kolana i biodra zgięte na 90°. Zadaniem pacjenta jest podwinąć miednicę i delikatnie ją podnieść nad podłogą, a w tym czasie wykonać 4 oddechy w balon, i po skończeniu opuścić miednicę. Ilość powtórzeń: 1 powtórzenie – 4 oddechów, w 1 serii 5 powtórzeń, w całości 5 serii.

Przed rozpoczęciem planu treningowego pacjenci z obu grup byli zbadane wybranymi testami oraz wypełniły kwestionariusz «Revised Oswestry Low Back Pain Disability Scale». Opis testów umieszczony poniżej, a otrzymane rezultaty rozmieszczone w tabelce 2 i 3 dla obu grup.

1. **Tor oddechu:** zbadany tor oddychania każdego z pacjentów, obserwując pacjentów z trzech stron: z przodu, z boku i z tyłu. Po ocenie, każdego pacjenta było zakwalifikowano do jednej z trzech grup:

1. Tor górnożebrowy;
2. Tor dolnożebrowy (przeponowy);
3. Tor brzuszny.

2. Ilość oddechów: wykonano ten pomiar za pomocą stopera w trakcie jednej minuty. Nie informowali pacjentów o zamiarze liczyć oddechy, żeby uniknąć świadomej kontroli oddechu przed testem, ale powiedzieli im na końcu o całej procedurze.

Normalne wartości RR wahają się od 12 oddechów/min do 20 oddechów/min u dorosłych.

3. Ruchomość dolnych żeber: podczas maksymalnego wdechu i wydechu za pomocą taśmy centymetrowej. Taśmę umieszczali na dolnych żebrach uczestnika i prosili wykonać zwykły wdech a później wydech przez nos. Po tej czynności zmierzili maksymalny moment rozszerzenia żeber. Identyczną procedurę powtórzyli przy wydechu. Między pomiarami pacjent miał minutę na odpoczynek, żeby uspokoić oddech.

4. Kwestionariusz «Oswestry Low Back Pain Disability Scale»: do oceny sprawności pacjentów w ciągu dnia codziennego wykorzystaliśmy kwestionariusz, który był przetłumaczony na język ukraiński. Zaproponowana wersja ukraińskiego kwestionariusza, autorami którego są naukowcy z Państwowego Uniwersytetu Kultury Fizycznej im. Iwana Boberśkiego we Lwowie, przeszedł wszystkie etapy tłumaczenia i adaptacji międzykulturowej, zgodnie z międzynarodowymi standardami i wymogami MAPI Research Trust [1].

5. Ocena bólu wg Numeric Rating Scale (NRS): zaproponowano pacjentom ocenić ich ból w plecach za ostatni miesiąc, z którym oni przyszli do fizjoterapeuty w skali od 0 do 10, gdzie 0 oznacza brak bólu, a 10 – ból maksymalny, który nie da się wytrzymać.

Do dokumentacji i analizy danych w badaniu wykorzystano aplikację Microsoft Excel. Microsoft Word służył do pisanie i redagowania tekstu pracy, natomiast Microsoft Excel był używany do organizacji, analizy i wizualizacji danych zbieranych w trakcie badań. Excel umożliwił także przeprowadzenie obliczeń statystycznych oraz przedstawienie wyników w formie tabel i wykresów.

Każde z tych narzędzi badawczych dostarcza istotnych informacji na temat stanu pacjentów i wpływu ćwiczeń oddechowych na ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa, co umożliwia kompleksową analizę i ocenę efektywności zastosowanych metod terapeutycznych.

Wyniki badania.

Charakterystyka uczestników i wyniki testów przed rozpoczęciem badania zostały przedstawione w tabelach 2 i 3.

Rezultaty oceny bólu wg NRS pokazali, że pacjenci dość różnie odczuwają ból, najmniejszy wskaźnik jest ocena – 2, a największy jest ocena – 8.

Rezultaty oceny czynności oddechowych obydwu grup pokazały, że torem brzuszny oddychało 8 osób, torem górnożebrowym oddychało 19 osób, a torem przeponowym oddychało 15 osób.

Ilość oddechów też znacznie się różniła, najmniejsza ilość wyniosła 11 oddechów na minutę a największa 22 oddechów na minutę.

Ocena ruchomości żeber w obu grupach udowodnia, że pacjenci nie mają dobrej mobilności żeber, co może mieć wpływ na płytki i szybszy oddech, a w konsekwencji na odczucia bólowe. Rycina 10 poka-

zuje, że u pacjentów ruchomość żeber oraz stopień nasilenia bólu nie są do końca związane. Dwójka pacjentów z największą ruchomością żeber równą 10 cm ocenili ból na 3 oraz na 7 za NRS.

Po zakończeniu wykonywania planu treningowego pacjenci zostali poddani ponownym badaniom. Tabeli 4 oraz 5 przedstawiają uzyskane rezultaty pacjentów w obu grupach po badaniu. Dwa pacjenta zrezygnowali z uczestniczenia w badaniu w grupie kontrolnej i jeden w grupie badanej.

Średni wskaźnik oceny bólu wg NRS w grupie kontrolnej po badaniu wyniósł 2,15, a w grupie badanej ten wskaźnik jest o drobinę większy 2,42. Z kolei rezultaty kwestionariusza w grupie badanej pokazali lepszą poprawę w zakresie niepełnosprawności porównując z wynikami oceny bólu.

Tab. 2

Charakterystyka grupy kontrolnej oraz rezultaty testów i kwestionariuszu przed terapią

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Średnia	26,36	4,47	14,5	5,05	przeponowy: 9 pacjentów (42,86%) górnożebrowy: 9 pacjentów (42,86%) brzuszny: 3 pacjentów (14,29%)
Moda	14 i 16	3	14	4	
Mediana	19	4,5	14	6	

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 3

Charakterystyka grupy badanej oraz rezultaty testów i kwestionariuszu przed terapią

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	8	3	16	4	górnożebrowy: 10 pacjentów (45,45%) przeponowy: 9 pacjentów (40,91%) brzuszny: 3 pacjentów (13,64%)
Mediana	16	5	16	5,5	
Średnie	11,48	4,55	13,90	4,95	

Źródło: opracowanie własne

Tab. 4

Charakterystyka grupy kontrolnej oraz rezultaty testów i kwestionariusza po terapii

Nr	Kwestionariusz %	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	12 i 16	2 i 3	13	4	przeponowy: 8 pacjentów (38,10%) górnożebrowy: 10 pacjentów (47,62%) brzuszny: 3 pacjentów (14,29%)
Mediana	12	2	14	6	
Średnie	10,1	1,72	10,95	5,26	

Źródło: opracowanie własne.

Zarówno grupa kontrolna, jak i badana wykazały znaczącą redukcję bólu po interwencji, co odzwierciedla spadek średnich wartości NRS. Zmniejszenie odchylenia standardowego i wariancji w obu grupach sugeruje, że interwencja miała jednolity wpływ na uczestników, prowadząc do bardziej zbliżonych wyników po badaniu. Rozstęp pozostał stabilny, co wskazuje, że zmniejszenie bólu było równomiernie rozłożone wśród uczestników w obu grupach (Tab. 6).

Obie grupy wykazały poprawę po badaniu, co znajduje odzwierciedlenie w spadku średnich wartości procentowych, odchylenia standardowego oraz rozstępu. Grupa badana miała mniejszą zmienność wyników zarówno przed, jak i po badaniu, co może sugerować bardziej jednolity wpływ interwencji na uczestników tej grupy (Tab. 7).

Można zauważyć, że w grupie badanej więcej osób zostało zakwalifikowanych do grupy pacjentów, którzy wykazali oznaki i objawy

Tab. 5

Charakterystyka grupy badanej oraz rezultaty testów i kwestionariusza po terapii

Nr	Kwestionariusz	Ból wg NRS	Ilość oddechów na minutę	Ruchomość żeber, różnica wdechu\wydechu w cm	Tor oddychania
Moda	5	2	13	6	przeponowy: 12 pacjentów (54,55%) górnóżebrowy: 9 pacjentów (40,91%) brzuszy: 1 pacjentów (4,55%)
Mediana	6	2	13	6	
Średnie	4,76	2,22	11,05	5,26	

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6

Tabela porównawcza wyników oceny bólu w skali NRS dla grupy kontrolnej i grupy badanej przed i po badaniu

Miara	Grupa kontrolna (NRS)	Grupa badana (NRS)
Średnia	Przed badaniem: 4.27	Przed badaniem: 5.14
	Po badaniu: 2.15	Po badaniu: 2.43
Odchylenie standardowe	Przed badaniem: 2.03	Przed badaniem: 1.81
	Po badaniu: 1.27	Po badaniu: 1.21
Wariacja	Przed badaniem: 4.11	Przed badaniem: 3.27
	Po badaniu: 1.61	Po badaniu: 1.46
Rozstęp	Przed badaniem: 6	Przed badaniem: 6
	Po badaniu: 5	Po badaniu: 5

Źródło: opracowanie własne.

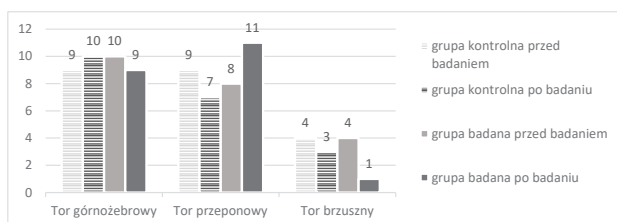
Tab. 7

Tabela porównawcza wyników kwestionariusza przed i po badaniu dla grupy kontrolnej i badanej

Miara	Grupa kontrolna (NRS)	Grupa badana (NRS)
Średnia	Przed badaniem: 25.91	Przed badaniem: 14.95
	Po badaniu: 12.7	Po badaniu: 6.81
Odchylenie standardowe	Przed badaniem: 13.37	Przed badaniem: 6.12
	Po badaniu: 6.37	Po badaniu: 2.20
Wariancja	Przed badaniem: 178.85	Przed badaniem: 37.47
	Po badaniu: 40.54	Po badaniu: 4.86
Rozstęp	Przed badaniem: 44	Przed badaniem: 19
	Po badaniu: 28	Po badaniu: 8

Źródło: opracowanie własne.

minimalnej niepełnosprawności, w porównaniu z grupą kontrolną (ryc. 1).

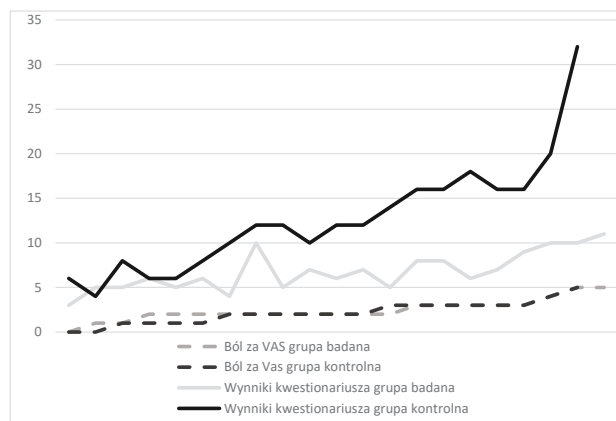


Rycina 1. Porównanie rezultatów kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale» obu grup przed i po badaniu (źródło: opracowanie własne)

Podsumowując rycina 2 pokazuje, że grupa badana jak i kontrolna wykazali dość podobne rezultaty oceny bólu za pomocą NRS (średni wskaźnik grupy kontrolnej wyniósł 2,19, a grupy badanej 2,42). Jednakże, znacząca różnica jest widoczna w wynikach kwestionariusza do oceny sprawności pacjentów w codziennych aktywnościach. Grupa badana, która dodatkowo wykonywała ćwiczenia oddechowe, uzyskała znacznie lepsze wyniki w tym zakresie. Średni wskaźnik sprawności tej grupy wyniósł 6,8, co sugeruje istotną poprawę w wykonywaniu codziennych czynności w porównaniu do grupy kontrolnej, której średni wskaźnik wyniósł 11,5. Wyniki te wskazują, że włączenie ćwiczeń oddechowych do standardowej terapii może przyczynić się do poprawy ogólnej sprawności pacjentów, co ma istotne znaczenie dla ich jakości życia. Dalsze badania mogą być potrzebne, aby dokładniej określić mechanizmy leżące u podstaw tych obserwacji oraz potencjalne długoterminowe korzyści takiego podejścia terapeutycznego.

Dyskusja. Niniejsze badanie miało na celu ocenić wpływ ćwiczeń oddechowych torem przeponowym na dolegliwości bólowe w odcinku lędźwiowo-krzyżowym kręgosłupa na stan funkcjonalny. Jako interwencję kontrolną wybrały trening Centrum Rehabilitacyjnego «Respine» który uwzględniał ćwiczenia zaprezentowane. Otrzymane rezultaty pokazują, że grupa, która wykonywała ćwiczenia oddechowe miała lepsze wyniki parametrów oddechowych oraz rezultaty kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale», wyznacznika nie-

pełnosprawności. Oprócz tego prezentowane badania nie wykazały znacznych różnic w ocenie bólu w skali NRS między dwoma grupami. Chociaż wiele badań dowodzi, że ćwiczenia oddechowe, a w szczególności ćwiczenia spowalniające oddech, ćwiczenia z gumą oporową rozwijające siłę mięśni oddechowych znacznie poprawiają rezultaty terapii mające na celu zmniejszyć ból w odcinku lędźwiowo-krzyżowym [3; 14].



Rycina 2. Porównanie wyników kwestionariusza oraz oceny bólu w skali NRS u osób po badaniu w grupie kontrolnej oraz grupie badanej (źródło: opracowanie własne)

Program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» wykazał istotny klinicznie wpływ na osoby z przewlekłym bólem pleców, prowadząc do poprawy zdolności do wykonywania codziennych czynności oraz zmniejszenia poziomu niepełnosprawności związanej z bólem pleców. Ponadto, uczestnicy programu doświadczyli zmniejszenia intensywności bólu w odcinku lędźwiowo-krzyżowym, co może wskazywać na efektywność tej metody w łagodzeniu przewlekłego bólu pleców. Redukcja bólu, chociaż nie zawsze wyraźna w pomiarach subiektywnych, była widoczna w kontekście poprawy jakości życia pacjentów, co może sugerować, że ćwiczenia na urządzeniu «Respine» wpływają na długofalową poprawę funkcji układu mięśniowo-szkieletowego i zmniejszenie dolegliwości bólowych związanych z codziennym ruchem i aktywnością. Takie wyniki mogą wskazywać na rolę urządzenia w rehabilitacji osób z prze-

wlekłym bólem pleców, zwłaszcza w kontekście poprawy postawy i zmniejszenia napięcia mięśniowego, które mogą przyczyniać się do bólu w tym obszarze.

Powodów tego, że nie otrzymaliśmy żądanej poprawy za NRS w grupie z dodatkowymi ćwiczeniami oddechowymi może być kilka. Youn-Jung Oh i inni w swoim badaniu potwierdzili, że program ćwiczeń który polegał w ćwiczeniach oddechowych z oporem doprowadził do zmniejszenia bólu w plecach, poprawy funkcji oraz zwiększenia grubości mięśni w skurczu, szybkości skurczu i wydolności płuc [17]. W tym kontekście mechanizm działania ćwiczeń oddechowych i treningu Respine mogą się pokrywać i mieć podobny wpływ na zmniejszenie bólu. Szczególnie biorąc pod uwagę fakt, że podczas ćwiczeń na urządzeniu Respine wykorzystywane są także elementy oddechowe.

Inną przyczyną może być niska częstotliwość ćwiczeń. Pacjenci w moim badaniu wykonywali ćwiczenia 4 dni w tygodniu przez 6 tygodni. Być może gdyby wykonywali te ćwiczenia codziennie rezultaty byłyby lepsze. Potrzebujemy więcej badań, które by wyznaczyły jaka częstotliwość ćwiczeń oddechowych przynosi najlepsze rezultaty.

Hassan Jafari i inni w swoim badaniu doszli do wniosku, że spowolnione oddychanie w tempie 6 oddechów na minutę, z wydłużonym wydechem może zmniejszyć dolegliwości bólowe [5]. U podstaw tego mechanizmu leżą różne dowody, między innymi zmniejszenie napięcia nerwu błędnego poprzez wpływ na baroreceptory, lepsze dotlenienie komórek mięśniowych, spowalnianie pracy serca poprzez wydłużenie zmienności tętna (heart rate variability – HRV), poprawę czucia głębokiego, interorecepcji, redukcję stresu, modulację emocjonalną oraz przerzutność uwagi z doznań bólowych na odczucia pracy mięśni i ruchy kości [5, 16]. Mechanizmy te stanowią potencjalne sposoby na poprawę stanu funkcjonalnego. Nawet jeśli zespół bólowy utrzymuje się, może to przyczynić się do zmniejszenia kinezyfobii i zwiększenia wiary we własne możliwości fizyczne.

Andrea Nicolò i inni w swoim badaniu twierdzą, że normą wartości RR dla dorosłych wacha

się od 12-20 oddechów na minutę, co zapewnia utrzymanie równowagi między tlenem i dwutlenkiem węgla w ciele, przy działaniu licznych metabolicznych oraz niem metabolicznych czynników [11]. Choć inne autorzy, jak na przykład Patrick McKeown w swojej książce wspominają, że optymalną ilością oddechów na minutę jest od 9 do 16, więc wartości normy nieco się różnią wśród autorów [8].

Analizując rezultaty testowania obu grup przed badaniem, można zauważyć, że oddech u tych osób jest nieco przyspieszony, przyczynami tego może być wiele czynników, w tym codzienny stres spowodowany wojną, ale możliwe także bólem pleców.

Na końcu badania grupa badana znacznie spowolniła oddech, a w grupie kontrolnej oddech się przyspieszył. Mogę dojść do wniosku, że zaproponowane ćwiczenia skutecznie wpływają na regulację rytmu oddechowego i mogą być pomocne w terapii bólu odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

Aby przepona mogła efektywnie działać jako mechanizm stabilizacyjny, dolne żebra muszą znajdować się w pozycji wydechowej (czyli niskiej), a ich ruch powinien ograniczać się do rozszerzania na 360° [3; 6]. Właśnie dla tego zbadalam też ruchomość dolnych żeber na wdechu i wydechu. To jest bardzo ważny wskaźnik, bo, w warunkach dobrej mobilności żeber oraz kręgosłupa przepona porusza się płynnie i skutecznie pomaga utrzymać odpowiednie ciśnienie w jamie brzusznej. Grupa badana wykazała lepsze rezultaty też i w tym parametrze, czyli mogę dojść do wniosku, że zaproponowane ćwiczenia zwiększają ruchomość żeber oraz powiększają aktywność przepony, co może sprzyjać lepszej stabilności odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Nieodzwonne są dalsze badania, aby ustalić czy lepsza mobilność żeber faktycznie przekłada się na lepszą stabilność odcinka lędźwiowego.

W grupie badanej która miała dodatkowy trening oddechowy po zakończeniu badania większość osób oddychała torem przeponowym, w tym czasie w grupie kontrolnej większość uczestników zaczęła oddychać torem górnożebrowym, któremu towarzyszy szybszy i płytszy oddech, co może powodować nasilenie bólu [4].

Na to zjawisko może też mieć wpływ obecna sytuacja w kraju. Wojna to codzienny ogromny stres dla organizmu, i nawet uwzględniając ten fakt, że układowi nerwowemu przysługują zdolność przystosowywać się do różnych zmian świata zewnętrznego, codzienne zagrożenie życiu ma swój wpływ na ludzi oraz na pogorszenie odczuć bólowych związanych z chorobami przewlekłymi.

Wnioski. Oceniając poziom bólu według NRS można twierdzić, że grupą kontrolną oraz grupą badaną miały podobny spadek wskaźników. Wyniki kwestionariusza «Oswestry Low Back Pain Disability Scale» w grupie, która dodatkowo wykonywała ćwiczenia oddechowe byli znacznie lepsze, co wskazuje na mniejszy stopień niepełnosprawności oraz poprawę funkcjonowania w codziennych czynnościach.

Wyniki wskazują na poprawę w zakresie liczby oddechów na minutę po przeprowadzeniu programu ćwiczeń oddechowych. Pacjenci z grupy badanej wykazywali mniejszą liczbę oddechów na minutę w porównaniu do stanu początkowego, co sugeruje większą kontrolę oddechową. Program ćwiczeń na urządzeniu «Respine» miał istotny kliniczny wpływ na osoby z przewlekłym bólem pleców.

Podsumowując, wyniki badania wskazują, że urządzenie «Respine» może stanowić skuteczną metodę rehabilitacji w przypadku przewlekłych dolegliwości bólowych kręgosłupa, a włączenie ćwiczeń oddechowych do standardowego programu rehabilitacyjnego pacjentów z bólem odcinka lędźwiowo-krzyżowego wpływają korzystnie na ogólną sprawność i jakość życia pacjentów. Dalsze badania są jednak konieczne, aby lepiej zrozumieć długoterminowe korzyści oraz mechanizmy działania tego podejścia terapeutycznego.

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Павлова Ю.О., О.Б. Федорович, А.В. Передерій, К.А. Тимрук-Скоропад Розроблення української версії Індексу неповносправності Освестрі – міжкультурна адаптація та валідація інструмента. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2021. Т. 6. № 3(31). С. 300–309.

2. Amiri, B., & Zemková, E. (2023). Diaphragmatic breathing exercises in recovery from fatigue-induced changes in spinal mobility and postural stability: a study protocol. *Frontiers in physiology*, 14, 1220464. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1220464>

3. Boyle, K.L., Olinick, J., & Lewis, C. (2010). The value of blowing up a balloon. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(3), 179–188.

4. Choi, S., Nah, S., Jang, H.D., Moon, J.E., & Han, S. (2021). Association between chronic low back pain and degree of stress: a nationwide cross-sectional study. *Scientific reports*, 11(1), 14549. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94001-1>

5. Hassan J., Gholamrezaei A. (2020). Can Slow Deep Breathing Reduce Pain? An Experimental Study Exploring Mechanisms. *The Journal of Pain*, 21 (9), 1018–1030. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.12.010>

6. Kolar P., Sulc J. (2012) Postural Function of the Diaphragm in Persons with and Without Chronic Low Back Pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 42(4), 352–362.

7. Martyniuk, A., Górski, S., Górka, A. (2016). Low back pain – a significant and increasing problem among children and adolescents. A literature review. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa*, 24(1), 69–73. <https://doi.org/10.5603/PP.2016.0011>

8. McKeown Patrick (2024). *Terapeutyczny oddech*. Wydanie polskie: Zdrowy oddech.

9. Molina-Hernández, N., Rodríguez-Sanz, D., Chicharro, J.L., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M.E., Vicente-Campos, D., Marugán-Rubio, D., Gutiérrez-Torre, S.E., & Calvo-Lobo, C. (2024). Effectiveness of simultaneous bilateral visual diaphragm biofeedback under low back pain: influence of age and sex. *Frontiers in physiology*, 15, 1407594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1407594>

10. Nicol, V., Verdaguer, C., Daste, C., Bissériex, H., Lapeyre, É., Lefèvre-Colau, M.M., Rannou, F., Rören, A., Facione, J., & Nguyen, C. (2023). Chronic Low Back Pain: A Narrative Review of Recent International Guidelines for Diagnosis and Conservative Treatment. *Journal of clinical medicine*, 12(4), 1685. <https://doi.org/10.3390/jcm12041685>

11. Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., & Sacchetti, M. (2020). The Importance of Respiratory Rate Monitoring: From Healthcare to Sport and Exercise. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(21), 6396.

12. Smith B.E., Littlewood C., May S. (2014). An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC musculoskeletal disorders*, 15, 416.

13. Vicente-Campos, D., Sanchez-Jorge, S., Terrón-Manrique, P., Guisard, M., Collin, M., Castaño, B., Rodríguez-Sanz, D., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Chicharro, J.L., & Calvo-Lobo, C. (2021). The Main Role of Diaphragm Muscle as a Mechanism of Hypopressive Abdominal Gymnastics to Improve Non-Specific Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of clinical medicine*, 10(21), 4983. <https://doi.org/10.3390/jcm10214983>

14. Vostatek P., Novák D., RychnovskýT., RychnovskáS. (2013). Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PloS one*, 8(3), e56724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056724>

15. Yang, H., Hurwitz, E.L. (2023). Bidirectional Comorbid Associations between Back Pain and Major Depression in US Adults. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4217. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054217>

16. Zaslavskyi, P.S. (2023). The effectiveness of correction of hand motility by means of physical therapy, occupation therapy (hand therapy) in the rehabilitation process of military servants with the consequences of gunshot polystructural forearm bone fractures. *Clinical and Preventive Medicine*, (4), 14–20. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.02)

17. Chemeris, A., Khudetsky, I., & Anotova-Rafi, Y. (2022). Approaches and methods of physical therapy of children in cerebral palsy with spastic diplegia. *Clinical and Preventive Medicine*, (3), 55–61. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(21\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(21).2022.08)

References

1. Pavlova, Y.O., Fedorovych, O.B., Perederii, A.V., & Tymruk-Skoropad, K.A. (2021). Rozroblennia ukrainskoi versii Indeksu nepovnospravnosti Osvestri – mizhkulturna adaptatsiia ta validatsiia instrumenta. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 6(3), 300–309.

2. Amiri, B., & Zemková, E. (2023). Diaphragmatic breathing exercises in recovery from fatigue-induced changes in spinal mobility

and postural stability: A study protocol. *Frontiers in Physiology*, 14, 1220464. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1220464>

3. Boyle, K.L., Olinick, J., & Lewis, C. (2010). The value of blowing up a balloon. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 5(3), 179–188.

4. Choi, S., Nah, S., Jang, H.D., Moon, J.E., & Han, S. (2021). Association between chronic low back pain and degree of stress: A nationwide cross-sectional study. *Scientific Reports*, 11(1), 14549. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94001-1>

5. Hassan, J., & Gholamrezaei, A. (2020). Can slow deep breathing reduce pain? An experimental study exploring mechanisms. *The Journal of Pain*, 21(9), 1018–1030. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2019.12.010>

6. Kolar, P., & Sulc, J. (2012). Postural function of the diaphragm in persons with and without chronic low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(4), 352–362.

7. Martyniuk, A., Górski, S., & Górska, A. (2016). Low back pain – A significant and increasing problem among children and adolescents: A literature review. *Nursing Problems / Problemy Pielęgniarstwa*, 24(1), 69–73. <https://doi.org/10.5603/PP.2016.0011>

8. McKeown, P. (2024). Terapeutyczny oddech (Polish ed.: Zdrowy Oddech).

9. Molina-Hernández, N., Rodríguez-Sanz, D., Chicharro, J.L., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Losa-Iglesias, M.E., Vicente-Campos, D., Marugán-Rubio, D., Gutiérrez-Torre, S.E., & Calvo-Lobo, C. (2024). Effectiveness of simultaneous bilateral visual diaphragm biofeedback under low back pain: Influence of age and sex. *Frontiers in Physiology*, 15, 1407594. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1407594>

10. Nicol, V., Verdaguer, C., Daste, C., Bissériex, H., Lapeyre, É., Lefèvre-Colau, M. M., Rannou, F., Rören, A., Facione, J., & Nguyen, C. (2023). Chronic low back pain: A narrative review of recent international guidelines for diagnosis and conservative treatment. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1685. <https://doi.org/10.3390/jcm12041685>

11. Nicolò, A., Massaroni, C., Schena, E., & Sacchetti, M. (2020). The importance of respiratory rate monitoring: From healthcare to sport and exercise. *Sensors* (Basel, Switzerland), 20(21), 6396. <https://doi.org/10.3390/s20216396>

12. Smith, B.E., Littlewood, C., & May, S. (2014). An update of stabilisation exercises for

low back pain: A systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 416. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-416>

13. Vicente-Campos, D., Sanchez-Jorge, S., Terrón-Manrique, P., Guisard, M., Collin, M., Castaño, B., Rodríguez-Sanz, D., Becerro-de-Bengoa-Vallejo, R., Chicharro, J.L., & Calvo-Lobo, C. (2021). The main role of diaphragm muscle as a mechanism of hypopressive abdominal gymnastics to improve non-specific chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Journal of Clinical Medicine*, 10(21), 4983. <https://doi.org/10.3390/jcm10214983>

14. Vostatek, P., Novák, D., Rychnovský, T., & Rychnovská, S. (2013). Diaphragm postural function analysis using magnetic resonance imaging. *PloS one*, 8(3), e56724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056724>

15. Yang, H., & Hurwitz, E.L. (2023). Bidirectional comorbid associations between back pain and major depression in US adults. *International Journal of Environmental Research*

and Public Health, 20(5), 4217. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054217>

16. Zaslavskyi, P.S. (2023). The effectiveness of correction of hand motility by means of physical therapy, occupation therapy (hand therapy) in the rehabilitation process of military servants with the consequences of gunshot polystructural forearm bone fractures. *Clinical and Preventive Medicine*, (4), 14–20. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.02](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.02)

17. Chemeris, A., Khudetskyi, I., & Anotova-Rafi, Y. (2022). Approaches and methods of physical therapy of children in cerebral palsy with spastic diplegia. *Clinical and Preventive Medicine*, (3), 55-61. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.3\(21\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.3(21).2022.08)

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on:

**CORRECTION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE OPERATED LIMB
IN ELDERLY PATIENTS WITH THE CONSEQUENCES OF TOTAL HIP
ARTHROPLASTY AND OBESITY USING PHYSICAL THERAPY**

**КОРЕКЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОПЕРОВАНОЇ КІНЦІВКИ
У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З НАСЛІДКАМИ ТОТАЛЬНОЇ
АРТРОПЛАСТИКИ КУЛЬШОВОГО СУГЛОБУ ТА ОЖИРІННЯ
ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

Partsey O. S.¹, Tsyhanovska N. V.², Skalski D. W.³

¹*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Department of Therapy,
Rehabilitation and Morphology, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

²*Kharkiv State Academy of Culture, Department of Physical Education and Health, Kharkiv, Ukraine*

³*Institute of Health Care, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

³*Institute of Health Care, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine;
Gdansk University of Physical Education and Sport, Poland*

¹ORCID: 0009-0009-2498-9275

²ORCID: 0000-0001-8168-4245

³ORCID: 0000-0003-3280-3724

Парцей О. С.¹, Цигановська Н. В.², Скальські Д. В.³

¹*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ, Україна*

²*Харківська державна академія культури,
м. Харків, Україна*

³*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

³*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна;
Академія фізичного виховання і спорту імені Єнджея Снядецького, м. Гданськ, Польща*

DOI

Purpose: to assess the effectiveness of the developed physical therapy program for elderly patients with the consequences of total hip arthroplasty and obesity in the long-term after endoprosthetics on the dynamics of the functional ability of the hip joint and motor capabilities during walking.

Material. During the study, 99 elderly people were examined. The control group consisted of 34 people who had no history of total lower limb arthroplasty and were of normal body weight. The comparison group consisted of 33 people who had undergone total hip arthroplasty and were of normal body weight. The main group consisted of 32 people who had undergone arthroplasty and were obese. A three-month physical therapy program was developed and implemented for them, using therapeutic exercises on the Redcord NEURAC suspension system to improve strength, flexibility, gait training, balance exercises on BOSU platforms, massage of the operated lower limb, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, and an educational component (diet modification). The effectiveness was assessed by the results of the visual analogue pain scale, Modified Harris Hip Score, Forgotten Joint Score-12, Functional Gait Assessment.

Results. Elderly patients with consequences of total hip arthroplasty and obesity were found to have a deterioration in the functioning of the hip joints in the form of pain syndrome (according to the visual analogue scale), deterioration in the functional activity of the operated limb and difficulties in performing activities of daily living (according to the Modified Harris Hip Score, Forgotten Joint Score-12), and disturbances during various types of gait (according to the Functional Gait Assessment). The studied functional capabilities of elderly patients with hip joint endoprosthesis and obesity in the long-term

period of endoprosthesis (more than 1 year) were worse ($p < 0.05$) compared to a similar contingent of patients, but with normal body weight. The approved comprehensive physical therapy program revealed an improvement in the patients' condition due to the impact on the components of hip joint dysfunction by reducing pain, expanding motor functional capabilities when performing various activities compared to baseline indicators for all studied parameters ($p < 0.05$).

Conclusions. Physical therapy is advisable to prescribe for the comprehensive correction of signs of motor dysfunction of the operated limb and improving gait in elderly patients with hip joint endoprosthesis and obesity.

Key words: physical therapy, hip joint, lower limb, endoprosthesis, geriatric syndromes, obesity.

Анотації

Мета: оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба та ожирінням у віддаленому періоді після ендопротезування за динамікою функціональної здатності кульшового суглоба та рухових можливостей під час ходи.

Матеріал. У ході дослідження було обстежено 99 осіб похилого віку. Контрольну групу становили 34 особи, у яких в анамнезі не визначалося виконаної операції тотальної артропластики суглобів нижніх кінцівок, із нормальною масою тіла. Групу порівняння становили 33 особи з перенесеною тотальною артропластикою кульшового суглоба та з нормальною масою тіла. Основну групу становили 32 особи з перенесеною артропластикою та ожирінням. Для них було розроблено та впроваджено програму фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ на підвісній системі Redcord NEURAC для покращення сили, гнучкості, тренування ходи, вправ для рівноваги на платформах BOSU, масаж оперованої нижньої кінцівки, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, освітній компонент (модифікація харчування). Ефективність оцінювали за результатами візуальної аналогової шкали болю, Modified Harris Hip Score, Forgotten Joint Score-12, Functional Gait Assessment.

Результати. У пацієнтів похилого віку з наслідками тотальної артропластики кульшового суглоба та ожирінням визначено погіршення функціонування кульшових суглобів у вигляді больового синдрому (за візуальною аналоговою шкалою), погіршення функціональної активності оперованої кінцівки та труднощі під час виконання активностей повсякденного життя (за Modified Harris Hip Score, Forgotten Joint Score-12), порушення під час різних видів ходи (за Functional Gait Assessment). Досліджувані функціональні можливості пацієнтів похилого віку з ендопротезом кульшового суглоба та ожирінням у віддаленому періоді ендопротезування (більше 1 року) були гіршими ($p < 0,05$) порівняно з аналогічним контингентом пацієнтів, але з нормальною масою тіла. Апробована комплексна програма фізичної терапії виявила покращення стану пацієнтів через вплив на компоненти дисфункції кульшового суглоба за рахунок зменшення болю, розширення рухових функціональних можливостей під час виконання різних активностей порівняно з вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ($p < 0,05$).

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для комплексної корекції ознак рухових дисфункцій оперованої кінцівки та покращення ходи у пацієнтів похилого віку з ендопротезом кульшового суглоба та ожирінням.

Ключові слова: фізична терапія, кульшовий суглоб, нижня кінцівка, ендопротезування, гериатричні синдроми, ожиріння.

Introduction. The beginning of the 21st century was marked by a rapid increase in the number of people suffering from excessive fat deposition in the body, and this trend is characteristic, first of all, for highly developed countries. Overweight and obesity have 1.5 billion people in the world. In addition to numerous problems with the state of the cardiovascular and endocrine systems, etc., the relationship between this pathology and the development of arthrosis of large joints attracts attention [1, 10].

Due to overweight and obesity, the age category of patients is “rejuvenated”; excess body

weight contributes to the accelerated development of arthrosis stages, significantly reduces the possibilities of conservative treatment and leads young patients to the irreversibility of joint replacement [3]. All this characterizes obesity as an important factor that has a significant negative impact on the course and results of total arthroplasty (TA) [4]. A number of medical institutions limit the planned performance of this intervention to patients with high stages of obesity until their body mass index is adjusted to an acceptable value [5, 6].

Surgical performance of TA in obese patients requires significantly more time, which is asso-

ciated with greater expenditure of effort and time required for positioning the patient, greater length and depth of the surgical wound, the presence of certain problems with the installation of prosthetic elements, etc. [3]. With an increase in the duration of the total hip arthroplasty operation, obese patients are more likely to develop infections, high intra- and postoperative blood loss, and deep vein thrombosis of the lower extremities [4]. A comparative analysis of the incidence of postoperative complications in patients undergoing hip arthroplasty revealed that the risk of complications is 25% for patients with a body mass index (BMI) <30 kg/m², 31% for those with a BMI of 30–40 kg/m², and 38% for those with a BMI of >40 kg/m² [3].

The high rate of complications in obese patients may be due to difficulties in surgical access to the joint due to the large amount of adipose and muscle tissue in the hip region. This can make the operation more difficult and time-consuming, especially due to the incision and prosthesis insertion [5]. Obese patients not only experience increased soft tissue trauma and prolonged surgery time, but also increased stress on the prosthesis, which can lead to premature wear, loosening, and dislocation [4]. Researchers have determined that blood loss during total hip arthroplasty is the cause of subsequent anemia in patients, which negatively affects postoperative clinical and functional recovery [12].

At the same time, rehabilitation after total hip arthroplasty in obese patients is a period that is extremely important for the patient's quality of life in the postoperative period. Despite the differentiated described principles and methods of rehabilitation in obese patients [1, 7] and after hip arthroplasty [5, 8], their combination in the elderly has not been studied. Limited functional capacity of the hip in obese patients forces them to lead a sedentary lifestyle and increases the pathological value of the body mass index. Limited joint movement and muscle atrophy lead to a deterioration in the geriatric condition of these patients.

The lack of works that highlight the role of physical therapy in the rehabilitation process of elderly patients with obesity after total hip arthroplasty made the presented work relevant.

The aim of the study is to assess the effectiveness of the developed physical therapy pro-

gram for elderly patients with the consequences of total hip arthroplasty and obesity in the long-term after endoprosthetics in terms of the dynamics of hip functional ability and motor capabilities during gait.

Material and methods. During the study, 99 people were examined.

The control group consisted of 34 people aged 68.1 ± 0.5 years (16 men, 18 women), who had no history of total arthroplasty of the lower limb joints, with normal body weight (according to the results of calculating the body mass index).

The comparison group (CG) consisted of 33 people aged 70.0 ± 0.8 years (14 men, 19 women) who had undergone total hip arthroplasty and had normal body weight. The presence of this group was due to the feasibility of testing the assumption of the negative impact of obesity on the functional state of the elderly with the consequences of total hip arthroplasty.

The main group (MG) consisted of 32 people aged 66.9 ± 0.9 years (14 men, 18 women) with total hip arthroplasty and obesity. A comprehensive physical therapy program was developed and implemented for them, the effectiveness of which is presented in our study.

Inclusion criteria in the study:

- advanced age according to the criteria of the World Health Organization (60–75 years);
- at least 1 year after the operation of the primary total hip arthroplasty;
- indications for total hip arthroplasty – changes associated with hip osteoarthritis;
- total hip arthroplasty was performed after reaching the lower age limit of old age (not younger than 60 years);
- obesity, determined by body mass index – more than 30;
- consent to actively participate in the implementation of recommended restorative interventions and / or examinations.

Exclusion criteria:

- total hip arthroplasty performed in young or middle age;
- total hip arthroplasty due to trauma, rheumatoid arthritis, etc.;
- complicated course of the postoperative period (endoprosthesis infection, bone fracture, dislocation or instability of the endoprosthesis, etc.);
- revision hip endoprosthesis;

– presence of severe somatic concomitant pathology (in particular: oncological pathology, renal failure, severe heart failure, severe dementia);

– exacerbation of existing chronic pathology at the time of the study;

– presence of radiological signs of osteoarthritis of grade 3 and higher in the unoperated hip.

The purpose of the developed physical therapy program was: to improve balance, reduce the manifestations of functional limitations associated with dysfunction of the operated joint and obesity, reduce body weight, facilitate the performance of activities of daily living, improve the psycho-emotional state and reduce kinesiophobia, reduce the severity and prevent the progression of geriatric syndromes (risk of falling, senile asthenia, sarcopenia, social isolation, depression, etc.).

The physical therapy program was implemented for 3 months. The duration of the intervention was due to the need to gently increase the load due to the advanced age of patients, the slowness of the processes of functional restructuring and regeneration, metabolic processes and the obesity and sarcopenia associated with them, the need to overcome kinesiophobia.

The scheme of interventions within the framework of the developed comprehensive physical therapy program.

A feature of the developed physical therapy program was the use of the “Redcord NEURAC” system as the initial stage of improving the motor functional state of patients. Its advantages for the studied contingent of patients were: the ability to create gravitational load positions for weakened muscle groups, improving motor control, stimulating the vestibular apparatus and proprioception, reducing kinesiophobia. When performing therapeutic exercises, forward tilt movements were avoided; body turns with fixed legs; bending of the operated limb at the hip more than 90 degrees; crossing of legs; rotation at the hip.

The educational component included recommendations for a balanced diet – reducing daily calories mainly due to simple carbohydrates and increasing the amount of protein to prevent sarcopenia (1-1.2 grams per 1 kg of body weight); teaching strategies for motor limitations and preventing falls; informing about the role of physical therapy tools in further life activities.

Period	1 month	2 month	3 month
Intervention content	Therapeutic exercises using the Redcord NEURAC suspension system for all muscle groups (daily) to improve strength, flexibility Gait training Therapeutic exercises for balance on BOSU platforms, balance cushions Massage of the operated lower limb Proprioceptive Neuromuscular Facilitation for the lower limbs Educational component	Strength therapeutic exercises using dumbbells and weights weighing 0.75-1.5 kg, Thera-Band expanders with low and medium resistance Gait training Therapeutic exercises to improve balance BOSU Therapeutic exercises to improve joint flexibility Kinesiological taping of hip, lower back Educational component	Strength therapeutic exercises using dumbbells and weights weighing 1-2 kg, Thera-Band expanders with medium resistance Gait training Therapeutic exercises to improve balance Educational component Therapeutic exercises to improve joint flexibility Educational component
Frequency of intervention	Daily classes	Physical activities at least three times a week	Physical activities at least three times a week
Venue	Rehabilitation center	Rehabilitation center, self-study classes	Telerehabilitation, self-study classes

The definition and consistent achievement of individual rehabilitation goals contributed to the reduction of kinesiophobia and the improvement of the therapeutic alliance with patients.

The condition of the examined patients of the main group was assessed in dynamics before (pre-test) and after (post-test) the application of the developed physical therapy program according to indicators characterizing the functional capabilities of the hip.

To determine the subjective condition of the patients, their medical history was assessed.

The intensity of hip pain at rest and during movements was assessed using a ten-centimeter visual analog scale (VAS).

The functional state of the hip, limitations in performing activities of daily living were determined comprehensively using standard scales.

The Modified Harris Hip Score (mHHS) assessed subjective pain during activities, assessed functioning using the limping scale, need for mobility aids, distance walked, walking

up stairs, putting on socks or shoes, discomfort while sitting on different surfaces, and ability to use public transportation [11].

The Forgotten Joint Score-12 (FJS-12) for hip assessed the patient's ability to forget about the artificial joint in everyday life. The concept of the "forgotten joint" suggests that the more inconspicuous the joint becomes for the patient, the more successful the surgical treatment was. The FJS-12 allows for the assessment of not only physical functionality but also the patient's psychological comfort [2].

Assessment of gait as an integral indicator of lower limb function, its resistance in combination with the state of balance (which, in addition to assessing lower limb function, is independently relevant for the elderly, is an indicator of the risk of falling) was carried out using the Functional Gait Assessment (FGA), which includes the assessment of ten types of walking [13].

The study was conducted taking into account the principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association "Ethical principles of medical research involving human subjects". Informed consent to participate in the study was obtained from all elderly patients with the consequences of total hip arthroplasty and control group individuals involved in the presented study. The study protocol was discussed and approved at a meeting of the Bioethics Commission of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University.

Statistical processing of the results was carried out in the "IBM SPSS Statistics" program. To describe the obtained quantitative characteristics, the arithmetic mean (M), standard deviation (S) and standard error of the mean (D) were calculated. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results of the study. The distribution of patients by the duration of endoprosthesis use was as follows: 1-2 years after total hip arthroplasty in CG was in 51.5%, in MG – 62.5%; 2-5 years – in 36.4% of CG people and 28.1% of MG people; more than 5 years – in 12.1 CG people and 9.4% of MG people.

The initial examination of elderly people with the consequences of total hip arthroplasty, occurring against the background of obesity, revealed impaired motor pattern of the lower limb, residual hip contracture, signs of weakness of the thigh muscles, signs of minor instability of the endoprosthesis, complications when performing activities related to movement and balance.

When interviewing elderly people with obesity, it was found that a greater number of them underwent shorter cycles of postoperative rehabilitation, did not perform independently recommended rehabilitation exercises. At the same time, 93.8% of MG patients believed that obesity negatively affects the functioning of the hip endoprosthesis. All MG patients (100%) also noted that they limit their mobility both due to the presence of obesity

Table 1

Results of anamnesis taking in the elderly after total hip arthroplasty

Anamnesis	Comparison group (n=33) % (absolute quantity)	Main group (n=32) % (absolute quantity)	
		Pre-test	Post-test
Duration of postoperative rehabilitation			
1 month	45,5 (15)	53,6 (18)	
1-3 months	39,4 (13)	34,4 (11)	
3-6 months	15,2 (5)	9,4 (3)	
Independent performance of therapeutic exercises	51,5 (17)	25,0 (8)	90,6 (29)
Negative impact of obesity on the condition of the operated limb		93,8 (30)	
Limited mobility due to obesity		100 (32)	37,5 (12)
Limited mobility due to endoprosthesis	45,5 (15)	100 (32)	15,6 (5)
Fear of falling	60,6 (20)	100 (32)	
Pain in the area of the operated joint	12,1 (4)	37,5 (12)	9,4 (3)
Need for mobility aids	6,1 (2)	37,5 (10)	6,3 (2)

and due to the functioning of the endoprosthesis (table 1). Obese patients more often than people with normal body weight complained of fear of falling, pain in the operated joint, and noted the need for mobility aids (table 1).

The intensity of pain according to VAS in the area of the operated joint at rest was insignificant (in CG – 0.38 ± 0.03 cm, in MG – 0.59 ± 0.08 cm), increased during loading, reaching a moderate level (in CG – 2.19 ± 0.12 cm, in MG – 4.11 ± 0.09 cm)

(Figure 1). Such an increase in pain can be explained, in particular, by overloading the soft tissues with weight, stretching postoperative scars and causing low-intensity inflammation.

Subjective discomfort in the hip area, movement restrictions were associated with impaired mobility and difficulties in performing everyday activities. According to the mHHS, at the initial examination, on all subscales of the ability to fully perform functional tasks in terms of the limitations

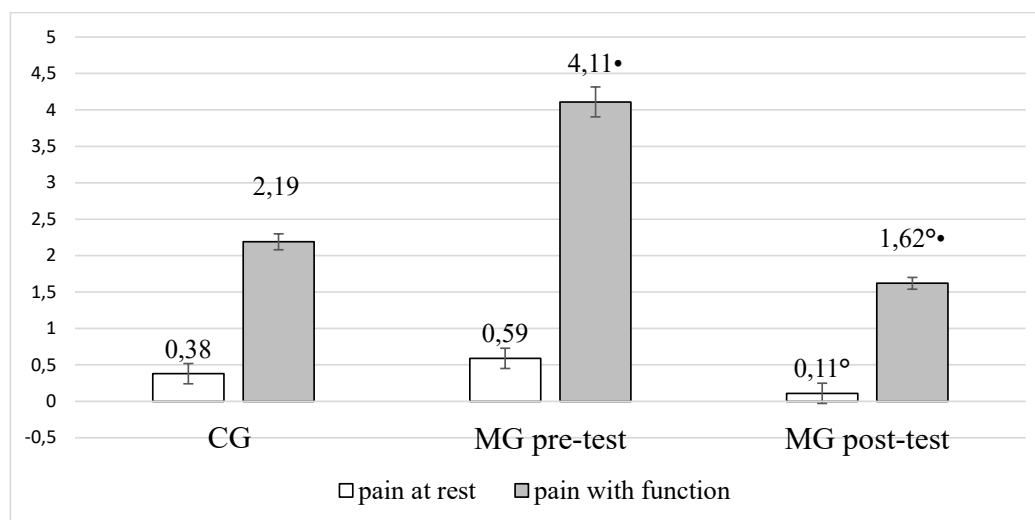


Fig. 1. Dynamics of the intensity of pain syndrome according to VAS in the area of the operated joint under the influence of physical therapy (° – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of the examinations before and after physical therapy; • – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG)

Table 2

Dynamics of mHHS indicators in elderly people with consequences of total hip arthroplasty and obesity under the influence of a physical therapy program (M $\pm$ SD)

Subscale, points	Comparison group (n=33)	Main group (n=32)	
		Pre-test	Post-test
Pain	38,46 $\pm$ 2,13	27,31 $\pm$ 1,50	41,50 $\pm$ 1,12°
Limp	9,08 $\pm$ 0,41	6,13 $\pm$ 0,52	8,85 $\pm$ 0,35°
Support	10,43 $\pm$ 0,78	7,52 $\pm$ 0,41	10,16 $\pm$ 0,63°
Distance walked	9,42 $\pm$ 0,52	6,82 $\pm$ 0,36	9,11 $\pm$ 0,40°
Stairs	3,19 $\pm$ 0,39	2,09 $\pm$ 0,55	3,47 $\pm$ 0,41°
Squatting	3,07 $\pm$ 0,22	2,51 $\pm$ 0,38	3,21 $\pm$ 0,53°
Sitting cross legged	4,11 $\pm$ 0,75	3,26 $\pm$ 0,64	4,00 $\pm$ 0,84°
Public transportation	0,89 $\pm$ 0,15	0,68 $\pm$ 0,20	0,92 $\pm$ 0,12°
Range of motion scale	2,95 $\pm$ 0,24	2,08 $\pm$ 0,30	2,77 $\pm$ 0,35°
Absence of deformity	3,51 $\pm$ 0,42	3,03 $\pm$ 0,25	3,42 $\pm$ 0,48°

Notes: ° – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of the examinations before and after physical therapy; • – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG.

imposed by the endoprosthesis, obese patients showed a statistically significantly worse result ($p<0.05$) than those with normal weight (table 2).

When questioning patients, it was found that during the initial examination, the presence of subjective and objective signs of incomplete recovery of hip function did not allow completely “forgetting” about the presence of the joint during the performance of various functional activities, which was determined by the results of the FJS-12 (Figure 2). CG parameters were 86.15 ± 2.03 points (out of 100 possible points), MG – 58.27 ± 1.45 points ($p<0.05$), i.e. the functional result in people with normal body weight was better.

Evaluating the gait, the full implementation of which was the main goal of the absolute majority of the examined patients, the negative impact of obesity on it in people with hip endoprosthesis was determined. When performing the Functional Gait Assessment tasks (which require normal resistance of the lower extremities, muscle strength, joint flexibility, and balance), both groups of patients with hip endoprosthesis lagged behind the control group (according to the parameters Gait level surface and Gait with horizontal head turn, the CG representatives were at the level of the control group, $p>0.05$

(Table 2). This can be justified by the patients' kinesiophobia, fear of performing a motor task (for example, trunk rotations) that may worsen the condition of the endoprosthesis, insufficient understanding of the safe biomechanics of trunk and hip joint movements after arthroplasty, advanced age and associated geriatric syndromes (frailty, sarcopenia, risk of falling). According to the total numerical value, the deterioration of the condition of people with hip endoprosthesis relative to the control group was 13.7% in the CG, 36.5% in the MG (Table 2).

The identified violations justified the need for active functional physical therapy, determined the list of its methods, the features of therapeutic exercises and functional training, and the basis for determining individual rehabilitation goals.

The comprehensive physical therapy program led to a statistically significant functional improvement of the hip joint in obese patients compared to the studied baseline indicators.

When questioned, it was found that patients improved their compliance with self-exercise therapy (from 25.0% to 90.6%), improved their mobility associated with obesity (from 100% to 37.5%) and arthroplasty (from 100% to 15.6%). Also, pain in the operated joint area decreased

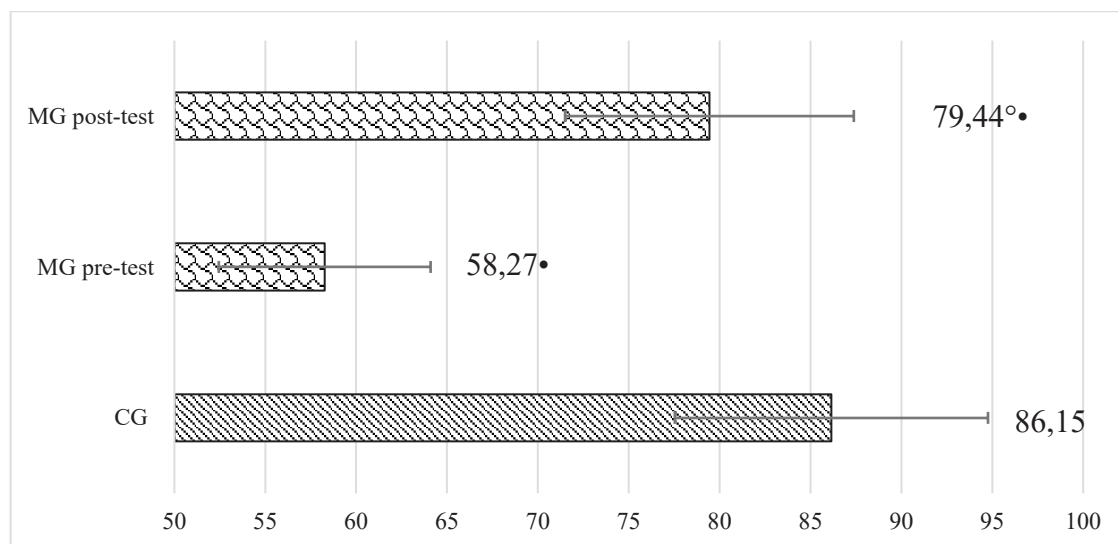


Fig. 2. Dynamics of self-assessment of hip status according to FJS-12 (scores) in elderly people with consequences of total hip arthroplasty and obesity under the influence of physical therapy (° – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of the examinations before and after physical therapy; • – $p<0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG)

Table 2

Dynamics of Functional Gait Assessment indicators in elderly people with consequences of total hip arthroplasty and obesity under the influence of a physical therapy program (M±SD)

Gait type, points	Control group (n=34)	CG (n=33)	MG (n=32)	
			Pre-test	Pre-test
Gait level surface	2,87±0,05	2,69±0,11	2,05±0,09*•	2,51±0,08*°
Change in gait speed	2,55±0,07	2,14±0,09*	1,23±0,07*•	2,16±0,07*°
Gait with horizontal head turn	2,20±0,12	1,96±0,09	1,44±0,06*•	2,07±0,08*°
Gait with vertical head turns	2,63±0,06	2,29±0,08*	1,88±0,09*•	2,25±0,07*°
Gait and pivot turn	2,68±0,08	2,33±0,10*	1,76±0,09*•	2,20±0,06*°
Step over obstacle	2,49±0,09	2,08±0,10*	1,69±0,11*•	2,13±0,07*°
Gait with narrow base of support	2,51±0,07	2,12±0,08*	1,53±0,12*•	2,28±0,07*°
Gait with eyes closed	2,05±0,17	1,85±0,11*	1,23±0,08*•	1,92±0,05*°
Ambulating backwards	2,19±0,12	1,91±0,08	1,57±0,08*•	2,01±0,06*°
Steps	2,67±0,12	2,06±0,05*	1,39±0,05*•	2,31±0,07*°
Total score	24,84±0,16	21,43±0,11*	15,77±0,12*•	21,84±0,10*°

Notes: * – $p < 0.05$ – statistically significant difference with the corresponding parameter of the control group; ° – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of the examinations before and after physical therapy; • – $p < 0.05$ – statistically significant difference between the corresponding parameters of CG and MG.

(from 37.5% to 9.4%) and the need for mobility aids (from 37.5% to 6.3%) (Table 1).

The intensity of pain according to VAS in the operated area at rest was practically not determined; during movement it decreased by 60.6% (from 4.11 ± 0.09 cm to 1.62 ± 0.05 cm, $p < 0.05$) (Figure 1).

The repeated examination revealed an improvement in the functional status of the hip according to the mHHS subscales (Table 2): pain – 52.0% ($p < 0.05$), limp – 44.4% ($p < 0.05$), support – 35.1% ($p < 0.05$), distance walked – 33.6% ($p < 0.05$), stairs – 66.0% ($p < 0.05$), squatting – 27.9% ($p < 0.05$), sitting cross legged – 22.7% ($p < 0.05$), public transportation – 35.3% ($p < 0.05$), range of motion scale – 33.2% ($p < 0.05$), absence of deformity – 12.9% ($p < 0.05$) (Table 2).

When re-examined according to the FJS-12 result, an improvement in the condition of MG individuals by 36.3% ($p < 0.05$ compared to the initial result) was determined – patients often “forgot” about the existence of the joint, that is, there were no subjective complaints when performing most diverse activities (Figure 2).

Improvement in balance and dynamic resistance of the lower extremities in individuals with hip endoprosthesis was manifested in the form of positive changes according to the results of the Functional Gait Assessment (Table 2). The

improvement in gait level surface performance was 22.4%, change in gait speed – 75.6%, gait with horizontal head turn – 43.8%, gait with vertical head turns – 19.7%, gait and pivot turn – 25.0%, step over obstacle – 26.0%, gait with narrow base of support – 49.0%, gait with eyes closed – 56.1%, ambulating backwards – 28.0%, steps – 66.2%. The improvement in the total score was 38.5%, reaching the CG result ($p > 0.05$) (Table 2).

Discussion. Our study demonstrated the negative impact of obesity on the functioning of the operated limb in the long-term after arthroplasty in elderly patients. This justifies a comprehensive approach taking into account geriatric features, reducing the severity of sarcopenia, which facilitates the performance of motor functions and general well-being, proven in the works of various scientists [7, 9].

The decrease in physical activity in the elderly, which is associated with obesity, is directly related to a decrease in working capacity and an increase in the frequency of premature death. Therefore, for the studied contingent of patients, it was useful to use therapeutic exercises within the framework of the physical therapy program we created, aimed at increasing strength and restoring gait. It was expedient to identify and correct the interdependencies of dysfunction of the endoprosthetic limb, limitation of motor activity and obesity by influ-

encing the common etiopathogenetic processes of the combined pathology. Based on literature data [3, 7, 8] and our own experience, we believe that when elderly people are diagnosed with comorbid pathology associated with impaired motor functions of the lower extremities, it is necessary to create optimal conditions for maintaining their autonomy and quality of life by improving the motor component, primarily gait as the basis for performing most activities of daily life. It is also necessary to adhere to the specifics of rehabilitation of geriatric pathology – adequacy of the load, a broad focus on comorbidity and polymorbidity, long-term; comprehensive support of muscle tissue (exercise, nutrition), which echoes the works of other authors [1, 7, 9].

Conclusions.

1. Elderly patients with consequences of total hip arthroplasty and obesity had a deterioration in the functioning of the hip joints in the form of pain syndrome (according to the visual analogue scale), deterioration in the functional activity of the operated limb and difficulties in performing activities of daily living (according to the Modified Harris Hip Score, Forgotten Joint Score-12), and disturbances during various types of gait (according to the Functional Gait Assessment).

2. The studied functional capabilities of elderly patients with hip joint endoprosthesis and obesity in the remote period of endoprosthesis (more than 1 year) were worse ($p < 0.05$) compared to a similar contingent of patients, but with normal body weight.

3. A three-month, comprehensive physical therapy program with the use of therapeutic exercises of various directions, gait training, proprioceptive neuromuscular facilitation, and an educational component (in particular, regarding dietary modification) taking into account individual rehabilitation goals revealed an improvement in the condition of patients due to the impact on the components of hip joint dysfunction by reducing pain, expanding motor functional capabilities when performing various activities compared to baseline indicators for all studied parameters ($p < 0.05$).

4. Physical therapy should be prescribed for the comprehensive correction of signs of motor dysfunction of the operated limb and improving gait in elderly patients with hip joint endoprosthesis and obesity.

Information on conflict of interest. There is no conflict of interest.

Література

1. Aravitska M.H., Saienko O.V. The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*. 2023. № 4(26). P. 6–13. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01)
2. Behrend H., Giesinger K., Giesinger J.M., Kuster M.S. The «forgotten joint» as the ultimate goal in joint arthroplasty: validation of a new patient-reported outcome measure. *J Arthroplasty*. 2012. № 27(3). P. 430–436. doi:10.1016/j.arth.2011.06.035
3. Deakin A.H., Iyayi-Igbinovia A., Love G.J. A comparison of outcomes in morbidly obese, obese and nonobese patients undergoing primary total knee and total hip arthroplasty. *Surgeon*. 2018. №16(1). P. 40–45. DOI: 10.1016/j.surge.2016.10.005.
4. Haverkamp D., Klinkenbijn M.N., Somford M.P., Albers G.H., van der Vis H.M. Obesity in total hip arthroplasty—does it really matter? A metaanalysis. *Acta Orthop*. 2011. № 82(4). P. 417–422. DOI: 10.3109/17453674.2011.588859.
5. Judd D.L., Cheuy V., Peters A., et al. Incorporating Functional Strength Integration Techniques During Total Hip Arthroplasty Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2024. № 104(3). P. 168. DOI: 10.1093/ptj/pzad168.
6. Konnyu K.J., Pinto D., Cao W., et al. Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023. № 02(1). P. 11–18. DOI: 10.1097/PHM.0000000000002007.
7. Koval N.P., Aravitska M.H. Dynamics of kinesiophobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine*. 2023. №4(26). P. 88–95. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.13).
8. Labanca L., Ciardulli F., Bonsanto F., Sommella N., Di Martino A., Benedetti M.G. Balance and proprioception impairment, assessment tools, and rehabilitation training in patients with total hip arthroplasty: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021. № 22(1). P. 1055. DOI: 10.1186/s12891-021-04919-w.
9. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with

the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18(3). P. 41–50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>.

10. Scott C.E.H., Clement N.D., Davis E.T., Haddad F.S. Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement? *Bone Joint J*. 2022. № 104-B(2). P. 189–192. DOI: [10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2022-0007](https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2022-0007).

11. Stasi S., Papathanasiou G., Diochnou A., Polikreti B., Chalimourdas A., Macheras G.A. Modified Harris Hip Score as patient-reported outcome measure in osteoarthritic patients: psychometric properties of the Greek version. *Hip Int*. 2021. № 31(4). P. 516–525. DOI: [10.1177/1120700020901682](https://doi.org/10.1177/1120700020901682).

12. Stock LA, Brennan JC, Turcotte JJ, King PJ. Effect of Weight Change on Patient-Reported Outcomes Following Total Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2022. № 37(10). P. 1991–1997.e1. DOI: [10.1016/j.arth.2022.04.029](https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.04.029).

13. Wrisley D.M., Marchetti G.F., Kuharsky D.K., Whitney S.L. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther*. 2004. № 84(10). P. 906–918.

References

1. Aravitska, M.H., & Saienko, O.V. (2023). The influence of physical therapy on indicators of locomotive syndrome in elderly persons with osteoarthritis of the knee and obesity. *Clinical and Preventive Medicine*, 4(26), 6–13. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.01](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.01)

2. Behrend, H., Giesinger, K., Giesinger, J.M., & Kuster, M.S. (2012). The «forgotten joint» as the ultimate goal in joint arthroplasty: validation of a new patient-reported outcome measure. *The Journal of arthroplasty*, 27(3), 430–436.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.06.035>

3. Deakin, A.H., Iyayi-Igbinovia, A., & Love, G.J. (2018). A comparison of outcomes in morbidly obese, obese and non-obese patients undergoing primary total knee and total hip arthroplasty. *The surgeon : journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*, 16(1), 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2016.10.005>

4. Haverkamp, D., Klinkenbijl, M.N., Somford, M.P., Albers, G.H., & van der Vis, H.M. (2011). Obesity in total hip arthroplasty-does it really matter? A meta-analysis. *Acta orthopaedica*, 82(4), 417–422. <https://doi.org/10.3109/17453674.2011.588859>

5. Judd, D.L., Cheuy, V., Peters, A., Graber, J., Hinrichs-Kinney, L., Forster, J.E., Christiansen, C.L., & Stevens-Lapsley, J.E. (2024). Incorporating Functional Strength Integration Techniques During Total Hip Arthroplasty Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Physical therapy*, 104(3), pzad168. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad168>

6. Konnyu, K.J., Pinto, D., Cao, W., Aaron, R.K., Panagiotou, O.A., Bhuma, M.R., Adam, G.P., Balk, E.M., & Thoma, L.M. (2023). Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 102(1), 11–18. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000002007>

7. Koval, N.P., & Aravitska, M.G. (2023). Dynamics of kinesiophobia and physical functioning parameters in the elderly adults with sarcopenic obesity under the influence of the physical therapy program. *Clinical and Preventive Medicine*, 4(26), 88–95. DOI: [https://doi.org/10.31612/2616-4868.4\(26\).2023.13](https://doi.org/10.31612/2616-4868.4(26).2023.13)

8. Labanca, L., Ciardulli, F., Bonsanto, F., Sommella, N., Di Martino, A., & Benedetti, M.G. (2021). Balance and proprioception impairment, assessment tools, and rehabilitation training in patients with total hip arthroplasty: a systematic review. *BMC musculoskeletal disorders*, 22(1), 1055. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04919-w>

9. Rakaieva A.E., Aravitska M.G. (2024). Study of the effectiveness of rehabilitation intervention for the correction of symptoms of asteno-vegetative syndrome in elderly persons with the consequences of coronavirus infection. *Rehabilitation and Recreation*, 18(3), 41–50. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.4>

10. Scott, C E.H., Clement, N.D., Davis, E.T., & Haddad, F.S. (2022). Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement?. *The bone & joint journal*, 104-B(2), 189–192. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.104B2.BJJ-2022-0007>

11. Stasi, S., Papathanasiou, G., Diochnou, A., Polikreti, B., Chalimourdas, A., & Macheras, G. A. (2021). Modified Harris Hip Score as patient-reported outcome measure in osteoarthritic patients: psychometric properties of the Greek version. *Hip international : the journal of clinical and experimental research on hip pathology and therapy*, 31(4), 516–525. <https://doi.org/10.1177/1120700020901682>

12. Stock, L.A., Brennan, J.C., Turcotte, J.J., & King, P.J. (2022). Effect of Weight Change on Patient-Reported Outcomes Following Total Joint Arthroplasty. *The Journal of arthroplasty*, 37(10), 1991–1997.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2022.04.029>

13. Wrisley, D.M., Marchetti, G.F., Kuharsky, D.K., & Whitney, S.L. (2004). Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Physical therapy*, 84(10), 906–918.

Прийнято до публікації: 11.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 11.06.2025

Published on:

ТЕХНОЛОГІЇ СИМУЛЯЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ У
ФОРМУВАННІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАГІСТРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227
«ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ»

SIMULATION-BASED LEARNING TECHNOLOGIES IN PHYSICAL THERAPY
FOR DEVELOPING PROFESSIONAL COMPETENCIES OF MASTER'S STUDENTS
IN SPECIALTY 227 "THERAPY AND REHABILITATION"

Білоус О. С.¹, Калашченко С. І.², Гринзовський А. М.³

^{1,2,3}Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

¹ORCID: 0000-0003-2230-9642

²ORCID: 0000-0002-9942-7607

³ORCID: 0000-0002-8391-5294

Bilous O. S.¹, Kalashchenko S. I.², Hrynzovskyi A. M.³

^{1,2,3}Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

DOI

Анотації

У статті оцінюється ефективність традиційних та сучасних освітніх технологій під час викладання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» для магістрів спеціальності 227 «Терапія та реабілітація» у Національному медичному університеті імені О. О. Богомольця (далі – НМУ імені О. О. Богомольця), а також аналізуються переваги та недоліки впроваджених методів навчання з метою підвищення якості освітнього процесу. **Метою** дослідження є виявлення ефективності застосованих методів викладання, зокрема симуляційних технологій, у навчанні майбутніх фахівців у галузі фізичної терапії.

Матеріал. Здійснено анонімне онлайн-анкетування за допомогою Google Forms, що містило п'ять блоків запитань: дані про респондента, оцінка змісту дисципліни, оцінка методів викладання, оцінка симуляційного навчання, враження та пропозиції. Анкетування пройшла одна група магістрів (n=16), які вперше вивчали дисципліну «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» на кафедрі медицини надзвичайних ситуацій та тактичної медицини НМУ імені О. О. Богомольця.

Результати. За результатами опитування нами встановлено, що 93,8% студентів високо оцінили використання симуляційних технологій, таких як віртуальна реальність та стандартизовані пацієнти, для відпрацювання клінічних навичок. Студенти також відзначили ефективність методу Case-Based Learning (CBL) у розвитку їхнього клінічного мислення, а також користь від інтерактивних VR-симуляцій та аналізу реальних клінічних випадків. Згідно з отриманими результатами, більшість респондентів зазначила, що ці методи сприяють кращому розумінню навчального матеріалу та підвищенню впевненості у власних силах.

Висновки. Отримані в дослідженні результати вказують на те, що дисципліна «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» для магістрів НМУ імені О. О. Богомольця викликала позитивну реакцію серед студентів. Більшість респондентів високо оцінила ефективність інтеграції сучасних технологій у навчальний процес, що підтвердило їхню зацікавленість у подальшому застосуванні таких методів у професійній діяльності. Однак деякі студенти вказали на необхідність більш глибокого включення інтерактивних VR-симуляцій у структуру практичних занять для кращого закріплення отриманих знань.

Ключові слова: симуляційне навчання, віртуальна реальність, стандартизовані пацієнти, Case-Based Learning, Problem-Based Learning, фізична терапія, реабілітація.

The article evaluates the effectiveness of traditional and modern educational technologies in teaching the discipline «Simulation-Based Learning Technologies in Physical Therapy» for Master's students of specialty 227 «Therapy and Rehabilitation» at Bogomolets National Medical University (hereinafter –

Bogomolets NMU). It also analyzes the advantages and disadvantages of the implemented teaching methods in order to improve the quality of the educational process.

The purpose of the study is to determine the effectiveness of the applied teaching methods, particularly simulation technologies, in the education of future professionals in the field of physical therapy.

Material. An anonymous online survey was conducted using Google Forms, which included five sections of questions: respondent data, evaluation of the course content, evaluation of teaching methods, assessment of simulation-based learning, impressions, and suggestions. The survey was completed by a group of Master's students (n=16) who studied the discipline «Simulation-Based Learning Technologies in Physical Therapy» for the first time at the Department of Emergency and Tactical Medicine of Bogomolets NMU.

Results. According to the survey results, 93.8% of students highly rated the use of simulation technologies, such as virtual reality and standardized patients, for practicing clinical skills. Students also noted the effectiveness of the Case-Based Learning (CBL) method in developing their clinical reasoning, as well as the benefits of interactive VR simulations and analysis of real clinical cases. Based on the findings, most respondents indicated that these methods contribute to a better understanding of the learning material and increased self-confidence.

Conclusions. The results of the study indicate that the course «Simulation-Based Learning Technologies in Physical Therapy» for Master's students at Bogomolets NMU received a positive response from students. Most respondents highly appreciated the effectiveness of integrating modern technologies into the educational process, confirming their interest in the further application of such methods in their professional activities. However, some students pointed out the need for deeper integration of interactive VR simulations into the structure of practical classes to better consolidate acquired knowledge.

Key words: simulation learning, virtual reality, standardized patients, Case-Based Learning, Problem-Based Learning, physical therapy, rehabilitation.

Вступ. Симуляційні технології відіграють ключову роль у сучасній науці та медицині, оскільки вони значно покращують процеси навчання, діагностики, лікування та реабілітації пацієнтів. Вони дають змогу моделювати складні біологічні та фізіологічні процеси, відтворювати реальні медичні ситуації та створювати безпечні умови для тестування нових методів лікування. Завдяки цим технологіям сучасна медицина змогла зробити значний крок уперед у напрямі персоналізованого лікування, мінімізації ризиків та підвищення ефективності терапії. Саме тому актуальною потребою є вивчення студентами дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії».

Сучасна система підготовки фахівців у галузі охорони здоров'я, зокрема фізичних терапевтів та ерготерапевтів, активно впроваджує інноваційні методики навчання, серед яких важливе місце посідають симуляційні технології. Вони дають змогу моделювати клінічні ситуації у безпечному навчальному середовищі, що сприяє формуванню професійних навичок, клінічного мислення та готовності до практичної діяльності [3; 4; 9]. Іммерсійні технології, зокрема віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR), дедалі

частіше використовуються як у навчанні, так і в клінічній практиці. Ефективність їх застосування підтверджено в низці досліджень [1; 2; 6; 20], де зазначено, що такі технології дають змогу глибше занурити здобувача освіти в умовно реальну клінічну ситуацію, формуючи не лише знання, а й психоемоційну стійкість [6–8].

Окрім технічного та змістового вдосконалення, важливим чинником є студентоцентризований підхід до навчання, який передбачає активну участь здобувачів освіти у формуванні власної освітньої траєкторії. Саме інтеграція цифрових рішень, персоналізованого навчання та підтримка мотивації сприяють вищому рівню засвоєння матеріалу та задоволеності навчальним процесом [5; 11; 14; 19].

Значну увагу у вітчизняному та зарубіжному науковому просторі приділяють проблемам практичної підготовки фахівців медицини, у тому числі за допомогою симуляційних методів [10; 12; 13; 15]. Такі технології ефективно застосовуються як у мирний час, так і в умовах надзвичайних ситуацій, що підтверджується досвідом підготовки офіцерів резерву та військових медиків [8; 15; 17].

Згідно з результатами досліджень, впровадження симуляційних технологій у навчаль-

ний процес дає змогу значно підвищити рівень підготовки майбутніх спеціалістів. Водночас вони сприяють інтеграції теоретичних знань із практичними навичками, що є важливим для розвитку професійних компетентностей. Одним із таких напрямів є дисципліна «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії», що вивчає основи використання симуляційних методів для підготовки фахівців у галузі фізичної терапії та ерготерапії.

Із 2023–2024 навчального року в рамках освітньої програми другого (магістерського) рівня за спеціальністю 227 «Фізична терапія» для здобувачів вищої освіти II курсу було впроваджено навчальну дисципліну «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії». Метою дисципліни стало ознайомлення студентів із сучасними підходами, принципами та засобами симуляційного навчання, зокрема в контексті реабілітаційної діяльності.

Обсяг модуля дисципліни становить 90 годин, із яких 10 годин відведено на лекції, 20 годин – на практичні заняття та 60 годин – на самостійну роботу студентів. Метою курсу є формування у студентів необхідних компетентностей, зокрема вміння організовувати та проводити симуляції у реабілітації. Студенти також здобувають навички застосування цих технологій у програмах фізичної терапії та ерготерапії. Результати навчання передбачають, що студенти повинні знати такі важливі аспекти, як:

- поняття симуляційної медицини;
- історія розвитку симуляційних технологій;
- терміни та класифікація симуляційних технологій;
- значення симуляції у фізичній терапії;
- будова та види дебрифінгу в симуляційній освіті.

Студенти повинні вміти:

- створювати план симуляції;
- використовувати симуляційні технології на практиці.

Також здобувачі освіти мають опанувати теоретичні знання в галузі симуляційної медицини в реабілітації.

Дисципліна має такі пререквізити, як знання з анатомії, фізіології, патологічної

фізіології та технічних засобів реабілітації. У результаті навчання студенти здобувають здатність здійснювати професійну діяльність фізичного терапевта, а також розв'язувати дослідницькі та інноваційні завдання, пов'язані з фізичною терапією.

Із метою визначення ефективності викладання дисципліни було проведено онлайн-анкетування студентів із використанням інструментів Google Forms. Анкета містила 22 запитання, зокрема відкриті, закриті та шкальні, що охоплювали такі аспекти, як рівень задоволеності змістом дисципліни, застосовані методи викладання, практична цінність отриманих знань, мотивація до використання симуляційних технологій у майбутній професійній діяльності, а також побажання студентів щодо вдосконалення змісту курсу.

Таким чином, метою даного дослідження є аналіз оцінок, вражень та пропозицій студентів щодо викладання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії», а також визначення ефективності окремих методів із позиції здобувачів освіти.

Матеріал і методи дослідження. Із метою аналізу ефективності викладання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» було проведено дослідження із застосуванням як кількісних, так і якісних методів. Основним методом збору даних стало анонімне онлайн-анкетування, реалізоване за допомогою платформи Google Forms. Анкета складалася з п'яти змістових блоків: дані про респондентів (вік, стать); оцінка змісту дисципліни (актуальність, корисність, повнота інформації); оцінка методів викладання (структурованість, доступність, методика подачі матеріалу); оцінка якості симуляційного навчання (практичність, інтерактивність, наближеність до клінічних умов); відкриті запитання щодо вражень та пропозицій (сильні боки дисципліни, рекомендації щодо покращення тощо). У дослідженні взяли участь 16 студентів-магістрів (100% від кількості здобувачів освіти за цією спеціальністю), які вперше вивчали зазначену дисципліну в рамках освітньої програми. Дані було зібрано протягом останнього тижня

навчального циклу, що дало змогу отримати об'єктивні, релевантні та актуальні враження студентів. Усі респонденти брали участь у дослідженні добровільно та анонімно, із дотриманням принципів конфіденційності. Результати анкетування були проаналізовані за допомогою Microsoft Excel, що дало змогу виконати детальний статистичний аналіз та візуалізувати дані для подальшого вивчення.

Методи обробки даних: застосовано описову статистику для аналізу кількісних даних (відсоткове співвідношення відповідей, частотний розподіл). Проведено контент-аналіз відкритих відповідей, що дав змогу виокремити позитивні та проблемні аспекти, згадані учасниками. Здійснено порівняльний аналіз оцінок за різними блоками запитань, що дало змогу визначити сильні й слабкі боки дисципліни. Результати дослідження були візуалізовані у вигляді діаграм, що дає змогу наочно побачити розподіл відповідей за кожним із запитань анкети. Це полегшує розуміння загальних тенденцій, допомагає чітко виявити позитивні моменти та зони, що потребують удосконалення. Зокрема, за допомогою кругових діаграм відображено такі аспекти, як: актуальність і корисність дисципліни для професійної діяльності, зрозумілість та логічність структури курсу, достатність обсягу наданої інформації, якість та повнота розкриття тем симуляційного навчання. Ці графіки дають змогу не лише кількісно оцінити отримані відповіді, а й наглядно продемонструвати найбільш критичні аспекти, що потребують уваги та корекції для подальшого вдосконалення курсу.

Результати дослідження. Установлено, що респонденти мають вік від 22–26 років, 44% – чоловічої статі та 56% – жіночої статі. Ці дані дають загальне уявлення про вікову та статеву категорію учасників дослідження, що допомогло врахувати можливі впливи цих чинників на сприйняття курсу. Проаналізувавши блок питань «Оцінка змісту дисципліни», визначено, що 93,8% студентів (15 осіб) оцінили зміст дисципліни як актуальний або дуже актуальний: 56,3 % – актуально (9 осіб), 37,5 % – дуже актуально (6 осіб). Лише 6,3% (1 особа)

залишили нейтральну оцінку. Негативних оцінок не зафіксовано, що свідчить про загальне визнання практичної цінності дисципліни. На запитання: «Наскільки зрозуміло та логічно був структурований навчальний матеріал?» 100% студентів відповіли, що обсяг інформації був: достатнім – 62,5% (10 осіб) або багато інформації – 37,5% (6 осіб). Жодної негативної або надлишкової оцінки не було. На запитання: «Наскільки добре були розкриті різні аспекти технологій симуляційного навчання?» 100% респондентів дали позитивну оцінку (табл. 1). Загалом переважна більшість респондентів дала високу оцінку змісту дисципліни та вважає її актуальною та зрозумілою. 81,3% студентів (13 осіб) оцінили розкриття тем як добре або відмінно: 50% – добре розкриті (8 осіб), 31,3% – відмінно розкриті (5 осіб), 18,8% (3 особи) залишили нейтральну оцінку. Низьких оцінок не зафіксовано. Отже, можна зробити висновок, що дисципліна «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» отримала високу оцінку з боку студентів і відповідає очікуванням щодо її значення для професійної підготовки. Структура курсу була чіткою й зрозумілою для більшості, хоча окремі відгуки вказують на можливість незначного вдосконалення у подачі матеріалу. Обсяг інформації був оптимальним, жоден студент не вказав на брак чи надлишок змісту. Розкриття тематики відбулося на належному рівні, однак дехто виявив зацікавленість у ще глибшому й практично орієнтованому вивченні окремих аспектів. Загалом курс можна вважати успішним, актуальним і таким, що має потенціал до подальшого розвитку.

Наступним блоком запитань був «Оцінка методів викладання», результати якого зображені на рис. 1, де показано розподіл відповідей на кожне із запитань.

Він містив такі запитання:

- наскільки ефективними були лекційні заняття? (1 – зовсім не ефективні, 5 – дуже ефективні);
- наскільки ефективним було використання інтерактивних методів навчання (дискусії, робота в групах)? (1 – зовсім не ефективні, 5 – дуже ефективні);

– наскільки своєчасним та корисним був зворотний зв'язок від викладача? (1 – зовсім не своєчасний/корисний, 5 – дуже своєчасний/корисний);

– наскільки добре було організовано навчання? (1 – дуже погано, 5 – відмінно).

Більшість також позитивно оцінила своєчасність і корисність зворотного зв'язку від викладача. Оцінки організації навчання також були на високому рівні. Ці дані підтверджують, що методи викладання були добре сприйняті студентами, і ефективність навчання у цілому оцінюється як висока.

Одним із важливих аспектів, що оцінювався в анкетуванні, був студентоцентризований підхід до викладання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії». Усі респонденти (100%) підтвердили, що викладач застосовував студентоцентризований підхід під час навчання. Це означає, що курс був організований так, щоб урахувати інтереси, потреби та рівень підготовки студентів з акцентом на активну участь студентів у процесі навчання. Цей підхід, зокрема, включав інтерактивні методи, такі як робота в групах, дискусії та практичні заняття, що давали змогу студентам не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й застосовувати його на практиці. Респонденти зазначали, що викладач активно взаємодіяв із ними, створюючи умови для самостійного осмислення

матеріалу та розвитку критичного мислення. Результати цього питання показують високу ефективність педагогічної стратегії, спрямованої на залучення студентів до навчального процесу і забезпечення їхньої активної участі в освітньому процесі. Це також свідчить про адаптацію викладача до потреб студентів та прагнення забезпечити високий рівень засвоєння знань і навичок.

Наступним блоком запитань був «Оцінка симуляційного навчання». Ці питання мали на меті оцінити, наскільки дисципліна «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» вплинула на розвиток практичних навичок та впевненості студентів у їхній професійній діяльності.

На запитання: «Наскільки отримані знання з дисципліни сприяли розвитку вашої впевненості у практичній роботі?» респонденти дали такі відповіді: 25% студентів відповіли, що отримані знання дуже сприяли (5 балів), 50% зазначили, що знання сприяли (4 бали), 18,8% респондентів вибрали варіант «не можу визначитись» (3 бали), 6,3% указали, що знання зовсім не сприяли (1 бал). Ці результати свідчать про загальний позитивний вплив дисципліни на розвиток впевненості студентів у їхніх практичних навичках, зокрема в контексті застосування технологій симуляційного навчання у фізичній терапії. Більшість респондентів указала,

Таблиця 1

Результати блоку запитань анкети «Оцінка змісту дисципліни»

Питання	Бали – % відповідей, (кількість відповідей)				
	1	2	3	4	5
Наскільки актуальним та корисним для вашої майбутньої професійної діяльності Ви вважаєте зміст дисципліни?	-	-	6,3% (1)	56,3% (9)	37,5% (6)
	зовсім не актуально	не актуально	нейтрально	актуально	дуже актуально
Наскільки зрозуміло та логічно був структурований навчальний матеріал?	-	6,3% (1)	12,5% (2)	50% (8)	31,3% (5)
	зовсім не зрозуміло	не зрозуміло	нейтрально	зрозуміло	дуже зрозуміло
Чи достатньою була кількість інформації, надана в рамках дисципліни?	-	-	62,5% (10)	37,5% (6)	-
	зовсім не достатньо	не достатньо	достатньо	багато	занадто багато
Наскільки добре були розкриті різні аспекти технологій симуляційного навчання?	-	-	18,8% (3)	50% (8)	31,3% (5)
	не розкриті	погано розкрит	задовільно розкриті	добре розкриті	відмінно розкрит



Рис. 1. Результати блоку запитань анкети «Оцінка методів викладання»

що отримані знання значною мірою сприяли підвищенню їхньої впевненості у професійній діяльності, що є важливим аспектом для майбутніх фахівців у цій галузі.

Одним із ключових питань блоку «Оцінка симуляційного навчання» було: «Чи вважаєте Ви, що симуляційне навчання є необхідним компонентом підготовки ерготерапевта?». Результати відповідей представлено на рис. 2. Аналіз отриманих даних показав такий розподіл: 50% респондентів вважають, що симуляційне навчання є дуже важливим і має бути обов'язковим компонентом підготовки ерготерапевтів; 25% відповіли, що абсолютно так, симуляційне навчання є критично важливим для якісної професійної підготовки; 18,8% вважають, що симуляційне навчання є корисним, проте не обов'язковим. Лише 6,3% респондентів не вважають симуляційне навчання необхідним компонентом у підготовці ерготерапевтів. Загалом 93,8% опитаних висловили позитивне ставлення до симуляційного навчання, визнаючи його важливість для майбутньої професійної діяльності. Такий високий рівень підтримки свідчить про актуальність та доцільність включення симуляційного компонента в освітню програму підготовки фахівців з ерготерапії.



Рис. 2. Розподіл відповідей респондентів на запитання: «Чи вважаєте Ви, що симуляційне навчання є необхідним компонентом підготовки ерготерапевта?»

Особливу увагу в анкетуванні було приділено питанню впровадження сучасних цифрових технологій у процес професійної підготовки. Зокрема, оцінювалося ставлення студентів до використання доповненої реальності (AR) та інтеграції штучного інтелекту (AI) у VR-медицину. Аналіз відповідей показав однастайну підтримку з боку респондентів: 100% опитаних студентів вважають використання доповненої реальності важливим складником сучасної підготовки майбутніх медичних фахівців. Також усі 100% респондентів позитивно ставляться до інтеграції штучного інтелекту у VR-медицину, визнаючи її перспективність та потенціал для вдосконалення клінічного мислення й практичних навичок.

Отримані результати підтверджують високий рівень зацікавленості студентів у використанні інноваційних технологій та потребу в подальшому розвитку цифрових підходів у системі вищої медичної освіти.

На запитання: «Чи плануєте Ви використовувати технології віртуальної реальності у Вашій практичній діяльності?» переважна більшість студентів, а саме 81,3%, відповіла «так», тоді як 18,8% зазначили, що не планують упроваджувати ці технології у своїй подальшій професійній практиці. Такий розподіл відповідей свідчить про високий рівень мотивації серед здобувачів освіти до застосування технологій віртуальної реальності у фізичній терапії та ерготерапії. Це також підтверджує готовність студентів до впровадження інноваційних методів у практичну діяльність, що є важливим кроком у модернізації підходів до медичної допомоги та реабілітації.

У рамках дослідження респондентам було запропоновано здійснити самооцінювання рівня засвоєння дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії» за 5-бальною шкалою, що базувалася на принципах саморефлексії та особистого аналізу навчальних досягнень. Розподіл відповідей виглядає так: 50% студентів оцінили свої знання на 5 балів (відмінно), 37,5% – на 4 бали (добре), 12,5% – на 3 бали (задовільно) (рис. 3). Ці дані свідчать про загалом високий рівень задоволеності власними навчальними досягненнями серед студентів. Понад 87% опитаних вважають, що засвоїли дисципліну на достатньо високому або відмінному рівні, що опосередковано підтверджує ефективність змістового наповнення курсу та методів його викладання. Жоден із респондентів не оцінив рівень своєї підготовки нижче середнього, що дає змогу зробити висновок про високу ефективність дисципліни, її доступність для сприйняття, а також мотивацію студентів до навчання. Такий рівень самооцінки свідчить не лише про якісне опанування теоретичних знань, а й про практичну цінність отриманого матеріалу для майбутньої професійної діяльності.

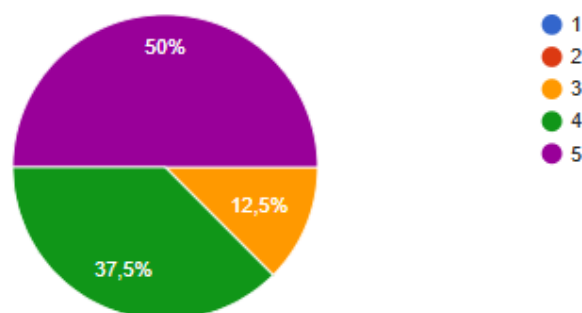


Рис. 3. Розподіл відповідей респондентів: Самооцінювання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії»

У межах оцінювання ефективності дисципліни студентам було запропоновано відповісти на запитання: «Чи отримали Ви достатньо знань для використання технологій симуляційного навчання у своїй майбутній практиці?» (шкала оцінювання: 1 – ні, зовсім не отримав, 5 – так, отримав у повній мірі). Результати відповідей представлено на рис. 4. Аналіз відповідей показав такий розподіл: 56,3% респондентів вибрали варіант «отримав» (4 бали); 31,3% оцінили рівень засвоєних знань як «отримав повною мірою» (5 балів); 12,5% відповіли, що частково отримали необхідні знання (3 бали). Жоден із респондентів не вказав на повну відсутність знань або недостатній рівень підготовки. Така структура відповідей свідчить про загальну ефективність навчального процесу та високий рівень засвоєння матеріалу, що забезпечує готовність студентів до впровадження симуляційних технологій у свою професійну практику. Разом із тим частина студентів (12,5%) указала на потребу у поглибленні знань, що може бути враховано для подальшого вдосконалення курсу.

У процесі аналізу використання сучасних методів симуляційного навчання важливу роль виявили віртуальні симуляційні технології (VR) та стандартизовані пацієнти (СП), які є важливими компонентами для формування клінічних навичок у студентів.

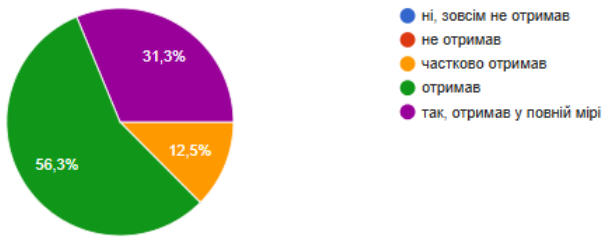


Рис. 4. Розподіл відповідей респондентів на запитання: «Чи отримали Ви достатньо знань для використання технологій симуляційного навчання у своїй майбутній практиці?»

Під час опитування студенти високо оцінили застосування віртуальної реальності та стандартизованих пацієнтів як ефективні інструменти для навчання фізичній терапії. Віртуальні симуляції, зокрема на платформах Body Interact і Touch Surgery, дають змогу студентам відпрацьовувати клінічні навички в умовах, наближених до реальних. Перевагою таких симуляцій є можливість інтерактивного проходження клінічних кейсів, що дає змогу студентам не лише вивчати теоретичні аспекти, а й безпосередньо взаємодіяти із цифровими моделями пацієнтів, відпрацьовуючи діагностику та лікування віртуальних пацієнтів.

Одним з основних методів навчання, використаних у досліджуваному курсі, є Case-

Based Learning (CBL), що дає змогу студентам вирішувати клінічні завдання на основі реальних випадків. Респонденти високо оцінили цей підхід, зазначаючи, що він сприяє розвитку їхнього клінічного мислення, допомагаючи зрозуміти, як застосовувати теоретичні знання на практиці. Використання CBL дало змогу студентам працювати над конкретними клінічними ситуаціями, що підвищило їхню здатність до самостійного прийняття рішень.

Своєю чергою, Problem-Based Learning (PBL) (рис. 5), який акцентує увагу на вирішенні складних медичних проблем через групову роботу, також показав високу ефективність. Студенти вказали, що PBL дав їм змогу краще зрозуміти і сформулювати гіпотези, а також самостійно шукати необхідну інформацію для вирішення медичних завдань. Такий підхід розвиває критичне мислення, уміння працювати в команді та знаходити нестандартні рішення в умовах невизначеності.

Своєю чергою, Problem-Based Learning (PBL) (рис. 5), який акцентує увагу на вирішенні складних медичних проблем через групову роботу, також показав високу ефективність. Студенти вказали, що PBL дав їм змогу краще зрозуміти і сформулювати гіпотези, а також самостійно шукати необхідну інфор-



Рис. 5. Problem-Based Learning (PBL) у симуляційній медицині

мацію для вирішення медичних завдань. Такий підхід розвиває критичне мислення, уміння працювати в команді та знаходити нестандартні рішення в умовах невизначеності. Порівняння PBL та CBL у симуляційній освіті наведено в табл. 2.

Використання цих методів у поєднанні з віртуальними симуляціями та стандартизованими пацієнтами дає змогу створити навчальне середовище, яке наближене до реальних клінічних умов. Більшість студентів високо оцінила інтеграцію таких методів в освітній процес, зазначаючи, що вони сприяють кращому засвоєнню матеріалу та підвищенню їхньої готовності до майбутньої професійної діяльності.

Окрім кількісних відповідей, студенти мали можливість надати відкриті коментарі та пропозиції щодо покращення викладання дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії». Більшість студентів висловила дуже позитивні враження від дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії», відзначивши її актуальність, чітку та доступну подачу матеріалу, практичну спрямованість, а також сучасний та професійний підхід викладача. Особливо сподобалися практичні завдання, ситуаційні завдання, командна робота та структурованість курсу. Серед пропозицій щодо покращення студенти відзначили доцільність розширення інтерактивних методів навчання, зокрема впровадження VR-окулярів, онлайн-платформ, симуляційних тренажерів і дебрифінгів, а також збільшення кількості реальних клінічних кейсів та дискусій. Багато хто висловив бажання вивчати глибше теми,

пов'язані з використанням віртуальної реальності, штучного інтелекту, психологічних аспектів симуляційного навчання та відпрацювання клінічних сценаріїв. Ці відгуки свідчать про високий рівень задоволеності студентів і водночас демонструють готовність до ще більш глибокого і технологічного підходу до вивчення дисципліни.

Дискусія. Аналіз результатів анкетування показав високий рівень задоволеності студентів дисципліною та застосованими в ній симуляційними технологіями. Це узгоджується з попередніми дослідженнями [3; 9; 13], які підтверджують, що моделювання клінічних ситуацій підвищує рівень сформованості практичних навичок, комунікаційних умінь та впевненості у власних діях у клінічних умовах.

Значущим є те, що всі опитані студенти відзначили застосування викладачем студентоцентрованого підходу, що відповідає сучасним освітнім трендам [5; 11; 19]. Такий підхід сприяє кращому засвоєнню матеріалу та формуванню позитивного ставлення до дисципліни. Як зазначено у дослідженнях Рябоконь та ін. [14], створення мотиваційного освітнього середовища є ключовим для підтримання академічної успішності.

Використання VR/AR-технологій виявилось одним із найефективніших інструментів дисципліни, що підтверджують також праці Явтушенко та ін. [20] і Шепель та ін. [18]. Вони підкреслюють можливість активного залучення студентів, підвищення рівня зосередженості та зниження тривожності під час навчального процесу. Водночас досвід Калашченко та ін. [6–8] доводить значний

Таблиця 2

Порівняння PBL та CBL у симуляційній освіті

Характеристика	CBL (Case-Based Learning)	PBL (Problem-Based Learning)
Структура навчання	Чітко визначений кейс	Відкрита проблема без однозначного рішення
Роль викладача	Наставник, який спрямовує аналіз кейсу	Фасилітатор, який допомагає у формулюванні гіпотез
Метод навчання	Груповою роботою над конкретним клінічним випадком	Робота над медичною проблемою із самостійним пошуком інформації
Основна мета	Відпрацювання клінічного мислення на конкретних прикладах	Розвиток навичок самостійного ухвалення рішень
Приклади використання	Аналіз реальних випадків, VR-симуляції	Інтерактивні симуляційні сесії, складні клінічні ситуації

вплив іммерсійних технологій на психофізіологічний стан здобувачів, особливо в екстремальних або стресових умовах.

У контексті набуття критичних клінічних навичок важливо відзначити дослідження Tsymbaliuk et al. [16], де розглянуто ефективність навчання базової серцево-легеневої реанімації із залученням симуляцій. Подібні навички актуальні також для фізичних терапевтів, особливо в мультидисциплінарній команді.

Іншим важливим результатом є висока мотивація студентів до використання симуляційних технологій у професійній діяльності (81,3% – «так»). Це підтверджує не лише внутрішню цінність дисципліни, а й готовність здобувачів до сучасної клінічної практики, що вже сьогодні вимагає цифрових компетентностей [1; 4; 18].

Пропозиції студентів, зокрема щодо збільшення кількості практичних занять, використання VR-окулярів, клінічних кейсів та дебрифінгів, перегукуються з настановами Sobchenko et al. [17] і Korda et al. [3], які наголошують на важливості зворотного зв'язку, практичного занурення та інтердисциплінарного підходу в підготовці майбутніх фахівців.

Урахування цих побажань у подальшому плануванні дисципліни дасть змогу не лише підвищити її ефективність, а й сприятиме сталому розвитку симуляційного компонента у програмах із фізичної терапії та суміжних галузей.

Висновки. Результати дослідження, яке було проведено з метою оцінки ефективності дисципліни «Технології симуляційного навчання у фізичній терапії», показали високий рівень задоволеності студентів навчальним процесом та застосованими методами викладання. Більшість респондентів відзначила значну практичну цінність курсу, що дає їм змогу більш ефективно застосовувати симуляційні технології у майбутній професійній діяльності. Також виявлено, що застосування таких методів, як Case-Based Learning (CBL) і Problem-Based Learning (PBL), сприяло розвитку критичного мислення та навичок самостійного прийняття рішень.

Важливим аспектом є те, що студенти відзначили високий рівень ефективності використання симуляцій у процесі навчання, оскільки це дає змогу створити безпечне середовище для відпрацювання складних клінічних ситуацій без ризику для реальних пацієнтів. Окрім того, дослідження показало, що застосування симуляційних методів дає змогу зменшити психоемоційний стрес у студентів, забезпечує кращу підготовленість до реальних клінічних умов та покращує взаємодію у мультидисциплінарних командах.

Таким чином, результати дослідження підтверджують важливість використання симуляційних технологій у навчальному процесі фізичних терапевтів, а також необхідність подальшого вдосконалення програм та методів навчання для підготовки висококваліфікованих фахівців, готових до викликів сучасної медицини.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

Література

1. Білоус О.С., Бевз Р.Т., Чайка Ю.Г., Бойко Ю.М., Мартиненко С.О., Цимбалістова Т.В., Гринзовський А.М. Шляхи оптимізації навчального процесу під час викладання курсу з організації та надання домедичної допомоги в умовах надзвичайних ситуацій. *Public Health Journal*. 2024. № 2. С. 13–21. DOI: <https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.2.2>
2. Бойко Ю.М., Шевчук О.Є. Використання інформаційних технологій у медицині за умов дистанційної форми навчання. *Український науково-медичний молодіжний журнал. І науково-практична конференція з міжнародною участю «Комунікація як необхідна складова освітнього процесу майбутніх лікарів та провізорів»*, 14 грудня 2022 р. 2022. С. 47.
3. Гордійчук М., Кульбашна Я. Упровадження технології симуляційного навчання під час викладання вибіркової дисципліни «Дентальна імплантація». *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2025. № 1. С. 29–33. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-1-6>
4. Графська О. Сучасні тенденції управління закладами охорони здоров'я: аналіз світового досвіду. *Економіка та суспільство*.

2025. № 71. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-113>

5. Гуменний О.Д., Федоренко О.І. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес: Smart EcoSystem – унікальна цифрова екосистема для персоналізованого фахового навчання. Педагогічна академія: наукові записки. 2025. № 16. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15067293>

6. Калашченко С.І., Гринзовський А.М. Вплив технологій занурення на психофізіологічний стан студентів Військової академії Національної гвардії України. Український журнал військової медицини. 2022. Т. 3. № 1. С. 60–66. DOI: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.1\(3\)-060](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.1(3)-060)

7. Калашченко С.І., Приходько І.І., Луцак О.О., Гринзовський А.М., Белай С.В., Мартиненко С.О. Використання імерсійних технологій у формуванні психоемоційної стійкості у військових водіїв. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф. 2021. С. 89–92.

8. Калашченко С.І., Гринзовський А.М., Луцак О.О., Бойко Ю.М. Проблеми симуляційного навчання в умовах воєнного стану. Медична симуляція – погляд у майбутнє (впровадження інноваційних технологій у вищу медичну освіту України) : наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Чернівці, 17–18 лютого 2023 р. URL: <https://cosmit.bsmu.edu.ua>

9. Корда М.М., Шутьгай А.Г., Запорожан С.Й., Кріцак М.Ю. Симуляційне навчання у медицині – складова частина у процесі підготовки лікаря-спеціаліста. Медична освіта. 2016. № 4. С. 17–20. DOI: [10.11603/me.2414-5998.2016.4.7302](https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2016.4.7302)

10. Корда М.М., Шутьгай А.Г., Гудима А.А., Запорожан С.Й. Розвиток практично орієнтованого та симуляційного навчання в Тернопільському державному медичному університеті імені І.Я. Горбачевського. Медична освіта. 2016. № 2. С. 54–57.

11. Кучин Ю., Лимар Л. Перспективи підготовки викладачів медичних закладів вищої освіти в Україні: досвід та шляхи вдосконалення. Медицина та фармація: освітні дискурси. 2025. № 1. С. 3–10. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-1-1>

12. Повч О.А., Курбанов А.К. Оптимізація програм симуляційного навчання для вдосконалення хірургічної освіти в медичних закла-

дах вищої освіти України. Академічні візії. 2025. № 39. <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1584>

13. Романенко Б.В. Практична підготовка майбутніх лікарів-стоматологів як педагогічна проблема. Педагогічна Академія: наукові записки. 2025. № 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14958000>

14. Рябоконт С.С., Ганьбергер І.І., Михалків М.М. Впровадження мотиваційних технологій для підвищення академічної успішності здобувачів вищої медичної (фармацевтичної) освіти в освітньому середовищі України. Педагогічна академія: наукові записки. 2025. № 14. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14609978>

15. Собченко А.А., Мельник В.Г., Бойко Ю.М., Залапко Н.С. Можливості застосування симуляційних технологій у підготовці офіцерів запасу Медичних сил Збройних сил України. Медична симуляція – погляд у майбутнє : наук.-практ. конф., м. Чернівці, 17–18 лютого 2023 р. С. 206–209.

16. Цимбалюк Г., Черватюк А., Крилюк В. Оцінка ефективності викладання основ серцево-легеневої реанімації серед студентів медичних університетів в Україні. Медицина невідкладної допомоги. 2025. Т. 21. № 1. С. 103–110. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1838>

17. Чала С., Луцак О., Гринзовський А., Черненко Л., Калашченко С., Федосов Ю., Драпей І., Мартиненко С., Бойко Ю., Чайка Ю. Вплив психоемоційного збудження на кардіологічні показники курсантів НАНГУ під час навчального моделювання виконання бойового завдання з використанням технологій доповненої реальності. Український науковий медичний молодіжний журнал. 2022. № 132(3). С. 49–57. DOI: [https://doi.org/10.32345/USMYJ.3\(132\).2022.49-57](https://doi.org/10.32345/USMYJ.3(132).2022.49-57)

18. Шепель А.І., Горошко В.І. Використання інноваційних методик віртуальної реальності у фізичній терапії пацієнтів із травмами опорно-рухового апарату. Rehabilitation & Recreation. 2023. № 17. С. 150–158. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.18>

19. Шкатула О.П., Ніколенко В.М., Гах Р.В. Інтеграція інноваційних методів навчання для розвитку професійних компетенцій здобувачів вищої освіти. Педагогічна академія: наукові записки. 2025. № 15. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14916059>

20. Явтушенко П.В., Трубнікова С.С., Горошко В.І. Використання доповненої

реальності в лікуванні дітей і підлітків: статистичні дані та перспективи. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 17. С. 188–194. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.23>

References

1. Bilous O.S., Bevz R.T., Chayka Yu.G., Boyko Yu.M., Martynenko S.O., Tsymbalistova T.V., & Hrynzovskyi A.M. (2024). Shliakhy optymizatsii navchalnoho protsesu pid chas vykladannia kursu z orhanizatsii ta nadannia domedychnoi dopomohy v umovakh nadzvychainykh sytuatsii [Ways of optimizing the educational process when teaching a course on organization and providing domestic aid in emergency situations]. *Public Health Journal*, (2), 13–21. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2024.2.2> [in Ukrainian].
2. Boyko, Y.M., & Shevchuk, O.Ye. (2022). Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u medytsyni za umov dystantsiinoi formy navchannia. *Ukrainian scientific medical youth journal. I naukovo-praktychna konferentsiia z mizhnarodnoiu uchastiu «Komunikatsiia yak neobkhidna skladova osvithnoho protsesu maibutnikh likariv ta provizoriv»*, S. 47. [in Ukrainian].
3. Hordiichuk, M., & Kulbashna, Ya. (2025). Uprovadzhennia tekhnolohii symulatsiinoho navchannia pid chas vykladannia vybirkovoi dystsypliny «Dentalna implantatsiia». [Introduction of simulation learning technology in teaching the elective discipline «dental implantation»]. *Medytsyna ta farmatsiia: osvithni dyskursy*, (1), 29–33. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-1-6> [in Ukrainian].
4. Hrafska, O. (2025). Suchasni tendentsii upravlinnia zakladamy okhorony zdorovia: analiz svitovoho dosvidu [Current trends in healthcare facility management: analysis of world experience]. *Economy and Society*, (71). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-113> [in Ukrainian].
5. Humennyi, O., & Fedorenko, O. (2025). Intehratsiia tsyfrovyykh tekhnolohii v osvithni protses: Smart EcoSystem – unikalna tsyfrova ekosystema dlia personalizovanoho fakhovoho navchannia. [Integration of Digital Technologies into the Educational Process: Smart EcoSystem – A Unique Digital Ecosystem for Personalized Professional Learning]. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (16). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15067293> [in Ukrainian].
6. Kalashchenko, S.I., & Hrynzovskyi, A.M. (2022). Vplyv tekhnolohii zanurennia na psykhofiziologichnyi stan studentiv viiskovoi akademii Natsionalnoi hvardii Ukrainy. [Immersion technologies influence on students' psychophysiological status of the National guard military academy of Ukraine]. *Ukrainian Journal of Military Medicine*, 3(1), 60–66. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.1\(3\)-060](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.1(3)-060) [in Ukrainian].
7. Kalashchenko S.I., Prykhodko I.I., Lutsak O.O., Hrynzovskyi A.M., Belai S.V., Martynenko S.O. (2021). Vykorystannia imersiinykh tekhnolohii u formuvanni psykhoemotsiinoi stiikosti u viiskovykh vodiiv. Transportna bezpeka: pravovi ta orhanizatsiini aspekty: materialy KhVI mizhnar. nauk.-prakt. konf. S. 89–92. [in Ukrainian].
8. Kalashchenko S.I., Hrynzovskyi A.M., Lutsak O.O., Boiko Yu.M. (2023). Problemy symulatsiinoho navchannia v umovakh voiennoho stanu. Medychnasymulatsiia – pohliad u maibutnie (vprovadzhennia innovatsiinykh tekhnolohii u vyshchu medychnu osvitu Ukrainy): nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastiu, Chernivtsi. [in Ukrainian].
9. Korda, M.M., Shulhai, A.H., Zaporozhan, S.Y., & Kritsak, M.Y. (2017). Symulatsiine navchannia u medytsyni – skladova chastyna u protsesi pidhotovky likaria-spetsialista [Simulating learning in medicine part in the preparation of a specialist]. *Medical Education*, (4). <https://doi.org/10.11603/me.2414-5998.2016.4.7302> [in Ukrainian].
10. Korda, M.M., Shulhai, A.H., Hudima, A.A., & Zaporozhan, S.Y. (2016). Rozvytok praktychno-orientovanoho ta symulatsiinoho navchannia v Ternopilskomu derzhavnomu medychnomu universyteti imeni I. Ya. Horbachevskoho [Development of practice-oriented and simulation training at I. Horbachevsky Ternopil State Medical University]. *Medychna osvita*, (2), 54–57. [in Ukrainian].
11. Kuchyn, Yu., & Lyamar, L. (2025). Perspektyvy pidhotovky vykladachiv medychnykh zakladiv vyshchoi osvity v Ukraini: dosvid ta shliakhy vdoshkonalennia [Prospects for the training of teachers in medical higher education schools in Ukraine: experience and ways of improvement]. *Medytsyna ta farmatsiia: osvithni dyskursy*, 1, 3–10. <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2025-1-1> [in Ukrainian].

12. Povch O.A., & Kurbanov A.K. (2025). Optymizatsiia prohram symuliatsiinoho navchannia dlia vdoskonalennia khirurhichnoi osvity v medychnykh zakladakh vyshchoi osvity Ukrainy [Optimisation of Simulation Training Programmes to Improve Surgical Education in Medical Higher Education Institutions of Ukraine]. *Academic Visions*, (39). Retrieved from <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1584> [in Ukrainian].
13. Romanenko, B. (2025). Praktychna pidhotovka maibutnikh likariv-stomatolohiv yak pedahohichna problema [Practical training of future dentists as a pedagogical problem]. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (15). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14958000> [in Ukrainian].
14. Riabokon, S., Hanberher, I., & Mykhalkiv, M. (2025). Vprovadzhenniamotyvatyivatsiinykh tekhnolohii dlia pidvyshchennia akademichnoi uspishnosti zdobuvachiv vyshchoi medychnoi (farmatsevtichnoi) osvity v osvitnomu seredovyschi Ukrainy [Implementation of Motivational Technologies for Improving Academic Performance of Medical (Pharmaceutical) Students in Higher Education in Modern Ukraine]. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (14). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14609978> [in Ukrainian].
15. Sobchenko A.A., Melnyk V.H., Boiko Yu.M., Zalapko N.S. (2023). Mozhlyvosti zastosuvannia symuliatsiinykh tekhnolohii v pidhotovtsi ofitseriv zapasu Medychnykh syl Zbroinykh syl Ukrainy. Medychna symuliatsiia – pohliad u maibutnie: nauk.-prakt. konf., Chernivtsi. S. 206–209. [in Ukrainian].
16. Tsybaliuk, H., Chervatiuk, A., & Krylyuk, V. (2025). Otsinka efektyvnosti vykladannia osnov sertsevo-lehenevo3i reanimatsii sered studentiv medychnykh universytetiv v Ukraini [Evaluating the efficiency of teaching basic cardiopulmonary resuscitation among medical university students in Ukraine]. *EMERGENCY MEDICINE*, 21(1), 90–98. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.21.1.2025.1838> [in Ukrainian].
17. Chala S., Lutsak O., Hrynzovskyi A., Chernenko L., Kalashchenko S., Fedosov Yu., Drapei I., Martynenko S., Boiko Yu., Chaika Yu. (2022). Vplyv psykhoemotsiinoho zbudzhennia na kardiologichni pokaznyky kursantiv NANHU pid chas navchalnoho modeliuvannia vykonannia boiovohozavdanniazvykorystanniamtekhnolohii dopovnenoi realnosti. *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. 132(3), 49–57. [https://doi.org/10.32345/USMYJ.3\(132\).2022.49-57](https://doi.org/10.32345/USMYJ.3(132).2022.49-57) [in Ukrainian].
18. Shepel, A.I., & Horoshko, V.I. (2023). Vykorystannia innovatsiinykh metodyk virtualnoi realnosti u fizychnii terapii patsientiv iz travmamy oporno-rukhovoho aparatu [Use of innovative virtual reality techniques in physical therapy of patients with musculoskeletal injuries]. *Rehabilitation & Recreation*, 17, 150–158. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.18> [in Ukrainian].
19. Shkatula, O., Nikolenko, V., & Gakh, R. (2025). Intehratsiia innovatsiinykh metodiv navchannia dlia rozvytku profesiinykh kompetentsii zdobuvachiv vyshchoi osvity [Integration of innovative teaching methods for the development of professional competencies of higher education seekers]. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (15). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14916059> [in Ukrainian].
20. Yavtushenko, P.V., Trubnikova, S.S., & Horoshko, V.I. (2023). Vykorystannia dopovnenoi realnosti v likuvanni ditei i pidlitkiv: statystychni dani ta perspektyvy [Use of augmented reality in the treatment of children and adolescents: Statistical data and prospects]. *Rehabilitation & Recreation*, 17, 188–194. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.23> [in Ukrainian].

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on:

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗБАР'ЄРНОСТІ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОГРАМ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

PROVIDING INFORMATION ACCESSIBILITY OF REHABILITATION PROGRAMS IN MEDICAL INSTITUTIONS OF THE RIVNE REGION

Василів В. Б.¹, Безтелесна Л. І.², Тихончук Л. Х.³

^{1,2,3}*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна*

¹*ORCID: 0000-0003-4152-3345*

²*ORCID: 0000-0002-0262-9334*

³*ORCID: 0000-0001-6807-8232*

Vasylyv V. B.¹, Beztelesna L. I.², Tykhonchuk L. Kh.³

^{1,2,3}*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

DOI

Анотації

Дослідження спрямоване на оцінку інформаційної доступності вебсайтів медичних закладів Рівненської області, які надають реабілітаційні послуги за пакетами № 53 та № 54 Національної служби здоров'я України (НСЗУ), відповідно до стандартів Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. **Метою дослідження** є виявлення бар'єрів доступності, аналіз рівня відповідності вебсайтів міжнародним стандартам та розроблення рекомендацій для їх удосконалення, щоб покращити доступ пацієнтів до інформації про реабілітаційні програми та підвищити ефективність системи охорони здоров'я. Матеріал. Об'єктом дослідження стали 23 медичні заклади Рівненської області, що мають договори з НСЗУ за реабілітаційними пакетами станом на перший квартал 2025 р. Оцінка інформаційної доступності проводилася за розробленою рамкою, яка включала шість критеріїв: онлайн-присутність, повнота контенту, відповідність стандартам WCAG 2.1, юзабіліті, наявність контактної інформації та читабельність. Для аналізу застосовувалися інструменти автоматизованої перевірки (WAVE, Accessibility Insights) та ручна оцінка. Дослідження враховувало законодавчі вимоги України, зокрема ДСТУ EN 301 549:2022, а також міжнародний досвід забезпечення веб-доступності.

Результати. Установлено, що 26% медичних закладів не мають власних вебсайтів, що створює значний бар'єр для доступу до інформації про реабілітаційні послуги. Серед наявних вебсайтів виявлено проблеми з навігацією, недостатньою повнотою контенту та невідповідністю стандартам WCAG 2.1. Найпоширеніші недоліки включають низький контраст тексту (лише 11,8% сайтів відповідають вимогам), відсутність альтернативного тексту для зображень (47% сайтів) та складну структуру сайтів. Юзабіліті та мобільна адаптивність також мають значні варіації: 78% сайтів не мають функції пошуку, а індекс швидкості завантаження коливається від 2,7 до 14,8 секунди. Позитивним аспектом є використання простої мови на більшості сайтів, що сприяє зрозумілості інформації.

Висновки. Дослідження підкреслює критичну потребу в підвищенні інформаційної безбар'єрності вебсайтів медичних закладів. Рекомендації включають створення вебсайтів для закладів, які їх не мають, забезпечення відповідності стандартам WCAG 2.1, спрощення навігації, розширення інформації про програми реабілітації та надання альтернативних каналів зв'язку. Запропонована рамка оцінки може слугувати універсальним інструментом для систематичного аналізу інформаційної доступності. Упровадження рекомендацій сприятиме підвищенню прозорості, розширенню доступу уразливих груп населення до реабілітаційних послуг та покращенню якості охорони здоров'я в регіоні.

Ключові слова: вебдоступність, реабілітаційні послуги, інформаційна безбар'єрність, WCAG 2.1, медичні заклади.

Purpose. The study aims to evaluate the information accessibility of websites of medical institutions in the Rivne region that provide rehabilitation services under packages No. 53 and No. 54 of the National Health Service of Ukraine (NHSU), in accordance with the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. The objective was to identify accessibility barriers, analyze the level of compliance with international standards, and develop recommendations for improvement to enhance patients' access to information about rehabilitation programs and increase the efficiency of the healthcare system. **Materials.** The study focused on 23 medical institutions in the Rivne region with active NHSU contracts for rehabilitation packages as of the first quarter of 2025. The assessment of information accessibility was conducted using a developed framework comprising six criteria: online presence, content completeness, compliance with WCAG 2.1 standards, usability, availability of contact information, and readability. Automated tools (WAVE, Accessibility Insights) and manual evaluation were employed for analysis. The study considered Ukrainian legislative requirements, particularly DSTU EN 301 549:2022, as well as international best practices in web accessibility.

Results. It was found that 26% of medical institutions lack their own websites, creating a significant barrier to accessing information about rehabilitation services. Among existing websites, issues were identified with navigation, incomplete content, and non-compliance with WCAG 2.1 standards. The most common shortcomings include low text contrast (only 11.8% of sites meet requirements), lack of alternative text for images (47% of sites), and complex site structures. Usability and mobile adaptability also vary significantly: 78% of websites lack a search function, and the speed index ranges from 2.7 to 14.8 seconds. A positive aspect is the use of plain language on most sites, which enhances content comprehensibility.

Conclusions. The study highlights the critical need to improve the information accessibility of medical institutions' websites. Recommendations include creating websites for institutions without them, ensuring compliance with WCAG 2.1, simplifying navigation, expanding information about rehabilitation programs, and providing alternative communication channels. The proposed evaluation framework can serve as a universal tool for systematic analysis of information accessibility. Implementing these recommendations will promote transparency, enhance access to rehabilitation services for vulnerable populations, and improve the quality of healthcare in the region.

Key words: web accessibility, rehabilitation services, information accessibility, WCAG 2.1, medical institutions.

Вступ. Фундаментальний принцип доступу до медичної допомоги невід'ємно включає доступ до інформації про медичні послуги. Інформаційна асиметрія між постачальниками послуг та пацієнтами є відомою проблемою, яка значно посилюється, коли інформацію важко знайти, зрозуміти або фізично отримати доступ до неї. Інформаційні бар'єри, такі як складна термінологія, погано спроектовані вебсайти або відсутність цифрової присутності, можуть непропорційно впливати на уразливі групи населення. До таких груп належать, зокрема, особи, які потребують реабілітаційних послуг, оскільки вони вже можуть стикатися з фізичними, когнітивними або сенсорними труднощами.

Дослідження показують високий рівень розчарування серед осіб, які шукають реабілітацію, через нечітку онлайн-інформацію про критерії відповідності програм та їхню вартість, що підкреслює реальний вплив інформаційних бар'єрів [17].

Процес пошуку реабілітаційної допомоги часто починається задовго до фізичного звернення до закладу. Інформаційні бар'єри

на цьому початковому етапі можуть діяти як значний «фільтр». Якщо потенційний пацієнт стикається з труднощами під час пошуку або розуміння інформації на вебсайті закладу (наприклад, незрозумілий опис послуг, відсутність даних про вартість чи умови участі, складна навігація), це може знеохотити його або навіть завадити ініціювати контакт. Таким чином, особи, які мають право на отримання послуг, можуть так і не дізнатися про відповідні програми або відмовитися від подальших пошуків через фрустрацію. Це, своєю чергою, впливає на показники використання програм та загальні результати громадського здоров'я, пов'язані з реабілітацією, оскільки необхідна допомога не досягає цільової аудиторії.

В умовах України, особливо під час та після повномасштабного вторгнення, попит на реабілітаційні послуги (як фізичні, так і психологічні) значно зростає. Забезпечення інформаційної доступності стає критично важливим для ефективного спрямування зростаючої кількості пацієнтів, включаючи ветеранів та внутрішньо переміщених осіб (ВПО), до

необхідних послуг. Збільшення потреби в реабілітації створює додаткове навантаження на систему охорони здоров'я. Багато потенційних пацієнтів, таких як ветерани з бойовими травмами або ВПО, можуть перебувати в нових для себе умовах, мати обмежений доступ до звичних каналів інформації або стикатися з наслідками травм чи інвалідності, що ускладнює обробку інформації. Недоступність або незрозумілість інформації про реабілітаційні програми створює додатковий бар'єр для цієї уразливої групи, яка вже перебуває у складних обставинах. Це може призвести до незадоволених потреб у реабілітації, гірших результатів відновлення та збільшення довгострокового навантаження на систему охорони здоров'я та соціальної підтримки. Отже, покращення інформаційної доступності є не лише питанням зручності, а й стратегічним імперативом для здатності регіональної системи охорони здоров'я ефективно реагувати на поточні виклики.

Метою дослідження є оцінка рівня інформаційної безбар'єрності сайтів медичних установ Рівненської області, які надають послуги за пакетами № 53 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям у стаціонарних умовах» та № 54 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям в амбулаторних умовах» у розрізі Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1, а також розроблення рекомендацій щодо їх удосконалення.

Останні дослідження свідчать, що лише 20–30% вебсайтів медичних установ світу відповідають базовим критеріям доступності вебумісту (WCAG 2.1 AA) [23].

В Україні ситуація покращується, але залишається критичною. За даними моніторингу 2024 р., лише 7% державних сайтів (включно з медичними) мають високий рівень доступності, а 21% – низький [10].

Дослідження також відзначають вплив недоступності на якість медичної допомоги. Пацієнти з інвалідністю відмовляються від онлайн-запису в три рази частіше через недоступність інтерфейсів [21]. Відсутність субтитрів у відеоінструкціях збільшує ризик неправильного прийому ліків на 25% [15].

Пандемія COVID-19 призвела до значного зростання потреби в онлайн-доступі

до медичної інформації та послуг. Обмежувальні заходи та карантини зробили фізичний доступ до медичних закладів складнішим, що підвищило важливість доступних та зручних онлайн-ресурсів. Недоступність вебсайтів медичних установ для певних категорій населення, таких як люди похилого віку або особи з інвалідністю, під час пандемії могла призвести до їх ізоляції від необхідної медичної інформації та підтримки [11].

Забезпечення вебдоступності є проблемою, яка регулюється законодавчими нормами в різних країнах, і має особливе значення для сайтів медичних установ, де доступ до інформації та послуг може бути критичним для користувачів. Розглянемо ключові аспекти законодавства США, Європейського Союзу та України, а також специфіку впровадження стандартів вебдоступності з урахуванням потреб медичних сайтів.

Досвід США. Американський закон про людей з інвалідністю (Americans with Disabilities Act, ADA) є основою для забезпечення рівних прав [20]. Хоча цей закон прямо не вимагає вебдоступності, судова практика часто трактує його положення як таке, що зобов'язує організації включно з медичними установами робити свої вебсайти доступними для осіб з інвалідністю.

Досвід ЄС. Директива 2016/2102 вимагає від держсектору (включно з медичними сайтами) відповідності WCAG 2.1 AA. Регулярні аудити, передбачені директивою, сприяють підвищенню якості цифрових послуг та усуненню дискримінації в онлайн-просторі. Порушення караються штрафами [13]. Директива ЄС 2019/882 про вимоги доступності продуктів і послуг, або, як її ще називають, Європейський акт про доступність. На відміну від Директиви 2016/2102, де викладено вимоги щодо доступності вебсайтів і мобільних застосунків органів державної влади, Європейський акт про доступність має однаково застосовуватися до суб'єктів господарювання державного та приватного секторів. Компанії зобов'язані привести своїх послуг та продукти у відповідність до загальних вимог ЄС щодо доступності [14].

Уряд Великобританії прийняв рекомендації WCAG 2.1 та створив Урядову цифрову

службу (GDS), яка надає ресурси та вказівки щодо практики вебдоступності для організацій державного сектору [16].

В Україні питання безбар'єрності регулюється Національною стратегією зі створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 р. [5].

Стратегія, схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 р. № 366-р, визначає шість основних напрямів безбар'єрності, серед яких важливе місце займає інформаційна безбар'єрність.

Інформаційна безбар'єрність передбачає забезпечення доступності публічної інформації у різних форматах для людей із різними рівнями функціональних та комунікативних порушень.

Державний стандарт ДСТУ EN 301 549:2022, прийнятий в Україні, закріплює вимоги до вебдоступності, які базуються на міжнародному стандарті EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) та узгоджуються з рекомендаціями WCAG 2.1. Цей стандарт установлює функціональні вимоги щодо доступності продуктів та послуг інформаційно-комунікаційних технологій [3].

Він призначений для застосування як провайдерами, так і замовниками ІКТ і охоплює програмні та апаратні засоби, а також служби. Міністерство охорони здоров'я України (МОЗ) активно працює над забезпеченням дотримання вимог цього стандарту у сфері охорони здоров'я. Зокрема, реалізуючи цифрову безбар'єрність, МОЗ наказом від 05.07.2024 № 1174 затвердило методичні рекомендації «Доступність публічних послуг, які надаються Міністерством охорони здоров'я України, з урахуванням потреб маломобільних груп населення, включаючи осіб із різним рівнем комунікаційних можливостей», у якому зобов'язало дотримуватися вимог ДСТУ EN 301 549:2022 під час надання публічних послуг [7].

На національному рівні значну роль також відіграє співпраця між урядом України, зокрема Міністерством цифрової трансформації, та міжнародними організаціями, такими як Програма розвитку ООН (ПРООН) та USAID [6; 22].

У межах Національної стратегії зі створення безбар'єрного простору в Україні МОЗ

упроваджує флагманський проєкт «Розвиток системи реабілітаційної допомоги» [8].

Матеріали та методи. Дослідження проводилося у кілька етапів. На першому етапі було сформовано вибірку досліджуваних об'єктів. Із використанням даних офіційного вебсайту Національної служби здоров'я України (НСЗУ) було складено вичерпний перелік медичних установ Рівненської області, які мали чинні договори з НСЗУ за пакетами № 53 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям у стаціонарних умовах» та/або № 54 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям в амбулаторних умовах» станом на перший квартал 2025 р. Загалом було ідентифіковано 23 такі заклади [9].

На другому етапі було проведено оцінку інформаційної доступності вебсайтів ідентифікованих медичних закладів. Для цього була застосована спеціально розроблена рамка оцінювання, що складається з шести ключових критеріїв.

На третьому етапі проводився аналіз зібраних даних. Розраховувалися бали за кожним критерієм для кожного вебсайту.

Результати дослідження. У сучасних умовах лікарні, що функціонують у системі охорони здоров'я України, діють як некомерційні підприємства, що надають медичну допомогу пацієнтам згідно з контрактацією медичних пакетів із НСЗУ. Реформування медичної сфери призвело до конкуренції на ринку надання медичної допомоги та сприяло веденню сучасних інформаційних ресурсів, які допомагають споживачу здійснити вибір лікарні, де можна отримати послуги.

В умовах війни в Україні кількість пацієнтів, що потребують реабілітаційної допомоги, зростає. Саме тому Верховною Радою України був прийнятий Закон «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я», у якому визначено правові, організаційні та економічні засади проведення реабілітації особи з обмеженнями повсякденного функціонування у сфері охорони здоров'я з метою досягнення та підтримання оптимального рівня функціонування у її середовищі [1].

Реагуючи на прийняття Закону та зростаючі потреби населення щодо отримання послуг реабілітації та відновлення здоров'я,

наприкінці 2022 р. Міністерство охорони здоров'я України додало до Програми медичних гарантій два пакети послуг, націлених на покращення системи реабілітації в Україні: пакет № 53 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям у стаціонарних умовах» та пакет № 54 «Реабілітаційна допомога дорослим та дітям в амбулаторних умовах».

Національна служба здоров'я України сплачує медзакладам за надання стаціонарної реабілітації від 19 тис до 41 тис грн залежно від складності випадку та видів реабілітації. Тривалість реабілітаційної допомоги має становити не менше 14 днів.

До надання послуг із реабілітації впродовж 2023–2025 (I кв.) рр. долучаються лікарні як комунальної, так приватної і державної форми власності. До того ж їх кількість постійно зростає та змінюється структура.

Динаміку укладених договорів лікарнями з НСЗУ за реабілітаційними пакетами в Україні подано в табл. 1.

Динаміку укладених договорів лікарнями з НСЗУ за реабілітаційними пакетами в Рівненській області наведено в табл. 2.

У Рівненській області реабілітаційні послуги надають 23 медичні заклади. Загалом 15 лікарень надають послуги за пакетом № 53 та 20 лікарень за пакетом № 54. Загальний обсяг фінансування за реабілітаційними

пакетами, закладений у договорах із НСЗУ на 2025 р., становить для медичних закладів Рівненщини 233,1 млн грн.

Основні надавачі реабілітаційних послуг у Рівненській області за пакетами № 53 та № 54 НСЗУ наведено на рис. 1.

Шлях пацієнта до реабілітації часто починається після завершення гострого етапу лікування, наприклад після виписки з лікарні або встановлення діагнозу, що потребує відновлювальних заходів. На цьому етапі пацієнти або їхні опікуни отримують рекомендації від медичних працівників. Важливо, що направляє на реабілітацію пацієнта лікар, але вибір закладу для її проходження здійснює пацієнт самостійно, а тому в контексті розширення кола споживачів лікарням необхідно бути відкритими для них. В умовах цифровізації суспільства онлайн-пошук стає одним із первинних та найпоширеніших методів збору такої інформації. Пацієнти звертаються до пошукових систем, вебсайтів медичних закладів, державних порталів та форумів, сподіваючись знайти відповіді на свої запитання.

В українському контексті на тлі реформування системи охорони здоров'я та зростаючої ролі цифрових технологій виникає нагальна потреба в інструментах для систематичної оцінки того, наскільки легко пацієнти можуть знайти, зрозуміти та використати інформацію

Таблиця 1

Динаміка укладених договорів лікарнями з НСЗУ за реабілітаційними пакетами в Україні

Пакети НСЗУ	2023		2024		2025	
	шт.	млн грн	шт.	млн грн	шт.	млн грн
№ 53	258	2471,02	309	3380,4	362	3835,8
№ 54	408	1643,6	459	1496,2	507	2860,4
Разом		4114,62	768	4876,6	869	6696,2

Таблиця 2

Динаміка укладених договорів лікарнями з НСЗУ за реабілітаційними пакетами в Рівненській області

Пакети НСЗУ	2023		2024		2025	
	шт.	млн грн	шт.	млн грн	шт.	млн грн
№ 53	11	94,1	12	161,3	15	185,5
№ 54	12	22,8	17	18,9	20	47,6
Разом	23	116,9	29	180,2	35	233,1

про реабілітаційні програми, що пропонуються медичними закладами.

Сьогодні в Україні відсутня стандартизована комплексна методика, спеціально розроблена для оцінки інформаційної доступності вебресурсів медичних закладів із фокусом на реабілітаційні послуги. Існуючі підходи в українській практиці часто зосереджені або на загальних аспектах якості медичної допомоги, або на оцінці медичних технологій із погляду клінічної та економічної доцільності, або на технічних аспектах SEO-просування медичних сайтів. Жоден із цих підходів не забезпечує цілісної оцінки саме інформаційної безбар'єрності для кінцевого користувача – пацієнта, який шукає інформацію про реабілітацію.

Зважаючи на цю прогалину, була розроблена запропонована рамка оцінки. Вона спирається на визнані міжнародні практики та інструменти оцінки якості медичних вебресурсів. Зокрема, під час її розроблення були враховані принципи, закладені в таких інструментах, як LIDA та DISCERN. Інструмент LIDA акцентує увагу на доступності (Accessibility), зручності використання

(Usability) та надійності (Reliability) вебсайту, що знайшло відображення у критеріях 3, 4 та частково 2 запропонованої методики. Інструмент DISCERN, своєю чергою, фокусується на якості інформації про варіанти лікування, її надійності та здатності допомогти пацієнту прийняти обґрунтоване рішення, що корелює з критеріями 2 (повнота та ясність контенту) та 6 (читабельність та проста мова) запропонованої рамки. Таким чином, запропонована методика поєднує найкращі міжнародні підходи, адаптуючи їх до специфіки української системи охорони здоров'я та потреб пацієнтів, що шукають реабілітаційні послуги [18; 12].

Запропонована рамка оцінки містить шість критеріїв.

Критерій 1: онлайн-присутність та легкість знаходження інформації.

– 1.1 Наявність вебсайту: Чи має заклад офіційний, функціонуючий вебсайт? Відсутність вебсайту є первинним і значним бар'єром. Бінарна перевірка (Так/Ні).

– 1.2 Легкість знаходження інформації про реабілітацію: Чи легко знайти інформацію про реабілітаційні послуги з головної сторінки сайту? Чи є чіткий пункт меню «Реабі-



Рис. 1. Основні надавачі реабілітаційних послуг у Рівненській області (разом за пакетами № 53 та № 54, млн грн на 2025 р.)

літація» (або синонім) у головному меню? Чи доступна інформація за ≤ 3 кліки з головної сторінки?

Дослідження показують, що пацієнти переважно використовують інституційні вебсайти як перше джерело інформації про медичні послуги, що обґрунтовує фокус на аналізі саме вебсайтів.

Критерій 2: повнота та ясність контенту.

– 2.1 Опис програм: Чи є чіткий опис видів реабілітації, що пропонуються (наприклад, ортопедична, неврологічна, кардіологічна, психологічна)? Чи описані основні методи та підходи?

– 2.2 Цільова аудиторія: Чи зрозуміло, для кого призначені програми (наприклад, стани, що лікуються, вікові групи, специфічні потреби)?

– 2.3 Деталі програми: Чи надається інформація про типову тривалість програм, інтенсивність занять (наприклад, кількість годин на день/тиждень), умови перебування (стаціонар, амбулаторія)?

– 2.4 Умови прийому: Чи пояснюються критерії відбору пацієнтів, необхідність направлення (від сімейного лікаря, лікуючого лікаря), перелік необхідних документів?

– 2.5 Вартість та фінансування: Чи є чітка інформація про вартість послуг? Чи вказано,

які послуги покриваються НСЗУ, чи потрібна доплата, які існують варіанти оплати для платних послуг? Прозорість у цьому питанні є критичною, особливо в контексті державних гарантій.

– 2.6 Очікувані результати: Чи описані потенційні переваги та реалістичні очікувані результати реабілітаційних програм? Чи надається інформація про те, як оцінюється прогрес пацієнта?

Для кожного підпункту критерію 2 використовується шкала оцінки: 0 – інформація відсутня, 1 – інформація присутня, але неповна або незрозуміла, 2 – інформація присутня, повна і зрозуміла.

Критерій 3: стандарти цифрової доступності (з фокусом на WCAG).

Інформація має бути доступною для всіх користувачів, включаючи людей із порушеннями зору, слуху, моторики чи когнітивними порушеннями. Настанови з доступності вебконтенту (Web Content Accessibility Guidelines – WCAG) є міжнародним стандартом. Показники цифрової доступності базуються на ДСТУ EN 301 549:2022 та представлені в табл. 3.

Оцінка досягнення показника та його складників проводиться на основі оціночних даних, отриманих у результаті візуального

Таблиця 3

Показники доступності за ДСТУ EN 301 549:2022

Критерій	Опис
C1. Достатня контрастність тексту	Це важливо для людей із порушеннями зору, когнітивними порушеннями чи для будь-кого, хто, наприклад, читає текст під яскравим сонцем.
C2. Наявність альтернативного тексту для всіх зображень	Без цього незрячі особи, які використовують скрінрідер, не зможуть дізнатися, що зображено на картинці.
C3. Наявність доступного тексту для всіх гіперпосилань	Якщо посилання не має тексту, а лише піктограму чи зображення без альтернативного тексту, користувачі скрінрідера не зможуть дізнатися призначення такого посилання.
C4. Наявність текстових міток для всіх кнопок	Кнопки (так само, як і посилання) повинні мати текстові мітки, а не лише піктограми.
C5. Наявність текстових міток для полів форм	Ця складова часина є важливою для всіх користувачів, адже інакше неможливо з'ясувати призначення поля.
C6. Програмне визначення основної мови сторінки	Це має значення для коректної роботи скрінрідерів і автоматичного перекладу у браузері.
C7. Відсутність помилок у коді сторінки	Це гарантує, що допоміжні технології правильно інтерпретують уміст сторінки.
C8. Надання механізму для швидкого переходу до основного вмісту сторінки	Це критично для користувачів клавіатури, зокрема незрячих.
C9. Маркування фокусу клавіатури	Це важливо для зрячих користувачів клавіатури, які мають бачити, на чому вони сфокусувалися.
C10. Підтримка керування за допомогою клавіатури	Цей складник важливий для всіх користувачів клавіатури: зрячих і незрячих, із порушенням моторики і тих, хто просто надає перевагу навігації з допомогою клавіатури.

огляду сторінок сайту та аналізу коду сторінок сайту за допомогою спеціальних плагінів, призначених для перевірки доступності.

Для перевірки складників 1–7 використовується автоматичний аналіз вебсторінки за допомогою спеціального інструмента (розширення Accessibility Insights¹ для браузера Google Chrome). Складники 8–10 перевіряються вручну.

Навіть якщо інформація присутня і технічно доступна, вона може бути марною, якщо користувачі не можуть її легко знайти та використати.

Критерій 4: юзабіліті та навігація вебсайту.

– 4.1 Логічна структура: Чи організована інформація на сайті інтуїтивно зрозуміло? Чи легко знайти потрібний розділ?

– 4.2 Пошукова функція: Чи є на сайті функція пошуку? Наскільки ефективно вона працює під час пошуку за ключовими словами «реабілітація», «відновлення» тощо? Оцінюється релевантність перших 3–5 результатів.

– 4.3 Навігаційне меню: Чи є меню навігації чітким, послідовним на всіх сторінках сайту?

– 4.4 Мобільна адаптація: Чи є сайт адаптивним (responsive design), тобто чи коректно він відображається та функціонує на мобільних пристроях (смартфонах, планшетах)? Перевіряються читабельність, функціональність кнопок/меню, відсутність горизонтальної прокрутки.

Мобільна адаптивність вебсайтів медичних установ є важливою в сучасному цифровому середовищі. Дедалі більше пацієнтів використовують смартфони та планшети для пошуку медичної інформації, запису на прийом та зв'язку з лікарями. Зручний та функціональний мобільний сайт забезпечує кращий доступ до послуг, покращує взаємодію з пацієнтами та сприяє підвищенню довіри до медичного закладу [25].

Оцінювання підпунктів критерію 4 проходить за шкалою: 0 – не відповідає, 1 – частково відповідає, 2 – повністю відповідає.

Критерій 5: наявність контактної інформації та підтримки.

Пацієнтам часто потрібна додаткова інформація або роз'яснення.

– 5.1 Видимість контактів: Чи легко знайти контактну інформацію (номер телефону, електронна адреса, фізична адреса)? Чи розміщена вона на видному місці (наприклад, у шапці чи підвалі сайту, на окремій сторінці «Контакти»)? Чи вказано години роботи для звернень?

– 5.2 Спеціалізований контакт: Чи є окремий контактний номер або особа, відповідальна за запити щодо реабілітації?

– 5.3 Альтернативні канали: Чи є контактна форма, онлайн-чат або посилання на месенджери для зв'язку?

Оцінювання підпунктів критерію 5 проходить за бінарною шкалою (Так/Ні).

Критерій 6: читабельність та використання простої мови.

Технічна доступність сайту є необхідною, але не достатньою умовою. Інформація, розміщена на ньому, має бути зрозумілою для широкого кола пацієнтів незалежно від їхнього рівня освіти, медичної грамотності або мовних особливостей. Для цього необхідно застосовувати принципи «простої мови» (plain language) [19].

Орієнтація на аудиторію: Розуміння потреб та рівня знань цільової аудиторії перед написанням тексту.

Логічна організація: Подання найважливішої інформації на початку, структурування тексту за допомогою заголовків та підзаголовків, групування пов'язаної інформації.

Чіткість та лаконічність: Використання коротких речень (у середньому до 20 слів) та коротких абзаців (1 тема, до 5 речень). Кожне речення має передавати одну основну думку.

Активний стан: Переважне використання активного стану дієслів замість пасивного («Лікар призначив лікування» замість «Лікування було призначено лікарем»).

Повсякденні слова: Використання загальноживаної лексики замість складних медичних термінів чи професійного жаргону («високий тиск» замість «гіпертензія»).

Пояснення термінів: Якщо використання медичного терміна необхідне (наприклад, для ознайомлення пацієнта), його слід пояснити простими словами безпосередньо в тексті.

Використання «Ви/Ваш»: Звернення безпосередньо до читача за допомогою займенників «Ви», «Ваш».

Візуальне оформлення: Використання списків (маркованих або нумерованих), таблиць, достатнього «білого простору», візуальних підказок (виділення жирним, рамки) для полегшення сприйняття та навігації текстом.

Оцінювання критерію 6 проходить за бінарною шкалою (Так/Ні).

За результатами першого критерію, що оцінював онлайн-присутність та легкість знаходження інформації про реабілітаційні програми, було встановлено, що 6 із 23 медичних закладів, які надають послуги за пакетами № 53 та № 54, не мають діючого вебсайту. Це становить понад 26% від загальної кількості досліджуваних установ, що є значним бар'єром для потенційних пацієнтів, які шукають інформацію про доступні послуги.

Серед 17 медичних закладів, які мають вебсайти, оцінка за підкритерієм 1.2 «Інформацію про реабілітаційну програму легко знайти» виявила значну варіативність. Сім вебсайтів отримали найвищу оцінку за цим критерієм, що свідчить про якісне розміщення інформації про реабілітаційні послуги. Водночас три сайти отримали найнижчу оцінку, що вказує на складнощі з пошуком відповідної інформації для користувачів.

Оцінка за критерієм 2 «Повнота та ясність контенту» проводилася за шістьма підкритеріями, що відображають ключові аспекти інформації про реабілітаційні програми: опис програм, цільова аудиторія, деталі (тривалість, інтенсивність), умови прийому, вартість/НСЗУ та очікувані результати. Максимально можлива кількість балів за цим критерієм становила 12.

Медичні заклади, які набрали найбільшу кількість балів за критерієм 2 «Повнота та ясність контенту», відображено в табл. 4.

Висока кількість балів свідчить про повноту та ясність інформації про реабілітаційні програми на вебсайтах. Однак жоден із досліджуваних закладів не надав на сайті повну та всебічну інформацію про очікувані результати реабілітації, що може ускладнювати прийняття рішення пацієнтами щодо вибору програми та формування реалістичних очікувань від процесу відновлення.

Для оцінки інформаційної доступності реабілітаційних програм за критерієм 3 «Стандарти цифрової доступності» використовувався інструмент WAVE (Web Accessibility Evaluation Tool), розроблений WebAIM [24].

WAVE є безкоштовним набором інструментів, призначених для виявлення поширених бар'єрів вебдоступності, з якими можуть стикатися користувачі з інвалідністю. Він працює шляхом упровадження іконок та індикаторів безпосередньо на вебсторінку, надаючи візуальний зворотний зв'язок щодо її доступності. WAVE класифікує виявлені проблеми на кілька категорій, включаючи помилки (червоні іконки), попередження (жовті іконки), структурні елементи (сині іконки) та елементи ARIA (фіолетові іконки). Помилки вказують на порушення вимог WCAG та потребують виправлення. Інструмент також надає детальну інформацію про кожну виявлену проблему та рекомендації щодо її усунення. Приклад результатів автоматизованого тестування інструментом WAVE наведено на рис. 3.

Дані оцінки інформаційної доступності реабілітаційних програм за критерієм 3 «Стандарти цифрової доступності» (з фокусом на WCAG) наведено на рис. 4.

Таблиця 4

Перелік медичних закладів із високою повнотою та ясністю контенту

Назва закладу	Сумарна кількість балів
КП «Рівненський обласний спеціалізований будинок дитини ... РОР»	11
КНП «Дубенська міська лікарня Дубенської МР»	11
КП «Обласний перинатальний центр РОР»	10
КНП «Костопільська багатопрофільна лікарня інтенсивного лікування Костопільської МР»	8
КП «Рівненська обласна клінічна лікарня імені Юрія Семенюка РОР»	8
КНП «Центральна міська лікарня РМР»	8

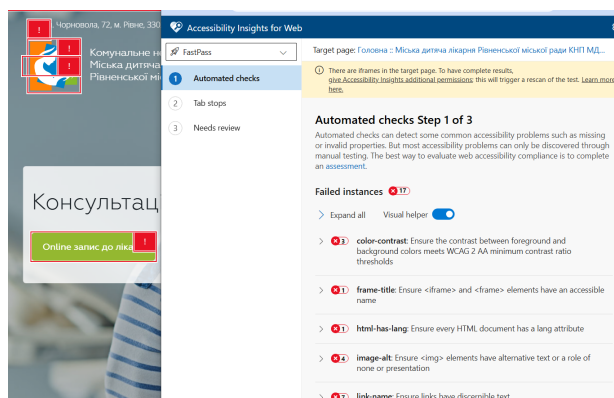


Рис. 3. Приклад результатів автоматизованого тестування інструментом WAVE

У процесі дослідження проаналізовано сильні та слабкі боки сайтів медичних установ. Визначено такі сильні боки:

- повна підтримка клавіатурного керування (100%), можливість маркування фокусу клавіатури (складники C10 – C9), що не створює перешкоди для навігації та є важливим для людей із моторними порушеннями;
- високий відсоток міток для кнопок, полів форм, програмне визначення основної мови сторінки, механізм швидкого переходу до основного вмісту сторінки (складники C4 – C6, C8) (82–94%).

Слабкі боки: лише 11,8% сайтів відповідають вимогам контрастності тексту (складник C1), що ускладнює читання для людей із порушеннями зору. 5,9% сайтів не мають описового тексту для гіперпосилання (складник C3), що знижує їх зрозумілість для допоміжних технологій. Лише 53% не мають помилок у коді клавіатури, що гарантує правильність інтерпретації вмісту сторінки за допомогою допоміжних технологій (складник C7) та пропонують альтернативний текст для зображення, сприяючи доступності для користувачів із вадами зору (складник C2).

Також важливим моментом є поєднання проблем. Для прикладу, поєднання серйозних бар'єрів навігації з клавіатури та недоступних форм на сайті створює особливо критичну ситуацію. Користувач потенційно може подолати труднощі з навігацією лише для того, щоб бути повністю заблокованим для виконання важливих завдань, таких як запис на прийом, через недоступність форми. Цей кумулятивний ефект підкреслює, чому пріоритезація повинна враховувати не лише серйозність окремих проблем, а й те, як кілька бар'єрів взаємодіють, перешкоджаючи критичним шляхам користувача. Виправлення форми без виправлення навігації або навпаки все одно залишить значні перешкоди.

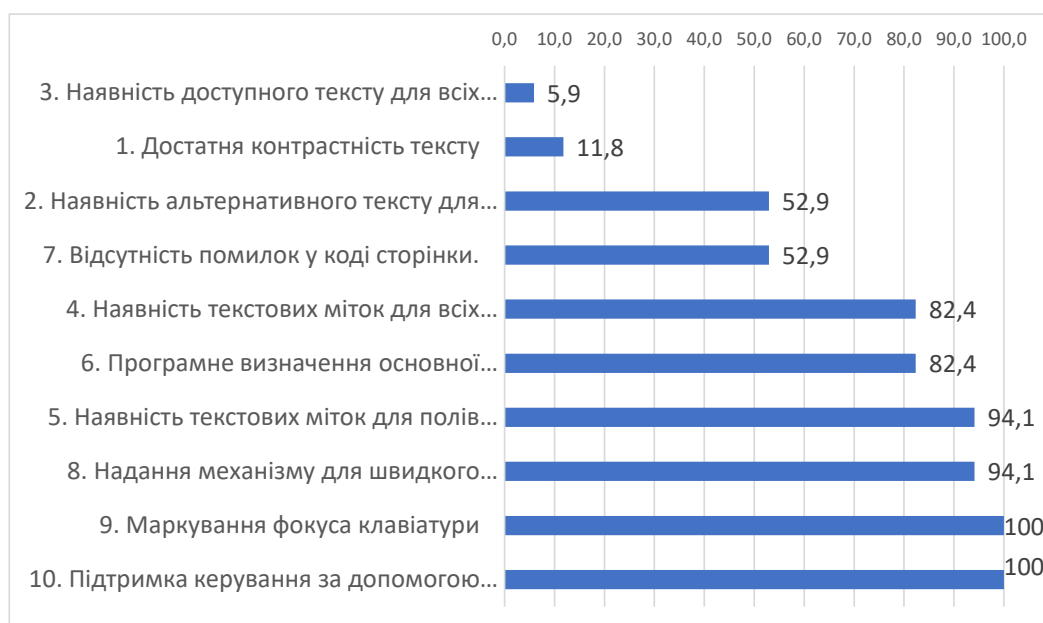


Рис. 4. Аналіз за критерієм 3 «Стандарти цифрової доступності» (%)

За результатами аналізу сайтів медичних установ було розраховано загальний показник для кожного сайту та віднесено його до однієї з чотирьох категорій: низький, середній, достатній, високий рівень (табл. 5).

Середній бал доступності становив 6,76 із 10 і показав середній рівень відповідності стандартам. Найвищі показники (8 балів) отримали КП «Рівненська обласна клінічна лікарня», «Центральна міська лікарня» та КП «Пологовий будинок РМР».

Результати аналізу інформаційної доступності реабілітаційних програм за критерієм 4 «Юзабіліті та навігація вебсайту» показали, що оцінка структури вебсайтів медичних установ, які надають реабілітаційні послуги, значно варіюється.

Більшість сайтів має чітку та зрозумілу структуру головного меню, проте на деяких ресурсах навігація була ускладнена через надмірну кількість розділів або нелогічне їх розташування. Функція пошуку була відсутня на 78% вебсайтів, що ускладнювало користувачам пошук інформації про реабілітаційні програми.

Проведено перевірку мобільної адаптивності сайтів за допомогою інструмента Google Mobile-Friendly Test, яка показала, що тільки один сайт не пройшов перевірку. Однак показники продуктивності для мобільних (Mobile Score Performance) значно варіюються, коливаючись переважно в діапазоні від 60% до 83%, що хоча й свідчить про певну оптимізацію, залишає простір для значного покращення з погляду швидкості та загальної продуктивності на мобільних пристроях.

Індекс швидкості (Speed Index) є важливим показником адаптивності сайтів і змінювався від 2.7 с до 14.8 с. Нижчий індекс швидкості вказує на швидше візуальне завантаження контенту сторінки. Сайт із найвищим показником продуктивності (83%) має відносно

низький індекс швидкості (3.2 с), що є позитивною кореляцією. Однак деякі сайти мають досить високі показники Speed Index (наприклад, 14.8 с для «КП «Рівненський обласний спеціалізований будинок дитини»»), що свідчить про повільне завантаження контенту на мобільних пристроях, незважаючи на заявлену адаптивність. Це може свідчити про те, що адаптивність реалізована лише на базовому рівні (наприклад, зміна розміру шрифту та елементів), але не оптимізовано швидкість завантаження зображень, скриптів чи інших ресурсів для мобільних мереж та пристроїв.

Результати оцінки за критерієм 5 «Наявність контактної інформації та підтримки» показали, що на вебсайтах усіх досліджуваних медичних закладів доступна загальна контактна інформація. Однак контакти, за якими пацієнт може безпосередньо звернутися з питань щодо реабілітаційних програм, були присутні лише на сайтах трьох медичних закладів. Це може ускладнити отримання оперативної та цільової інформації для осіб, зацікавлених у реабілітаційних послугах.

Альтернативні канали комунікації пропонує більшість закладів, переважно це посилення на сторінки у соціальних мережах, таких як Facebook та Instagram. Наявність таких каналів може бути зручною для користувачів, які віддають перевагу спілкуванню через соціальні мережі, проте важливо забезпечити оперативне реагування на запити, що надходять через ці канали.

Оцінка за критерієм 6 «Читабельність та використання простої мови» показала, що більшість медичних закладів використовує доступну для пацієнтів мову, уникаючи перевантаження текстів складними медичними термінами. Це є позитивним аспектом, що сприяє кращому розумінню інформації пацієнтами та підвищує загальну інформаційну доступність вебсайтів.

Таблиця 5

Розподіл вебсайтів за рівнями базової доступності (%)

	Рівень доступності			
	Високий 0–3 бали	Достатній 4–6 балів	Середній 7–8 балів	Низький 9–10 балів
Сайти медичних установ	0	65	35	0

Дискусія. Проведений аналіз інформаційної доступності вебсайтів медичних установ Рівненської області, які надають послуги з реабілітаційної допомоги за пакетами НСЗУ № 53 та № 54, виявив низку важливих аспектів, що потребують уваги.

По-перше, значна частина медичних закладів (6 із 23) не має діючого вебсайту, що є серйозним бар'єром для онлайн-доступу до інформації про реабілітаційні послуги. Серед тих, хто має вебсайти, спостерігається неоднорідність у легкості знаходження інформації про реабілітаційні програми, а також у повноті та ясності представленого контенту. Хоча деякі заклади демонструють високий рівень за цими критеріями, жоден не надав вичерпної інформації про очікувані результати реабілітації.

По-друге, результати оцінки за допомогою інструменту WAVE вказують на те, що значна частина вебсайтів не повністю відповідає стандартам вебдоступності WCAG 2.1. Найпоширенішими проблемами є недостатній контраст між текстом та фоном, відсутність або неінформативний альтернативний текст для зображень, а також недоліки в навігаційній структурі сайтів. Ці проблеми можуть суттєво ускладнювати доступ до інформації для користувачів із порушеннями зору та тих, хто використовує допоміжні технології.

По-третє, хоча загальна контактна інформація присутня на сайтах більшості закладів, лише незначна їх кількість надає спеціалізовані контакти для питань щодо реабілітаційних програм. Це може ускладнити отримання пацієнтами необхідної інформації. Водночас використання простої мови на вебсайтах є позитивною тенденцією, що сприяє кращому розумінню контенту пацієнтами.

Сайти медичних установ Рівненської області загалом пройшли перевірку на мобільну адаптивність, однак реальний рівень мобільної продуктивності та швидкість завантаження цих сайтів значно варіюються. Значна частина сайтів, навіть будучи адаптованими, можуть бути повільними або мати неоптимальну продуктивність на мобільних пристроях, що потенційно може негативно

впливати на користувацький досвід пацієнтів та їхній доступ до важливої медичної інформації та послуг. Це підкреслює необхідність подальшої оптимізації мобільних версій сайтів медичних установ не лише з погляду дизайну, а й із технічного погляду для забезпечення швидкого та ефективного доступу з мобільних пристроїв.

Також установлено взаємопов'язаність недоліків вебсайтів медичних закладів. Наприклад, заклади, чий вебсайт має низькі показники юзабіліті (Критерій 4), також мають проблеми з дотриманням стандартів WCAG (Критерій 3) та використанням простої мови (Критерій 6). Це може свідчити не про поодинокі недогляди, а про системну відсутність ресурсів або стратегічного фокусу на користувацькому досвіді та інклюзивності у вебприсутності закладу. Якщо вебсайт складний у навігації, це часто означає, що під час його розроблення не враховувалися потреби різноманітних користувачів, включаючи людей з інвалідністю або низьким рівнем цифрової грамотності.

Окрім того, відсутність певної інформації, наприклад чітких даних про вартість або детального опису програм, не завжди є простим недоглядом. Це може бути свідомою стратегією, спрямованою на заохочення прямого контакту (телефонний дзвінок, візит). Під час такого контакту заклад отримує можливість контролювати потік інформації та використовувати методи переконання. Хоча це не обов'язково є негативним явищем, така непрозорість створює інформаційний бар'єр для користувачів, які намагаються об'єктивно порівняти різні варіанти перед тим, як ініціювати контакт, обмежуючи їх автономію у прийнятті рішень.

Висновки. Проведене дослідження виявило недостатній рівень інформаційної безбар'єрності на значній частині вебсайтів медичних установ Рівненської області, що надають реабілітаційну допомогу. Найбільш поширеними проблемами є відсутність вебсайтів, порушення вимог до контрастності, відсутність альтернативного тексту для зображень та недоліки в навігаційній структурі.

Сьогодні відсутній стандартизований інструментарій для комплексної оцінки доступності інформації про реабілітаційну допомогу на вебресурсах медичних закладів. Запропонована у цій роботі рамка оцінювання, що складається з шести ключових критеріїв: онлайн-присутність та легкість знаходження інформації, повнота та ясність контенту, відповідність стандартам цифрової доступності (WCAG), юзабіліті та навігація вебсайту, наявність контактної інформації та використання простої мови, покликана заповнити цю методологічну прогалину.

Застосування цієї рамки дає змогу провести систематичний, об'єктивний та відтворюваний аналіз інформаційної доступності вебсайтів реабілітаційних закладів. Вона надає структурований підхід для виявлення конкретних бар'єрів, з якими можуть стикатися пацієнти, та слугує основою для розроблення рекомендацій щодо покращення інформаційної політики медичних установ. Подальше впровадження та використання цієї методики може сприяти підвищенню прозорості, розширенню можливостей пацієнтів у виборі реабілітаційних послуг та, зрештою, покращенню загальної доступності та якості реабілітаційної допомоги в Україні.

Дотримання стандартів вебдоступності, таких як WCAG 2.1, є критично важливим для закладів охорони здоров'я з кількох вагомих причин. По-перше, існують законодавчі та регуляторні вимоги, що вимагають рівного доступу до інформації та послуг для людей з інвалідністю. Невідповідність потенційно може призвести до офіційних скарг, судових позовів та шкоди репутації.

По-друге, провадження вебдоступності безпосередньо призводить до покращення надання послуг та операційної ефективності. Доступний вебсайт може охопити ширшу аудиторію, включаючи значну частину населення, яка потребує реабілітації. Це дає змогу більшій кількості людей самостійно знаходити інформацію, записуватися на прийом або виконувати необхідні завдання онлайн, потенційно зменшуючи навантаження на телефонні лінії або канали особистої під-

тримки. Окрім того, практики доступного дизайну часто призводять до створення вебсайтів, які є більш зручними для всіх, а не лише для людей з інвалідністю, підвищуючи загальну задоволеність користувачів.

Нарешті, доступність вебсайту медичного закладу надсилає потужне повідомлення про його цінності. Вебсайт, продумано розроблений для інклюзивності, демонструє турботу, увагу та повагу до всіх потенційних пацієнтів. Це може значно покращити репутацію закладу та зміцнити довіру в громаді, якій він служить. Навпаки, вебсайт, сповнений бар'єрів доступності, хоча і ненавмисно, може сигналізувати про недбалість або байдужість, потенційно підриваючи життєво важливу довіру між закладом та його пацієнтами. Інвестиції у вебдоступність є, отже, не просто технічним оновленням, а інвестицією в якість допомоги, відносини з громадою та основну місію закладу.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на глибший аналіз відповідності вебсайтів медичних установ Рівненської області стандарту WCAG 2.1, вивчення досвіду користувачів з інвалідністю при взаємодії з ними, а також оцінку ефективності впровадження різних інструментів та навчальних програм із вебдоступності для українських медичних працівників.

Окрім того, оскільки інформаційна безбар'єрність є багатогранним поняттям, що не обмежується лише онлайн-присутністю, перспективним напрямом є застосування багатоканальної оцінки. Майбутні дослідження будуть спрямовані на розширення сфери аналізу, включивши оцінку інших ключових інформаційних каналів, таких як телефонні довідкові служби (наприклад, методом «таємного покупця»), доступність та якість друкованих матеріалів (брошур, інформаційних листків), а також активність та інформативність закладів у соціальних мережах. Комплексний аналіз різних каналів комунікації дасть змогу отримати більш повну та реалістичну картину інформаційної доступності реабілітаційних програм, ураховуючи потреби та можливості різних груп населення, включаючи тих, хто

має обмежений доступ до Інтернету. Поєднання експертної оцінки вебсайтів за розробленою методикою, тестування з користувачами та багатоканального аналізу забезпечить найбільш повне розуміння інформаційних бар'єрів та шляхів їх подолання.

Конфлікт інтересів відсутній.

Література

1. Верховна Рада України. (2020, 3 грудня). *Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я* (Закон України № 1053-IX). Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text>
2. Європейський Парламент та Рада Європейського Союзу. (2016, 26 жовтня). *Директива (ЄС) 2016/2102 Європейського Парламенту та Ради від 26 жовтня 2016 року про доступність вебсайтів і мобільних застосунків організацій державного сектору*. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>
3. Держстандарт України. (2022). *ДСТУ EN 301 549:2022. Інформаційні технології. Вимоги щодо доступності продуктів та послуг ІКТ*. Держстандарт України.
4. Кабінет Міністрів України. (2018, 25 квітня). *Про договори про медичне обслуговування населення за програмою медичних гарантій* (Постанова № 410). Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/410-2018-%D0%BF#Text>
5. Кабінет Міністрів України. (2021, 14 квітня). *Про схвалення Національної стратегії із створення безбар'єрного простору в Україні на період до 2030 року* (Розпорядження № 366-р). Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#Text>
6. Кабінет Міністрів України. (2024, 13 лютого). *Стартував п'ятирічний проєкт із реабілітації «Rehab4U»*. Офіційний вебсайт Кабінету Міністрів України. <https://www.kmu.gov.ua/news/startuvav-piatyrichnyi-proyekt-z-reabilitatsii-rehab4u>
7. Міністерство охорони здоров'я України. (2024). *Методичні рекомендації «Доступність публічних послуг, які надаються Міністерством охорони здоров'я України, з урахуванням потреб маломобільних груп населення, включаючи осіб з різним рівнем комунікаційних можливостей»*. Міністерство охорони здоров'я України. https://moz.gov.ua/storage/uploads/332fa39f-414a-458d-af93-ca2647496479/dn_1174_05072024_dod.pdf
8. Міністерство охорони здоров'я України. (2024, 11 квітня). *МОЗ впроваджує флагманський проєкт «Розвиток системи реабілітаційної допомоги в межах Стратегії безбар'єрності»*. Офіційний вебсайт Міністерства охорони здоров'я України. <https://moz.gov.ua/uk/moz-vprovadzhuye-flagmanskij-proyekt-rozvitok-sistemi-reabilitacijnoyi-dopomogi-v-mezhah-strategiyi-bezbar-yernosti>
9. Національна служба здоров'я України. (n.d.). *Аналітичні дашборди Програми медичних гарантій*. Електронна система охорони здоров'я eHealth. <https://edata.e-health.gov.ua/e-data/dashboard/pmg-analytics>
10. Програма розвитку ООН в Україні. (2024). *Веддоступність сайтів державних органів влади: Моніторинг 2024 року*. UNDP Ukraine. <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/vebdostupnist-saytiv-derzhavnykh-orhaniv-vlady-monitorynh-2024-roku>
11. Acosta-Vargas, P., Novillo-Villegas, S., Salvador-Acosta, B., Luján-Mora, S., & Jerez-Arroyo, O. (2022). Accessibility analysis of worldwide COVID-19-Related Information Portals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12102. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912102>
12. Charnock, D., Shepperd, S., Needham, G., & Gann, R. (1999). Development and testing of the DISCERN instrument for assessing the quality of written consumer health information. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 53(2), 105–109. <https://doi.org/10.1136/jech.53.2.105>
13. European Parliament and Council of the European Union. (2016, October 26). *Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 concerning the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies*. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L2102>
14. European Parliament and Council of the European Union. (2019, April 17). *Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the accessibility requirements for products and services*. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>
15. Gernsbacher, M.A. (2015). Video captions benefit everyone. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 195–202. <https://doi.org/10.1177/2372732215602130>

16. Government Digital Service. (n.d.). *GDS blog*. <https://gds.blog.gov.uk/>

17. Mason, G., Ribbons, K., Bailey, L., O'Malley, A., Ward, T., Ward, S., Pollack, M., Walker, F.R., Nilsson, M., & Hodyl, N. (2024). Exploring consumer experiences of barriers and enablers to accessing rehabilitation that meets their needs: The rehabilitation choices study, part 2-consumer perspectives. *Health Expectations*, 27(5), e70035. <https://doi.org/10.1111/hex.70035>

18. Minervation Ltd. (n.d.). *The LIDA instrument*. Minervation. <https://www.minervation.com/work/the-lida-instrument/>

19. Plain language. (2025). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Plain_language

20. U.S. Department of Justice. (n.d.). *The Americans with Disabilities Act (ADA)*. <https://www.ada.gov>

21. Varadaraj, V., Guo, X., Reed, N.S., Kim, Y., Eickhoff, J., & Rajan, G.R. (2022). Identifying accessibility requests for patients with disabilities through an electronic health record-based questionnaire. *JAMA Network Open*, 5(4), e226555. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.6555>

22. W3C Accessibility Guidelines Working Group. (2018). *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1* (Авторизований переклад українською мовою). W3C. <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-ua/>

23. WebAIM. (2024). *The WebAIM million: The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages*. WebAIM. <https://webaim.org/projects/million/2024>

24. WebAIM. (n.d.). *WAVE web accessibility evaluation tool*. WebAIM. <https://wave.webaim.org/>

25. Alkhalifa, Khaled Hamad. (2023). An Examination of The Relationship Between Mobile Apps and Healthcare Outcomes: A Patient Engagement and Patient Satisfaction Perspective. All ETDs from UAB. 3471.

References

1. Закон України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» № 1053-IX. (2020, 3 грудня). [Elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text>

2. Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 concerning the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>

3. Derzhstandart Ukrainy. (2022). DSTU EN 301 549:2022. Informatsiini tekhnolohii. Vymohy shchodo dostupnosti produktiv ta poslyh IKT. Derzhstandart Ukrainy.

4. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2018, 25 kvitnia). Pro dohovory pro medychne obsluhovuvannya naselennia za prohramoiu medychnykh harantii (Postanova № 410). Zakonodavstvo Ukrainy. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/410-2018-%D0%BF#Text>

5. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2021, 14 kvitnia). Pro skhvalennia Natsionalnoi stratehii iz stvorennia bezbar'iernoho prostoru v Ukraini na period do 2030 roku (Rozporiadzhennia № 366-r). Zakonodavstvo Ukrainy. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/366-2021-%D1%80#Text>

6. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2024, 13 liutoho). Startuvav p'iatyrichnyi proekt iz rehabilitatsii «Rehab4U». Ofitsiyni vebsait Kabinetu Ministriv Ukrainy. <https://www.kmu.gov.ua/news/startuvav-piatyrichnyi-proekt-z-rehabilitatsii-rehab4u>

7. Metodichni rekomendatsii «Dostupnist publichnykh posluh, yaki надаються Ministerstvom okhorony zdorov'ia Ukrainy, z urakhuvanniam potreb malomobilnykh hrup naselennia, vkluchaiuchy osib z riznym rivnem komunikatsiinykh mozhyvostei». (2024). Ministerstvo okhorony zdorov'ia Ukrainy. https://moz.gov.ua/storage/uploads/332fa39f-414a-458d-af93-ca2647496479/dn_1174_05072024_dod.pdf

8. MOZ vprovadzhuye flahmanskyyi proekt «Rozvytok systemy rehabilitatsiinoi dopomohy v mezhakh Stratehii bezbar'iernosti». (2024, 11 kvitnia). Ofitsiyni vebsait Ministerstva okhorony zdorov'ia Ukrainy. <https://moz.gov.ua/uk/moz-vprovadzhuye-flagmanskij-projekt-rozvitok-sistemi-reabilitacijnoyi-dopomogi-v-mezhah-strategiyi-bezbar-yernosti>

9. Natsionalna sluzhba zdorov'ia Ukrainy. Analitichni dashbordyy Prohramy medychnykh garantiy. Elektronna sistema okhorony zdorovia eHealth. <https://edata.e-health.gov.ua/e-data/dashboard/pmg-analytics>

10. United Nations Development Programme in Ukraine. (2024). Vebdostupnist' saytiv derzhavnykh orhaniv vlady: Monitorynh 2024 roku [Web accessibility of websites of state authorities: Monitoring 2024]. <https://www.undp.org/ukraine/publications/vebdostupnist-saytiv-derzhavnykh-orhaniv-vlady-monitorynh-2024-roku/>

11. Acosta-Vargas, P., Novillo-Villegas, S., Salvador-Acosta, B., Luján-Mora, S., & Jerez-

- Arroyo, O. (2022). Accessibility analysis of worldwide COVID-19-Related Information Portals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12102. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912102>
12. Charnock, D., Shepperd, S., Needham, G., & Gann, R. (1999). Development and testing of the DISCERN instrument for assessing the quality of written consumer health information. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 53(2), 105–109. <https://doi.org/10.1136/jech.53.2.105>
13. European Parliament and Council of the European Union. (2016, October 26). *Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 concerning the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies*. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>
14. Directive (EU) 2019/882 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on the accessibility requirements for products and services. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0882>
15. Gernsbacher, M.A. (2015). Video captions benefit everyone. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 2(1), 195–202. <https://doi.org/10.1177/2372732215602130>
16. Government Digital Service. (n.d.). *GDS blog*. <https://gds.blog.gov.uk/>
17. Mason, G., Ribbons, K., Bailey, L., O'Malley, A., Ward, T., Ward, S., Pollack, M., Walker, F.R., Nilsson, M., & Hodyl, N. (2024). Exploring consumer experiences of barriers and enablers to accessing rehabilitation that meets their needs: The rehabilitation choices study, part 2-consumer perspectives. *Health Expectations*, 27(5), e70035. <https://doi.org/10.1111/hex.70035>
18. Minervation Ltd. (n.d.). *The LIDA instrument*. Minervation. <https://www.minervation.com/work/the-lida-instrument/>
19. Plain language. (2025). In *Wikipedia*. https://en.wikipedia.org/wiki/Plain_language
20. U.S. Department of Justice. (n.d.). *The Americans with Disabilities Act (ADA)*. <https://www.ada.gov>
21. Varadaraj, V., Guo, X., Reed, N.S., Kim, Y., Eickhoff, J., & Rajan, G.R. (2022). Identifying accessibility requests for patients with disabilities through an electronic health record-based questionnaire. *JAMA Network Open*, 5(4), e226555. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.6555>
22. W3C Accessibility Guidelines Working Group. (2018). *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.1* (Avtoryzovanyi pereklad ukrainskoiu movoiu). W3C. <https://www.w3.org/Translations/WCAG21-ua/>
23. WebAIM. (2024). The WebAIM million: The 2024 report on the accessibility of the top 1,000,000 home pages. WebAIM. <https://webaim.org/projects/million/2024>
24. WebAIM. (n.d.). *WAVE web accessibility evaluation tool*. WebAIM. <https://wave.webaim.org/>
25. Alkhalifa, Khaled Hamad. (2023). An Examination of The Relationship Between Mobile Apps and Healthcare Outcomes: A Patient Engagement and Patient Satisfaction Perspective. All ETDs from UAB. 3471. <https://digitalcommons.library.uab.edu/etd-collection/3471>

Прийнято до публікації: 20.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 20.06.2025

Published on:

ЗАВДАННЯ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У ПЕДІАТРИЧНІЙ ПАЛІАТИВНІЙ ДОПОМОЗІ

TASKS OF PHYSICAL THERAPY IN PEDIATRIC PALLIATIVE CARE

Григус І. М.¹, Нагорна О. Б.², Магльований А. В.³*Національний університет водного господарства та природокористування,**Навчально-науковий інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна*¹ORCID: 0000-0003-2856-8514²ORCID: 0000-0001-9834-7851³ORCID: 0000-0002-1792-597X

Grygus I. M., Nagorna O. B., Mahlovanyy A. V.

National University of Water and Environmental Engineering, Educational and Scientific Institute of Health Care, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Як зазначається у Всесвітній організації охорони здоров'я, паліативна педіатрична допомога (ППД) спрямована на попередження та полегшення страждань шляхом раннього виявлення та лікування симптомів фізичного, психосоціального чи духовного характеру.

Мета дослідження – проаналізувати стратегії фізичної терапії у педіатричній паліативній допомозі, спрямовані на подолання негативних наслідків хвороби.

Методи дослідження: загальнонаукові методи (аналіз, синтез, узагальнення науково-методичних літературних джерел, актів законодавчо-правової бази України з проблематики фізичної терапії дітей, які потребують ППД), метод теоретичного пізнання, системний підхід.

Результати дослідження. Проблеми організації фізичної терапії дітей із множинними комплексними порушеннями розкривають низку завдань, які необхідно вирішувати. З урахуванням запитів у ППД формуються певні блоки для розв'язання потреб, які включають: первинне звернення батьків за допомогою, поточний, контрольний, консультативний супровід, формування критеріїв ефективності фізичної терапії; добір засобів фізичної терапії для вирішення проблем педіатричного пацієнта, які віддзеркалюють необхідність фізичного, рухового, комунікаційного, емоційного розвитку, а також реалізацію природних здібностей та можливостей дитини. Ігротерапія, ортезування, вертикалізація, система вербальної та невербальної комунікації, залучення батьків до довготривалого реабілітаційного процесу забезпечать потреби дитини з невиліковним захворюванням.

Висновки. Завдання фізичної терапії у ППД передбачає забезпечення фізичного, психологічного комфорту, максимальної участі у задоволенні як базових, так і соціальних потреб дитини, що лягає в основний пріоритет системи фізичної терапії, а також попередження респіраторних, ортопедичних ускладнень та зниження рівня хронічного больового синдрому.

Ключові слова: фізична терапія, педіатрична паліативна допомога, МКФ, ігротерапія, вертикалізація, співпраця з батьками, якість життя.

According to the World Health Organization, pediatric palliative care (PPC) aims to prevent and alleviate suffering through early identification and treatment of physical, psychosocial, or spiritual symptoms. This study seeks to analyze physical therapy strategies within PPC that address the adverse effects of illness.

The purpose of the study is to analyze physical therapy strategies in pediatric palliative care aimed at overcoming the negative effects of the disease.

Research methods: general scientific methods (analysis, synthesis, generalization of scientific and methodological literature, acts of the legislative and legal framework of Ukraine on the issues of physical therapy for children in need of PFD, method of theoretical cognition, systematic approach).

Results of the study. The organization of physical therapy for children with multiple complex impairments presents several challenges. To meet the demands of PPC, specific components are developed to

address needs such as initial parental consultations, ongoing monitoring, consultative support, and the establishment of criteria for effective physical therapy. Selection of physical therapy modalities is tailored to the pediatric patient's requirements, encompassing physical, motor, communicative, and emotional development, as well as the realization of the child's innate abilities and potential. Interventions such as play therapy, orthotic management, verticalization, verbal and non-verbal communication systems, and active parental involvement in long-term rehabilitation are essential to meet the needs of children with life-limiting conditions.

Conclusions. The objectives of physical therapy in PPC include ensuring physical and psychological comfort, maximizing participation in fulfilling both basic and social needs, which constitutes a primary priority within the physical therapy system. Additionally, it involves the prevention of respiratory and orthopedic complications and the reduction of chronic pain syndromes.

Key words: physical therapy, pediatric palliative care, ICF, play therapy, verticalization, cooperation with parents, quality of life.

Актуальність теми. ВООЗ визначає ППД як «активну комплексну турботу про тіло, розум і дух дитини, а також включає підтримку сім'ї». У законодавчо-правових актах України зазначається, що метою педіатричної паліативної допомоги (ППД) є підтримання найкращої якості життя дитини та надання підтримки її родині, що охоплює полегшення симптомів захворювання, послуги для сім'ї, догляд до моменту смерті та протягом періоду втрати.

Надання паліативних послуг педіатричним пацієнтам – один із пріоритетних напрямів розвитку медичних послуг населенню у нашій країні, що відображено у низці законодавчих документів України [6]. У цьому ж напрямі працюють і міжнародні організації: Всесвітня організація охорони здоров'я, Конвенція ООН із прав дитини тощо. Водночас підкреслюється необхідність заповнення безлічі прогалин у наданні ППД: надання доступу до якісної медичної допомоги, покращення підготовки працівників охорони здоров'я, подолання нерівності у доступі до паліативних послуг між країнами з високим і низьким рівнями доходу [9]. З іншого боку, пропонується розширення послуг та ідей, філософії ППД, де якість життя пацієнтів, членів родини, фахівців ППД знаходиться у першочерговому пріоритеті [3]. Реальність ППД підтверджує, що вікова категорія дітей, які потребують паліативної допомоги доволі тривалий час, досить різноманітна: діти першого року життя, раннього, дошкільного, молодшого шкільного віку, підлітки [2]. Клінічна симптоматика комплексних невиліковних захворювань може характеризуватися

синдромокомплексами, які включають моторні, когнітивні, мовленнєві, поведінкові розлади [11]. Оскільки такі захворювання часто прогресують непередбачувано, вони можуть мати ортопедичні деформації, респіраторні ускладнення, відповідно, клінічний прогноз невизначений [12]. Тому система фізичної терапії повинна бути гнучкою, персоналізованою, враховувати комплексність, перебіг, характер та тяжкість хвороби. З урахуванням цього формування завдань реабілітації для ефективності втручання є особливо складним завданням: вони не можуть базуватися лише на параметрі очікуваної тривалості життя, оскільки цей час може коливатися від днів до років [10].

Мета дослідження – проаналізувати стратегії фізичної терапії педіатричної паліативної допомоги, спрямованої на подолання негативних наслідків хвороби.

Результати дослідження. Вагомим чинником добору засобів ППД є необхідність розглядати дитину як динамічну систему, де відбуваються постійні зміни фізіологічної, фізичної, психоемоційної, соціальної сфер та змінюються запити на допомогу. З огляду на це, важливо враховувати біопсихосоціальний підхід, який є підґрунтям Міжнародної класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я у версії для дітей та підлітків. Зокрема, фізична терапія даної категорії пацієнтів має кілька аспектів: медичний, моторний, психологічний, соціальний. Їх взаємодія та вплив на відновлення функціональних систем мають бути адаптовані та персоналізовані для кожної дитини [6]. Медична реабілітація забезпечить контроль та суперві-

зію симптоматики основного захворювання; моторний аспект забезпечить підтримку максимальної мобільної незалежності; психологічний вектор сприятиме збереженню позитивної атмосфери у родині загалом (дитини, батьків, інших членів родини); соціальна реабілітація допоможе знизити ізоляцію, отримати підтримку й захист, ураховуючи правові акти держави [11; 14]. Для впровадження такої стратегії необхідна пацієнтоцентрована міждисциплінарна команда, яка діятиме узгоджено для досягнення зазначених цілей, ураховуючи індивідуальність дітей, залучаючи до допомоги батьків. Наявність спеціалізованої команди сприятиме швидкій взаємодії та реакції на різноманітну динаміку, як позитивну, так і негативну, у перебігу хвороби, вирішуватимуться корекційні зміни у допомозі дитини та членів родини, пропонуватимуться актуальні терапевтичні та діагностичні інструменти, що відповідають цим змінам. Водночас корегуються взаємостосунки між сім'єю та членами паліативної міждисциплінарної команди для координації догляду.

Дослідження функціонування педіатричних паліативних служб у лікарнях та педіатричних хоспісах передбачає пошук шляхів розв'язання проблеми ефективного укомплектування цих служб та їх фінансування, оптимізації роботи міждисциплінарної команди, вивчення найкращих практик менеджменту та ефективного передового досвіду [9]. Низка наукових досліджень та навчально-методичних праць висвітлює ефективні засоби та методики фізичної реабілітації, клінічні настанови супервізії, інноваційні технології реабілітації дітей, які мають моторні розлади, що спрямовано на реабілітацію на рівні структури та функції організму [7; 9; 12]. Однак значно меншою мірою звертається увага на рівень обмеження активності та участі, що визначає рівень якості життя. Такі пацієнти, а також члени їхніх родин значно обмежені у взаємодії у житті соціуму, зменшується їхня участь у різних формах життєвих активностей. Їм складно вибрати та реалізувати розвиток своїх природних здібностей. Це пов'язано

з багатьма чинниками: наявністю архітектурних перешкод, комунікаційних бар'єрів, неготовності як нормотипових членів суспільства, так і осіб із невиліковними захворюваннями, які спричиняють обмеження моторики та мовленнєвої комунікації до взаємодії на умовах партнерства та рівноправ'я. Стає очевидно, що такі діти значно обмежені у можливості самореалізації та самовдосконалення у соціальному оточенні, потребують постійної підтримки та допомоги. У такому разі виникає необхідність використання Міжнародної класифікації функціонування для побудови системи фізичної терапії з урахуванням порушень та обмежень життєдіяльності, формування мети реабілітаційної інтервенції у SMART-форматі, що забезпечить контроль ефективності втручання.

У ППД приділяється увага контролю симптомів захворювання й загальному самопочуттю, стратегію лікування спрямовано на те, щоб зменшити страждання дітей, стан яких непередбачуваний та робить малоімовірним, щоб вони дожили до дорослого життя. Водночас завдання системи фізичної терапії включають формування максимально можливої мобільної незалежності, комунікації, налагодження освітнього процесу як соціалізуючого чинника, реалізацію побутового менеджменту.

Відкритим залишається питання формування критеріїв ефективності програми фізичної терапії. Зокрема, їх можна сформулювати у такі підходи: оволодіння новою моторно-функціональною навичкою; збереження чи вдосконалення моторно-функціональної навички; запобігання ускладненням основного захворювання; непогіршення попереднього стану. Однак беруться до уваги й інші чинники, які слід ураховувати для ефективності програми фізичної терапії: постановка цілей у SMART-форматі, узгодження їх із батьками дітей, тривалість упровадження реабілітаційної програми, урахування об'єктивних та суб'єктивних причин неефективної реабілітації. Звертається увага на необхідність добору таких засобів фізичної терапії для довготривалої та безперервної

системи фізичної терапії, які б забезпечили максимальне досягнення хоча б одного з критеріїв ефективності.

Холістичний, цілісний підхід до менеджменту дітей, які потребують ППД, визначає інтеграцію всіх чинників підтримки потреб дитини та її родини, включаючи гру як основний вид діяльності дитини, освіти, безперервний розвиток. Як домінуюча форма проведення фізичної терапії у методичній літературі пропонується гра. Однак не вирішено низку проблем практичного впровадження, недостатньо інформації про сенсорний вплив на патологічний стан дитини, не розроблено цілісну реабілітаційну систему ігрової терапії з урахуванням вікових, психомоторних особливостей даної категорії осіб. Нами пропонується запроваджувати ігрову терапію поетапно, поступово збільшуючи емоційне, сенсорне, фізичне навантаження, ураховуючи персоналізовані інтереси і потреби дитини. Довготривала ігрова терапія формує зорово-моторну координацію, покращує функціонування рук та дрібної моторики, здібності хапання, комунікацію з оточенням, мотиваційний складник емоційно-вольової сфери. Це проявляється у покращенні якості сну, зниженні інтенсивності неспецифічного болю, стабільних позитивних емоціях [5].

Для подолання соціальної ізоляції необхідний пошук різноманітних доступних активностей для самореалізації, розвитку природних здібностей дитини. Арттерапія у цьому разі є потужним інструментом соціалізації педіатричного пацієнта. Такі активності повинні бути адаптованими, інклюзивними, цікавими та безпечними для дитини. Такі види арттерапії, як малювання, ліплення, аплікація, участь у творчих гуртках, танцювально-рухова терапія, прогулянки у громадських місцях, сприятимуть позитивному впливу на вміння спілкуватися, загальну моторику та функціонування рук, зорово-моторну координацію, естетичний розвиток дитини, зниження соціальної деривації, покращення рухливості суглобів рук та попередження ортопедичних деформацій, емоційної стабільності [1].

Проблеми сну дітей із комплексними множинними порушеннями висвітлюється як один із чинників погіршення якості життя дитини та її батьків. Виокремлюють інсомнію, парасомнію, розлади циркульного ритму, які спричинені неврологічними порушеннями [16]. Водночас фізіологічний сон та його тривалість є важливими умовами ефективних процесів нейропластичності. Тож проблема неспання є вагомим вектором фізичної терапії.

Недостатньо висвітлено пропозиції покращення якості сну: у поодиноких звітах пропонуються нічні позиціонування. На нашу думку, необхідно враховувати індивідуальні особливості дитини, як вона реагує на таке позиціонування. Якщо це спричиняє дискомфорт у пацієнта, порушує його сон, то необхідно добирати інші підходи. Можливий пошук різних терапевтичних інструментів для забезпечення гігієни та режиму сну, репозиція упродовж ночі, м'які мануальні техніки, ортезування та вертикалізація вдень, що забезпечить навантаження на опорно-руховий та м'язово-зв'язковий апарат, розширить денні активності, що сприятиме емоційній стабільності.

Запровадження альтернативної, невербальної комунікації з дітьми, які мають порушення мовленнєвого та когнітивного розвитку, пропонується як частина системи фізичної терапії для покращення вербальної та невербальної комунікації, програми побутового менеджменту, різних форм співпраці з батьками та членами родини, доглядальниками [4]. Піктограми як схематичні візуальні зображення допомагають дітям виражати свої побажання, потреби, знизити фрустрацію, відчувати можливість контролю подій та участі у життєвих ситуаціях. Батькам у цьому разі необхідно впродовж дня використовувати одні й ті ж самі символи, розширюючи арсенал використання зображень, поступово додавати нові, налагодити якісні стосунки з дитиною, даючи можливість вибору та спілкування на рівних.

Підтверджено необхідність позиціонування, ортезування, вертикалізації дитини

з моторним розвитком IV-V GMFCS, що є важливим чинником попередження респіраторних та ортопедичних порушень [12]. Водночас в опублікованих звітах вертикалізація розглядається як засіб фізичної терапії на рівні структури та функцій. Ми пропонуємо використовувати вертикалізацію також для формування зорово-моторної координації, оскільки у вертикальному стабільному положенні краще функціонують руки, реалізуються зоровий контроль, контакт та фіксація. Таке положення використовується для перебування на заняттях з арттерапії, під час освітнього процесу, виконання щоденних персональних та інструментальних активностей. Взаємодія з дорослими, однолітками сприятиме розвитку позитивних особистісних якостей дитини, що проявиться в емоційному та соціальному розвитку, покращенні сенсорної інтеграції, поступовому оволодінні новими вміннями та навичками, відсутності чи знижені негативних емоцій. Знижуватиметься порушене уявлення схеми тіла, дефіцит функціонування рук, покращиться здатність координувати рухи, синхронізувати взаємодію з навколишнім середовищем. Вертикалізацію проводять поступово, з урахуванням загального стану та толерантності до фізичного навантаження, здійснюється моніторинг сатурації. Використовуються вертикалізатори з керованим кутом нахилу, фіксаторами тулуба, голови, можливістю переміщення та врахуванням усіх безпекових заходів. Зокрема, перед початком вертикалізації та ортезування необхідне консультування з лікарем-ортопедом із метою визначення протипоказань та оптимізації тривалості впливу, уникнення ортопедичних ускладнень. Однак слід зауважити, що у разі дискомфорту та негативної реакції, втрати певної функції у дитини зазвичай батьки можуть відмовлятися від використання ортезів.

Ортезування у методичній літературі пропонується використовувати як у вигляді динамічних ортезів удень, так і «нічних» ортезів, які використовуються для запобігання або корекції ортопедичних деформацій, переважно під час сну. Ураховуючи, що «нічні»

ортези можуть порушувати якісний сон уночі, викликати незручності, можливо застосовувати ортези лише вдень під час активного неспання. Динамічне ортезування допомагає дитині здійснювати обмежені, але контрольовані рухи, корегувати неправильне положення кінцівки, підтримувати стабільність суглобів, запобігаючи чи корегуючи деформацію, допомагають у виконанні щоденних активностей.

Реабілітаційний менеджмент дітей із захворюваннями, які обмежують життя чи є загрозливим для життя дитини, є процесом складним, багатовекторним та потребує злагодженої системної співпраці міждисциплінарної команди та батьків дітей на рівні партнерства. У публікаціях, присвячених вивченню якості життя дітей з інвалідністю, переважно аналізуються проблеми впливу хронічного больового синдрому, негативних наслідків захворювання на функціонування організму [15]. Для моніторингу ефективності фізичної терапії оцінка якості життя дітей забезпечить зворотний зв'язок із батьками, оскільки носить суб'єктивний характер та розуміння того, як вони оцінюють досягнення фізіотерапевтичної інтервенції.

Педіатрична паліативна команда повинна здійснювати моніторинг психофізичного, емоційного стану, соціальної ізоляції, потребу у відпочинку всіх батьків, які здійснюють догляд за хворою дитиною [13; 18]. Однак виникає питання, як саме залучати батьків до реабілітаційного процесу, які завдання вони повинні виконувати. Оскільки ефективність залучення батьків до реабілітаційного процесу має рівень доказовості А, відноситься до «зелених» утручань [17], то домашня програма повинна бути невід'ємним складником комплексної фізичної реабілітації. Метою цієї програми передбачається виконання не терапевтичних вправ, а продовження варіативного, щоденного застосування тієї функції, яка вивчається з дитиною, формування потреби у її самостійному застосуванні, що сприятиме етапу стабілізації навички та реалізації принципу «повторення без повторення». Також важливою частиною

домашньої програми може бути залученість батьків до проведення змістовного дозвілля дитини: елементів ігротерапевтичної інтервенції, малювання «рука в руці», інших творчих активностей. Це сприятиме тому, що батьки вчаться краще комунікувати з дитиною, розуміти її, сприяти динамічному розвитку. Отже, необхідність співпраці з батьками дітей забезпечить безперервність, довготривалість реабілітаційного впливу.

Сукупність та сутність конкретних потреб ППД можливо задовольнити лише шляхом упровадження конкретних організаційних рішень та моделей підтримки, контекстуалізувати та виявити можливості педіатричної паліативної команди.

Тожінтеграція засобів фізичної терапії забезпечить вирішення завдань програми фізичної терапії для задоволення фізичних, емоційних, соціальних та духовних потреб дитини з комплексним важким невиліковним захворюванням.

Висновки. Аналіз літературних напрацювань дає змогу підсумувати, що фізична терапія дітей, які потребують паліативної допомоги, є актуальним питанням не лише у межах родинних чи особистісних проблем, а й соціально-економічного чинника суспільства. Система реабілітації дітей із захворюваннями, які спричиняють необхідність паліативної допомоги, забезпечується низкою правових актів України, висвітлюються чисельними авторами, які звертають увагу на необхідність урахування медичної, мобільної, психологічної, соціальної сфер. Кожний із цих чинників потребує добору засобів фізичної терапії для реалізації програми реабілітації. Парадигма педіатричної паліативної допомоги повинна розглядати пацієнта як цілісну особистість, а не лише як проблему хвороби чи сукупності симптомів, ускладнень, патологічних станів.

Фізична терапія дітей, які потребують паліативної допомоги, потребує конкретизації критеріїв ефективності персоналізованої реабілітаційної програми з урахуванням патогенезу, етіології, прогнозування, комплексності та тяжкості захворювання.

Засоби фізичної терапії необхідно добирати не лише на рівні структури і функції організму, а й на рівні активності та участі з урахуванням впливу чинників середовища. Ігротерапія, вертикалізація, ортезування, менеджмент сну, залучення батьків до домашньої реабілітаційної програми сприятимуть досягненню максимально ефективної фізичної терапії.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Григус І.М., Нагорна О.Б. Метод танцювально-рухової терапії дітей, які потребують паліативної допомоги. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 14. С. 27–36. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.3>
2. Мельник Р.М. Медико-соціальне обґрунтування удосконалення організації надання паліативної допомоги дітям : дис. ... канд. мед. наук : 14.02.03. Івано-Франківськ, 2021. https://www.nuozu.edu.ua/zagruzka2/DrAr/Dr_Melnik.pdf
3. Моїсеєнко Р.О. Оптимізація системи паліативної та хоспісної допомоги в Україні: реалії і перспективи. Київ, 2022. 146 с. <http://ir.nuozu.edu.ua:8080/bitstream/lib/4614>
4. Нагорна О.Б. Техніки комунікації в програмі фізичної терапії дітей, які потребують паліативного догляду. *Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Полтава, 2022. С. 75–77. <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/23110>
5. Нагорна О.Б., Крук І.М., Гамма Т.В. Ігротерапія як засіб ерготерапії дітей із затримкою рухового розвитку. *Rehabilitation and Recreation*. 2020. № 7. С. 7–14. <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/97>
6. Неханевич О.Б., Манін М.О., Гришуніна Н.Й. Підходи до розвитку педіатричної паліативної допомоги. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 17. С. 159–164. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.19>
7. Паліативна допомога у новій Програмі медичних гарантій. *Національна служба здоров'я України*. 2021. <https://www.kmu.gov.ua/news/paliativna-dopomoga-u-novij-programi-medichnih-garantij-nszu-nadaye-perelik-bezoplatnih-poslug>

8. Паліативно-хоспісна опіка: позамедичні багатовимірні аспекти / за наук. ред. Й. Біннебезеля, Г. Католик. Львів : Український католицький університет. Nowa Wieś : Wydawnictwo Rolewski, 2018. 414 с.

9. Полякова Д.С. Правові та організаційні засади надання паліативної допомоги в Україні. *Український медичний часопис*. 2023. № 1(1). С. 67–70. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.153.2380022.

10. Про удосконалення організації надання паліативної допомоги в Україні : Наказ МОЗ від 04 червня 2020 р. № 1308. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0609-20#Text>

11. Піра О.О., Уриваєва М.К., Орлова Н.В. Організація паліативної допомоги дітям із невиліковними захворюваннями. *Особливості ведення пацієнтів дитячого віку в термінальній стадії захворювання, догляд, методи паліативного лікування основних симптомів та синдромів*. Харків, 2020. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/26998>

12. Спадкові міопатії. Настанова 00794. <https://guidelines.moz.gov.ua/>

13. Basenko L.I., Tymruk-Skoropad K.A. Family-oriented physical therapy program for children with autism spectrum disorders. *Art of Medicine*. 2024. № 3(31). P. 20–27. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.189>

14. Dido Y., Dulo O., Gotowski R., Grygus I. (2021). Effect of the goal-oriented physical therapy and ergotherapy tasks and dual task activities on the Berg balance scale and balance indicators in patients with the unilateral neglect. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (Supplement issue 2). 1234–1241. DOI:10.7752/jpes.2021.s2157

15. Downs J. et al. Psychometric properties of the Quality of Life Inventory-Disability (QI-Disability) measure. *Qual. Life Res.* 2019. № 28. P. 783–794. DOI: 10.1007/s11136-018-2057-3

16. Esposito D. et al. Sleeping without prescription: management of sleep disorders in children with autism with non-pharmacological interventions and over-the-counter treatments. *Brain. sciences*. 2020. 7(10). P. 441. DOI: 10.3390/brainsci10070441

17. Novak I., Honan I. Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: a systematic review. *Aust. Occup. Ther. J.* 2019. № 3(66). P. 258–273. DOI: 10.1111/1440-1630.12573.

18. Winger A. et al. Family experiences with palliative care for children at home: a systematic literature review. *BMC palliative care*. 2020. № 19. P. 1–19.

References

1. Grygus I.M., Nahorna O.B. (2023). Metod tantsyuval'no-rukhoveroyi terapiyi ditey, yaki potrebuyut' paliatyvnoyi dopomohy. *Rehabilitation & Recreation*. 14:27–36. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.143> [in Ukrainian]

2. Mel'nyk R.M. (2021). Medyko-sotsial'ne obgruntuvannya udoskonalennya orhanizatsiyi nadannya paliatyvnoyi dopomohy dityam: dys. ... kand. med. nauk: 14.02.03. Ivano-Frankivs'k, https://www.nuozu.edu.ua/zagruzka2/DrAr/Dr_Melnik.pdf [in Ukrainian]

3. Moiseyenko R.O. (2022). Optyimizatsiya systemy paliatyvnoyi ta khospisnoyi dopomohy v Ukrayini: realiyi i perspektyvy. Kyiv, 146 s. <http://ir.nuozu.edu.ua:8080/bitstream/lib/4614> [in Ukrainian]

4. Nahorna O.B. (2022). Tekhniky komunikatsiyi v prohrami fizychnoyi terapiyi ditey, yaki potrebuyut' paliatyvnogo dohlyadu. *Biologichni, med. ta nauk.-ped. aspekty zdorov'ya lyudyny: materialy mizhnar. nauk.-prakt. konf. Poltava, 75–77*. <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/23110> [in Ukrainian]

5. Nahorna O.B., Kruk I.M., Hamma T.V. (2020). Ihroterapiya yak zasib erhoterapiyi ditey z zatrymkoyu rukhovoho rozvytku. *Rehabilitation and Recreation*. 7:7–14. <https://health.nuwm.edu.ua/index.php/rehabilitation/article/view/97> [in Ukrainian]

6. Nekhanevych O.B., Manin M.O., Hryshunina N.Y. (2023). Pidkhody shchodo rozvytku pediatrichnoyi paliatyvnoyi dopomohy. *Rehabilitation and Recreation*. 17:159–164. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.19> [in Ukrainian]

7. Paliatyvna dopomoha u noviy Prohrami medychnykh harantiy. (2021). Natsional'na sluzhba zdorov'ya Ukrayiny. <https://www.kmu.gov.ua/news/> [in Ukrainian]

8. Paliatyvno-khospisna opika: pozamedychni bahatovymirni aspekty. (2018). Za nauk. red. Y. Binnebezelya, H. Katolyk. L'viv: Ukrayins'kyy Katolyts'kyy Universytet. Nowa Wieś: Wydawnictwo Rolewski. 414 s. [in Ukrainian]

9. Polyakova D.S. (2023). Pravovi ta orhanizatsiyini zasady nadannya paliatyvnoyi

dopomohy v Ukrayini. *Ukrayins'kyi med. chasopys*. 1(1):67-70. DOI: 10.32471/umj.1680-3051.153.2380022. [in Ukrainian]

10. Pro udoskonalennya orhanizatsiyi nadannya paliativnoyi dopomohy v Ukrayini: Nakaz MOZ vid 04 chervnya 2020. № 1308. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0609-20#Text> [in Ukrainian]

11. Riha O.O., Uryvayeva M.K., Orlova N.V. (2020). Orhanizatsiya paliativnoyi dopomohy dityam z nevylikovnyimi zakhvoryuvannyami. Osoblyvosti vedennya patsiyentiv dytyachoho viku v terminal'niy stadiyi zakhvoryuvannya, dohlyad, metody paliativnoho likuvannya osnovnykh symptomiv ta syndromiv. Kharkiv. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/26998> [in Ukrainian]

12. Spadkovi miopatii. Nastanova 00794. <https://guidelines.moz.gov.ua/> [in Ukrainian]

13. Basenko L.I., Tymruk-Skoropad K.A. (2024). Family-oriented physical therapy program for children with autism spectrum disorders. *Art of Medicine*. 3(31): 20–27. <https://doi.org/10.21802/artm.2024.3.31.189>

14. Dido Y., Dulo O., Gotowski R., Grygus I. (2021). Effect of the goal-oriented physical therapy and ergotherapy tasks and dual task activities on the Berg balance scale and balance indicators in patients with the unilateral

neglect. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (Supplement issue 2). 1234–1241. DOI:10.7752/jpes.2021.s2157

15. Downs J. et al. (2019). Psychometric properties of the Quality of Life Inventory-Disability (QI-Disability) measure. *Qual. Life Res.* 28:783–794. DOI: 10.1007/s11136-018-2057-3

16. Esposito D. et al. (2020). Sleeping without prescription: management of sleep disorders in children with autism with non-pharmacological interventions and over-the-counter treatments. *Brain. sciences*, 7(10):441. DOI: 10.3390/brainsci10070441

17. Novak I., Honan I. (2019). Effectiveness of paediatric occupational therapy for children with disabilities: a systematic review. *Aust. Occup. Ther. J.* 3(66):258–273. DOI: 10.1111/1440-1630.12573

18. Winger A. et al. (2020). Family experiences with palliative care for children at home: a systematic literature review. *BMC palliative care*. 19:1–19.

Прийнято до публікації: 18.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 18.06.2025

Published on:

**ПРАКТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАСТОСУВАННЯ КАНАДСЬКОГО
ІНСТРУМЕНТА ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ ЗАНЯТЬ (CORM) У РЕАБІЛІТАЦІЇ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ТА ЦИВІЛЬНИХ ОСІБ НА ГОСТРОМУ
ТА ПІСЛЯГОСТРОМУ ЕТАПАХ РЕАБІЛІТАЦІЇ В УКРАЇНІ**

**A PRACTICAL MODEL FOR USING THE CANADIAN OCCUPATIONAL
PERFORMANCE MEASURE (CORM) IN THE REHABILITATION OF MILITARY
PERSONNEL AND CIVILIANS IN ACUTE AND POST-ACUTE REHABILITATION
IN UKRAINE**

Мангушева О. О.¹, Дерєка Т. Г.², Енемарк Ларсен А.³

¹Університет Індіанapolis, Коледж наук про здоров'я, кафедра ерготерапії, США;

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

²Університет Олександра Дубчека в Тренчині, кафедра фізіотерапії, Словаччина;

Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

³Університетський коледж Копенгагена, факультет охорони здоров'я, Інститут акушерства,
фізіотерапії, ерготерапії та психомоторної терапії, кафедра ерготерапії, м. Копенгаген, Данія

¹ ORCID: 0000-0002-7528-2597

² ORCID: 0000-0003-0998-1821

³ ORCID: 0000-0003-1395-4156

Mangusheva O. O.¹, Dereka T. G.², Enemark Larsen A.³

¹University of Indianapolis, College of Health Sciences, School of Occupational Therapy, USA;

National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Ukraine

²Alexander Dubcek University of Trencin, Physiotherapy Department, Trencin, Slovakia;

National University of Ukraine of Physical Education and Sport,

Therapy and Rehabilitation Department, Ukraine.

³Department of Occupational Therapy, Institute of Midwifery and Therapy, Department of Health,
Copenhagen University College, Denmark

DOI

Анотації

Мета. Метою дослідження було розробити і науково обґрунтувати модель ефективного застосування Канадського інструмента оцінки виконання занять (CORM) на гострому та післягострому етапах реабілітації військовослужбовців та цивільних осіб в Україні.

Матеріал і методи. Для розроблення моделі на основі конструктивістської обґрунтованої теорії проведено та проаналізовано 20 індивідуальних інтерв'ю з ерготерапевтами із шести областей України. Багаторівневий якісний аналіз був здійснений двома незалежними дослідниками з дотриманням методики занурення у читання інтерв'ю, постійного порівняльного аналізу, поступальних рівнів абстракції для формування кодів, концепцій і категорій у ході відкритого, аксіально-го та вибіркового кодування для створення графічної моделі. Для верифікації і доповнення даних було проведено засідання фокусної групи учасників інтерв'ю та використано якісні дані, отримані у результаті аналізу додаткових чотирьох інтерв'ю з клієнтами/пацієнтами ерготерапії.

Результати. У результаті аналізу даних розроблено модель ефективного застосування CORM в Україні з військовослужбовцями та цивільними особами на етапі гострої та післягострої реабілітації. Процес застосування CORM символічно зображений як механізм взаємодії ерготерапевта і клієнта ерготерапії, результатом якого є встановлені цілі для індивідуальної програми реабілітації. Модель базується на факторах терапевта та клієнта/пацієнта ерготерапії, які мають потенціал сприяти ефективній терапевтичній взаємодії або бути бар'єрами у процесі застосування CORM. Фактори, які стосуються ерготерапевта, охоплюють: заняттєву спрямованість, клієнтоорієнтованість, індивідуалізацію

процесу ерготерапії, навчання із застосування COPM, пояснення клієнту призначення COPM, ефективні навички інтерв'ювання та комунікації, доречне використання прикладів, травмаінформованість та адвокацію клієнта у залученні сім'ї до процесу реабілітації. Фактори клієнта/пацієнта, необхідні для ефективного застосування COPM, охоплюють: позитивне ставлення до клієнтоорієнтованості та заняттєвої спрямованості ерготерапії, наявність конкретного заняттєвого запиту, достатній рівень когніції та мовлення, розуміння сфер професійної діяльності ерготерапії, мотивацію, неупереджене ставлення до ерготерапевта, адекватне усвідомлення власного стану і заняттєву свободу. Учасники дослідження виокремили значний вплив COPM на професійне становлення фахівців, зокрема формування заняттєвої парадигми і покращення якості надання послуг за рахунок посилення заняттєвої спрямованості ерготерапії. Ерготерапевти також цінують інформативність COPM, властивість демонструвати прогрес клієнта/пацієнта, розширення сфери професійного впливу та середовища надання послуг, надання ерготерапії потенційно провідної ролі у мультидисциплінарній реабілітаційній команді і професійну гордість. У дискусії виділено унікальні чинники українського контексту під час повномасштабної війни, а також чинники, які знаходять підтвердження в іноземній літературі.

Висновки. У результаті якісного дослідження розроблено і науково обґрунтовано модель ефективного застосування COPM на гострому та післягострому етапах реабілітації військовослужбовців та цивільних осіб України. Модель буде корисною у процесі формальної освіти майбутніх ерготерапевтів та безперервного професійного розвитку практикуючих фахівців.

Ключові слова: ерготерапія, реабілітація, інструменти оцінки, обґрунтована теорія, військовослужбовці, індивідуальний реабілітаційний план, індивідуальна програма реабілітації, ефективна комунікація.

Objective. The aim of the study was to develop a scientifically based model for the effective use of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in the acute and post-acute rehabilitation phase of military personnel and civilians in Ukraine.

Material and methods. To develop a model based on constructivist grounded theory, 20 individual interviews with occupational therapists from six regions of Ukraine were conducted and analyzed. Multi-level qualitative analysis was conducted by two independent researchers using the methodology of immersive interview reading, constant comparative analysis, sequential levels of abstraction to develop codes, concepts and categories during open, axial and selective coding resulting in a graphic model. To verify and supplement the data, we held a focus group with interview participants and conducted additional four interviews with occupational therapy clients/patients.

Results. As a result of data analysis, a model of effective use of the COPM in Ukraine with military personnel and civilians during acute and post-acute rehabilitation was developed. The process of using the COPM is symbolically depicted as a mechanism of interaction between an occupational therapist and an occupational therapy client/patient that results in the set goals for an individual rehabilitation program. The model is based on factors of the therapist and the occupational therapy client/patient that have the potential to promote effective therapeutic interaction or be barriers in the process of using the COPM. Factors that concern the occupational therapist include: occupational focus, client-centeredness, individualization of the occupational therapy process, training in the use of the COPM, explaining the purpose of the COPM to the client, effective interviewing and communication skills, appropriate use of examples, trauma-informed care, and client advocacy in involving the family in the rehabilitation process. The client/patient factors necessary for the effective use of the COPM are the following: a positive attitude towards the client-centeredness and occupational focus of occupational therapy, the presence of a specific occupational need, a sufficient level of cognition and speech, understanding of occupational therapy scope of practice, motivation, an unbiased attitude towards the occupational therapist, adequate insight into one's own condition and occupational freedom. The study participants identified a significant impact of the COPM on the professional development of therapists, in particular the development of an occupational paradigm and improving the quality of service provision due to the increased occupational focus of occupational therapy. Occupational therapists also appreciate the informative nature of the COPM, its ability to demonstrate progress of the client/patient, the expanded professional impact and environment of service provision, providing occupational therapy with a potentially leading role in the multidisciplinary rehabilitation team and professional pride. The discussion highlighted the unique factors of the Ukrainian context during a full-scale war, as well as factors that are supported by data from foreign literature.

Conclusions. As a result of qualitative research, a model of effective use of the COPM in the acute and post-acute stage of rehabilitation of the military personnel and civilians in Ukraine was developed and scientifically substantiated. The model will be useful in the process of formal education of occupational therapists and continuous professional development of practicing therapists.

Key words: occupational therapy, rehabilitation, outcome measures, grounded theory, military personnel, individual rehabilitation plan, individual program of rehabilitation, effective communication.

Вступ. Канадський інструмент оцінки виконання занять (Canadian Occupational Performance Measure, COPM) перекладений на понад 45 різних мов світу та активно застосовується ерготерапевтами як ефективний клієнтоорієнтований засіб установлення заняттєво спрямованих цілей та відстеження результату реабілітації у багатьох країнах світу [5]. Незважаючи на широке застосування COPM у світовій реабілітації, досвід застосування даного інструмента оцінки в Україні є обмеженим та мало дослідженим [13; 17]. Разом із цим COPM увійшов до переліку рекомендованих інструментів оцінювання Міністерством охорони здоров'я України для більшості нозологічних категорій пацієнтів [19]. Згідно з даними останніх досліджень, у застосуванні COPM із військовослужбовцями українські ерготерапевти стикаються з додатковими труднощами, що свідчить про необхідність поглибленого вивчення особливостей застосування даного інструмента оцінки з військовослужбовцями та ветеранами [14]. Додатково попередні дослідження вказують на те, що більшість практикуючих фахівців незнайомі із COPM та не знають, як правильно його застосовувати, що доводить актуальність розроблення практичних рекомендацій із застосування даного інструмента оцінки в українському контексті [13].

Відповідно, метою даного дослідження є науково обґрунтувати та розробити модель ефективного використання COPM у реабілітації військовослужбовців і цивільних осіб у гострому та післягострому періодах на основі аналізу індивідуального досвіду застосування COPM українськими ерготерапевтами.

Матеріали та методи. Для поглибленого вивчення досвіду застосування COPM українськими ерготерапевтами ми провели якісне дослідження на основі обґрунтованої теорії, розробленої Gleiser and Strauss для індуктивного аналізу пережитого досвіду з використанням розгорнутих індивідуальних інтерв'ю [4]. Обґрунтована теорія інтегрує процес збору даних та їх аналіз, включає принципи символічного інтеракціонізму та про-

понує систематичний підхід до створення теорії, що ґрунтується на емпіричних даних [3; 23]. У рамках ерготерапії обґрунтована теорія застосовувалася для вивчення досвіду жінок з інвалідністю у виконанні їхньої материнської ролі [6], ігрового досвіду дітей із порушеннями мобільності [22], процесів, що впливають на супервізію в ерготерапії [24], досвіду адаптації до хронічної хвороби або травми [25], виявлення фасилітаторів і бар'єрів у скеруванні клієнтів з онкологічними захворюваннями до ерготерапевтів [12] та багатьох інших досліджень якісного спрямування.

У нашому дослідженні для поглибленого вивчення досвіду застосування COPM в Україні ми використали принципи конструктивістської обґрунтованої теорії, яка на відміну від класичної обґрунтованої теорії визнає ключову роль дослідника та охоче інтегрує дані попередніх досліджень у підготовці до інтерв'ю [20]. На основі аналізу літератури щодо впливу COPM на процес надання ерготерапевтичних послуг [5] були сформовані такі дослідницькі питання:

1. Як українські ерготерапевти та клієнти ЕТ розуміють та ставляться до клієнтоорієнтованості та заняттєвої спрямованості ерготерапії?
2. Яким є досвід застосування COPM українських ерготерапевтів та клієнтів ерготерапії?
3. Які особливості застосування COPM із військовослужбовцями?

Дослідницькі питання, своєю чергою, стали основою для розроблення списку орієнтованих питань для напівструктурованого інтерв'ю, приклади яких подано в табл. 1.

Інтерв'ю були проведені з травня по липень 2024 р. Недирективні, відкриті питання були достатньо широкими для глибшого дослідження точки зору учасників інтерв'ю та пройшли пілотне тестування з одним з учасників дослідження [8]. Після пілотного інтерв'ю учасник оцінив питання як зрозумілі, об'єктивні, неупереджені та не запропонував жодних змін до алгоритму проведення інтерв'ю. Дані, отримані у результаті пілот-

ного опитування, були включені до загального аналізу даних інтерв'ю із загальною вибіркою учасників. Під час інтерв'ю для мінімізації впливу особистості дослідника на результат інтерв'ю перша авторка підтримувала дружній, але нейтральний тон розмови, орієнтувалася на попередньо визначений алгоритм інтерв'ю, але скеровувала розмову, використовуючи стратегії активного слухання [8]. У результаті кожне інтерв'ю мало індивідуальний характер для розкриття унікального наративу кожного учасника. Питання для клієнтів ерготерапії охоплювали такі сфери: 1) досвід застосування СОПМ під час ерготерапії; 2) ставлення до клієнтоорієнтованості ерготерапії та залученість клієнта у процесі реабілітації; 3) ставлення до зосередженості на заняттєвій активності, досвід ерготерапії у цілому. Методологія аналізу охоплювала кроки, описані на рис. 1.

За методологією обґрунтованої теорії аналіз даних розпочинався на етапі збору

даних і передбачав формування нотаток на полях (memoing), рядкове кодування (line-by-line coding) та постійний порівняльний аналіз (constant comparative analysis process) [4]. За допомогою методу занурення у читання інтерв'ю незалежні дослідники розробили та узгодили між собою кодову книгу, що є збірником змістових одиниць, які за допомогою поступальних рівнів абстракції трансформуються у коди, концепції і категорії. Під час трьох етапів кодування (відкритого, аксіального та вибіркового) був здійснений подальший аналіз та організація даних [12]. Зазвичай аналіз та збір даних відбувається до моменту досягнення сатурації і припиняється, коли нові інтерв'ю не генерують нові коди та категорії, що відповідають на дослідницькі питання. У нашому дослідженні сатурація була досягнута на 10 інтерв'ю з ерготерапевтами, однак усі заплановані інтерв'ю

Таблиця 1

Алгоритм напівструктурованого інтерв'ю для ерготерапевтів

Тема	Приклади питань
Вступні питання	– Яка Ваша освіта, досвід роботи? Чи застосовували Ви СОПМ до участі у дослідженні? Чому?
Дослідження розуміння клієнтоорієнтованості та заняттєвої спрямованості	– Як Ви розумієте термін «клієнтоорієнтований» або «клієнтоцентричний»? Якому терміну ви надаєте перевагу? – Як Ви розумієте терміни «заняттєво спрямований», «заняттєво зосереджений» та «заняттєво орієнтований»? Якому терміну надаєте перевагу? Чому? – Як клієнти реагують на клієнтоорієнтовані/ заняттєво спрямовані послуги з ЕТ?
Досвід застосування СОПМ із цивільними та військовослужбовцями	– Наскільки корисним для Вас було навчання перед застосуванням СОПМ? Що саме було цінним? – Що було складним у застосуванні СОПМ? – Чи вважаєте Ви якісь запитання чи терміни українського перекладу складними для розуміння, двозначними чи недоречними? Якщо так, чи можете Ви порекомендувати інше формулювання? – Чи були випадки, коли Вам доводилося відмовлятися від запланованого використання СОПМ? Якщо так, то чому? Поясніть. – Які переваги та недоліки має СОПМ? – Чи будете Ви використовувати СОПМ у майбутньому? Чому? – Чи змінилося ваше ставлення до ерготерапії або СОПМ після участі у дослідженні? Як саме? – Чи змінилася ваша практична діяльність? Як саме?
Особливості застосування СОПМ із цивільними та військовослужбовцями	– Ви проводили СОПМ з клієнтами, з військовослужбовцями? Якщо так, чи відрізняється застосування СОПМ із клієнтами з воєнною травмою? Яким чином? З якими проблемами у застосуванні СОПМ із військовослужбовцями ви стикаєтесь?
Заключні питання, приклади з практики	– Поділіться історією успіху або складною історією застосування СОПМ. – Чи є ще щось, чим Ви бажаєте поділитися?

були проведені, дані враховані в аналізі для повноти розкриття основних тем інтерв'ю.

Кінцевою метою якісного аналізу було створення обґрунтованої теорії, яка має графічну модель, що символічно поєднує основні категорії. Для верифікації категорій, які впливали з аналізу інтерв'ю, було проведено засідання фокусної групи, під час якої учасники мали можливість підтвердити або спростувати висновки дослідників, а також додати чи уточнити свої відповіді. Інтерв'ю, проведені з клієнтами ерготерапії, були враховані для верифікації висновків.

Учасниками дослідження стали ерготерапевти та клієнти ерготерапії, які брали участь у дослідженні змістової валідації українського перекладу COPM [14]. Критеріями включення для ерготерапевтів були: працевлаштування на посаді ерготерапевта у закладі охорони здоров'я, участь у навчальному модулі із застосування COPM, застосування COPM із щонайменше п'ятьма клієнтами ерготерапії. Критеріями включення для клієнтів ерготерапії були: отримання

послуг ерготерапії із застосуванням COPM, вік понад 18 років, здатність відповідати на питання інтерв'ю, вільне володіння українською мовою. Кожен учасник був проінформований про мету дослідження, підписав інформовану згоду для участі у дослідженні та мав можливість залишити дослідження у будь-який час без будь-яких наслідків. Дані, зібрані у результаті інтерв'ю, були деідентифіковані для забезпечення конфіденційності відповідно до вимог Гельсінської декларації щодо проведення досліджень із людьми.

Результати дослідження. У ході нашого дослідження було проведено 20 індивідуальних інтерв'ю з ерготерапевтами та 4 інтерв'ю з клієнтами ерготерапії, які тривали від 40 до 60 хв. Інтерв'ю були проведені за допомогою онлайн-платформи Zoom, конвертовані у формат MP3 та дослівно занотовані за допомогою програми Transkriptor для подальшого аналізу.

Демографічні дані учасників представлені в табл. 2 та 3.



Рис. 1. Методологія дослідження

Таблиця 2

Демографічні дані ерготерапевтів

	Ерготерапевти (n=20)
Стать	Жінки: 20
Освіта	Магістр ерготерапії: 3 Фахівець із фізичної реабілітації: 4 Магістр фізичної терапії, ерготерапії: 13
Досвід роботи	0 – 1 років: 4 1 – 2 років: 5 3 – 5 років: 4 Понад 5 років: 7
Область	Дніпропетровська: 2, Вінницька: 2, Київська: 6, Рівненська: 3, Львівська: 4, Івано-Франківська: 3

Ми планували провести щонайменше 10 інтерв'ю з клієнтами ерготерапії, однак на віртуальне інтерв'ю з першим дослідником погодилося лише чотири клієнти ерготерапії. Потенційними причинами цього можуть бути недовіра до засобів віртуального зв'язку, високий рівень травматизації, виписки клієнтів на момент інтерв'ю або небажання клієнтів продовжувати участь у дослідженні. Зважаючи на невелику вибірку, ми не змогли проаналізувати інтерв'ю з клієнтами ерготерапії за допомогою обґрунтованої теорії, оскільки сатурація даних не була досягнута. Відповідно, ці дані були проаналізовані за методом простого змістового аналізу та використовувалися для верифікації та доповнення даних з інтерв'ю з ерготерапевтами. Демографічні дані клієнтів інтерв'ю представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Демографічні дані клієнтів ерготерапії

	Клієнти ерготерапії (n=4)
Стать	Жінки: 2, Чоловіки: 2
Вік	35–40 років: 2 45–50 років: 2
Цивільний статус	Цивільні: 2 Військові: 2
Нозологічна категорія	Ампутація верхньої кінцівки: 1, Черепно-мозкова травма: 2, Наслідки оперативного втручання головного мозку: 1

У результаті опрацювання стенограм 20 інтерв'ю з ерготерапевтами два незалежні дослідники (один з яких не є ерготерапевтом) виокремили більше 300 істотно значущих

змістових одиниць (фраз або змістових повідомлень), які відповідають на дослідницькі питання, та визначили 39 первинних категорій. Відповідно до мети дослідження, на етапі аксіального кодування «застосування COPM» було взято за основну категорію, навколо якої ми далі організовували якісні дані. Відкриті категорії були згруповані у такі блоки [4]: 1) Причини (привід) застосування COPM (causal condition); 2) Особливості контексту застосування COPM (context); 3) Чинники, які впливають на застосування COPM (intervening conditions); 4) Стратегії, пов'язані з ефективним застосуванням COPM (strategies); 5) Очікувані і неочікувані наслідки застосування COPM (consequences). Після аксіального кодування даних було проведено засідання фокусної групи, на якій були присутні 10 учасників дослідження для верифікації, уточнення даних та доповнення висновків, виокремлених на етапі аксіального кодування.

У результаті вибіркового кодування основні категорії були організовані у логічну модель, у якій процес застосування COPM символічно зображений як механізм взаємодії ерготерапевта і клієнта ерготерапії, результатом якого є визначені цілі для індивідуальної програми ерготерапії (рис. 2). Модель демонструє фактори, які мають потенціал сприяти ефективній терапевтичній взаємодії або бути бар'єрами у процесі застосування COPM та згруповані окремо для ерготерапевта та клієнта ерготерапії. Окрім спільного результату, ефективна взаємодія приносить користь окремо для кожного з учасників процесу.

У результаті багатоетапного аналізу якісних даних ми виокремили такі фактори, які стосуються вимог до ерготерапевта:

1) Заняттєва спрямованість практичної діяльності ерготерапевта. Учасники інтерв'ю дійшли згоди, що для успішного використання COPM ерготерапевт має дотримуватися принципу заняттєвої спрямованості, інакше заняттєві цілі, встановлені за допомогою COPM, можуть не досягатися у процесі реабілітаційного втручання і, відповідно, не є доречними для індивідуальної

програми/плану реабілітації. При цьому ерготерапевт повинен пояснити клієнтові цінність і користь заняттєвої активності для запобігання звуженню спрямованості цілей ерготерапії (табл. 4). Додатково учасникам інтерв'ю було запропоновано висловитися щодо таких термінів: «заняттєво орієнтований», «заняттєво спрямований» та «заняттєво зосереджений». Шістнадцять із 20 ерготерапевтів вибрали термін «заняттєво спрямований» як найбільш прозорий та розуміють його як принцип, що стосується процесу ерготерапії, яка зосереджена і спрямована на відновлення заняттєвої участі пацієнта/клієнта.

2) Клієнтоорієнтованість практичної діяльності ерготерапевта. Усі 20 учасників інтерв'ю вважають клієнтоорієнтованість необхідною передумовою застосування СОПМ та доповіли, що практикують у клієнтоорієнтований спосіб, дослухаючись до потреб клієнта. Водночас ерготерапевти наголосили на важливості інформування клієнта про реалістичність визначених клієнтом цілей для конкретної програми реабілітації виходячи з діагнозу, реабілітаційного прогнозу, тривалості реабілітації та можливостей середовища реабілітації. Думки ерготерапевтів розділилися щодо вибору між термінами «клієнтоцентричний» та «клієнтоорієтова-

ний», при цьому третина фахівців вважає ці терміни взаємозамінними.

3) Індивідуалізація практичної діяльності ерготерапевта. На етапі вибіркового кодування ми виявили тісний зв'язок клієнтоорієнтованості, заняттєвої спрямованості, яка втілюється у індивідуалізації процесу ерготерапії. Учасники інтерв'ю засвідчили, що підвищенням заняттєвої орієнтованості та клієнтоорієнтованості збільшувалися індивідуалізація процесу ерготерапії та якість наданих послуг. Ерготерапевти загалом погодилися, що завдяки СОПМ їм удалось визначити унікальні для їхніх клієнтів заняттєві потреби, які спрямовані не лише на відновлення функціональної незалежності, а й якості життя.

4) Навчання з використання СОПМ. Ерготерапевти одностайно погодилися, що навчання з використання СОПМ має бути обов'язковою вимогою до кожного ерготерапевта, який застосовує СОПМ. Серед ключових здобутків від навчання у рамках дослідження ерготерапевти перерахували такі: розуміння кроків застосування СОПМ, сформовані навички формулювати доречні питання, підхід індивідуалізованого інтерв'ю на протизагу шаблонному застосуванню СОПМ як опитувальника, скерування клієнта на проблемні сфери у поточному виконанні занять, розу-

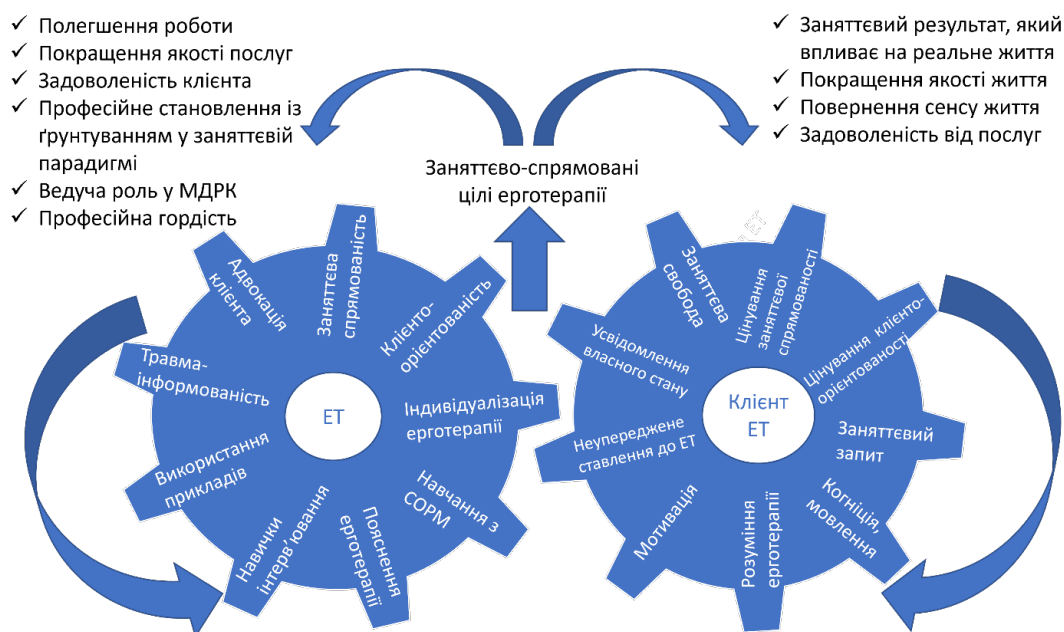


Рис. 2. Графічна модель ефективного застосування СОПМ

міння процесу вибору пріоритетних занять для встановлення цілей ерготерапії.

5) Пояснення ерготерапії перед застосуванням СОПМ. Чіткою темою, яка виплила з аналізу інтерв'ю, є нерозуміння ерготерапії клієнтами ерготерапії. Ерготерапевти вважають, що клієнти, адміністрація та члени мультидисциплінарної реабілітаційної команди (МДРК) погано обізнані про ерготерапію, мають хибне уявлення про ерготерапію, звужують компетенції ерготерапевта до відновлення верхньої кінцівки. Відповідно, ерготерапевти одностайно погодилися, що пояснення суті, спрямування та методів ерготерапії перед застосуванням СОПМ сприяють успіху у його адмініструванні.

6). Навички інтерв'ювання, ефективної комунікації для побудови довірливих терапевтичних стосунків. Яскравою темою, яка простежувалася у переважній більшості інтерв'ю, була тема довіри клієнта до ерготерапевта. Ерготерапевти повідомили, що для адміністрування СОПМ важливо володіти навичками ефективної комунікації та інтерв'ювання, використовувати стратегії підвищення мотивації, підбадьорювати клієнта, щоб сприяти більшому розкриттю клієнта, залучення до спільного встановлення цілей та реабілітації. Деякі ерготерапевти вважають, що на побудову довірливих терапевтичних стосунків та розкриття клієнта може піти час, тому застосування СОПМ на первинному оцінюванні не завжди дає найбільш оптимальний результат. Разом із цим інші ерготерапевти без проблем застосовують СОПМ на етапі первинного оцінювання. При цьому вони по-різному сприймають процес побудови терапевтичних стосунків із військовослужбовцями: ті, хто працює як із військовими, так і з цивільними клієнтами, доповідають, що військовослужбовці важче йдуть на контакт, і для побудови терапевтичних стосунків з військовослужбовцями потрібно більше зусиль та розуміння. Водночас ерготерапевти, які працюють виключно з військовослужбовцями, не погодилися із цим під час засідання фокусної групи.

Звучала думка про те, що важче застосовувати СОПМ із клієнтами старшого віку, чолові-

чої статі, а також вищого військового рангу. На етапі верифікації висновків під час засідання фокусної групи ерготерапевти дійшли висновку, що адміністрування СОПМ на пряму залежить від навичок ерготерапевта ефективно будувати терапевтичні стосунки з клієнтом та враховувати особливості клієнта. Учасники інтерв'ю одностайно погодилися, що інтерв'ю із СОПМ варто проводити у максимально можливому приватному середовищі.

7) Використання прикладів під час адміністрування СОПМ. Бланк СОПМ містить пояснення основних сфер заняттєвої активності, яке може доповнюватися прикладами із посібника СОПМ. Ерготерапевти по-різному ставляться до використання прикладів під час адміністрування СОПМ: тоді як деякі фахівці висловили думку про те, що приклади є корисними для клієнтів, які не мають чіткого заняттєвого запиту, інші вважають, що приклади можуть бути надто директивними і нашкодити клієнта на цілі, які не відображають їхнього запиту, оскільки клієнти схильні погоджуватися з ерготерапевтом. Відповідно, ерготерапевти рекомендують з обережністю використовувати приклади під час адміністрування СОПМ.

8) Травма-інформованість практичної діяльності ерготерапевта. На використання СОПМ впливає психологічний стан клієнта, який залежить від складності травми, коморбідних психічних станів, етапу реабілітації, попереднього досвіду реабілітації та прийняття власного стану. Ерготерапевти зазначили, що як цивільні, так і військові клієнти у воєнний час часто мають депресію, посттравматичний стресовий розлад, апатію, емоційну лабільність, деякі зустрічаються з агресією, апатією, зневіреністю, тому ерготерапевт повинен застосовувати травма-інформований підхід у своїй роботі. Деякі ерготерапевти рекомендують збирати максимум інформації від членів реабілітаційної команди перед первинним оцінюванням. Водночас інші ерготерапевти вважають, що інформація від інших членів МДРК може вплинути на їх упередженість у спілкуванні з клієнтом.

9) Адвокація клієнта у залученні сім'ї до процесу реабілітації. Ерготерапевти поділилися різним досвідом взаємодії та залучення родини до процесу застосування СОПМ – від позитивних прикладів ефективної співпраці до ситуацій гіперопіки, різного бачення цілей реабілітації клієнтами ерготерапії та їхніми родинами, а також тиском родини на клієнта. Спільним баченням учасників інтерв'ю є важливість ролі ерготерапевта у балансуванні між бажаннями і потребами клієнта та бажаннями родини та пошуком компромісу. У табл. 4 подано приклади цитат учасників інтерв'ю, які співвідносяться з відповідними факторами.

Узгоджуючись із попереднім блоком, на основі аналізу інтерв'ю ми виокремили фактори, які стосуються клієнтів ерготерапії:

1) Позитивне ставлення до заняттєвої спрямованості ерготерапії. Оскільки ерготерапія є новою професією в Україні, заняттєва спрямованість реабілітації та фактичне залучення до процесу виконання занять під час ерготерапевтичних утручань можуть сприйматися клієнтами як щось незрозуміле, незвичне та навіть неприйнятне. Деякі клієнти надають перевагу втручанням, спрямованим на структуру і функцію, порівняно з такими, які допомагають клієнтові покращити виконання цільових повсякденних занять.

2) Сприйняття клієнтоорієнтованості ерготерапії. На думку ерготерапевтів, клієнти по-різному ставляться до партнерського підходу до реабілітації та їх активного залучення до встановлення цілей реабілітації. Переважно клієнти старшого віку звикли до пасивної ролі у процесі реабілітації та більш схильні виконувати вказівки фахівця, а молодші клієнти більш охоче йдуть на співпрацю. Відповідно, легкість адміністрування та успіх інтерв'ю залежать від позитивного сприйняття клієнтоорієнтованого підходу власне клієнтом.

3) Заняттєвий запит. Для успішного застосування СОПМ важливо, щоб клієнт міг визначити власні заняттєві пріоритети. Ерготерапевти висловили різні думки щодо

заняттєвого запиту військовослужбовців, який залежить від складності травми та етапу реабілітації. Більшість наголошувала на тому, що заняттєві потреби військовослужбовців спрямовані на заняття, пов'язані зі службою, близькі або наближені до служби. Водночас інші ерготерапевти свідчили про те, що незалежно від службового стану клієнти насамперед мають запит на задоволення базових людських потреб у самообслуговуванні. Також одна ерготерапевтка зазначила, що СОПМ може використовуватися як скринінг для визначення доречності ерготерапевтичних послуг.

4) Достатній рівень когніції та мовлення для участі в інтерв'ю. Ерготерапевти висловили думку, що у застосуванні СОПМ основною вимогою до клієнта є його спроможність брати участь в інтерв'ю та визначати пріоритетні для нього повсякденні заняття. Деякі ерготерапевти вважають, що якщо клієнт має афазію або когнітивні порушення, можливо застосовувати СОПМ із його родичами. При цьому деякі учасники повідомляли про те, що цілі родини та клієнта часто не збігаються. Ерготерапевти також доповідали труднощі з поясненням пацієнтам різниці між самооцінюванням виконання та задоволеності вибраних клієнтом занять, а також сфер функціональної мобільності та соціалізації.

5) Розуміння клієнтом сфер професійної діяльності ерготерапії. Передумовою до застосування СОПМ для клієнта ерготерапії є розуміння сфер професійної компетентності, можливостей та завдань ерготерапевта, оскільки переважна більшість клієнтів ерготерапії, які вперше проходять реабілітацію, не знайомі з ерготерапією як реабілітаційною професією. Клієнти ерготерапії будуть більш схильні відповідати на питання фахівця, аналізувати власні проблеми виконання занять, якщо вони розуміють, які можливості має фахівець. Ерготерапевти неодноразово розповідали про здивування клієнтів, коли вони дізналися, участь у яких заняттях ерготерапевт їм може допомогти відновити.

6) Мотивація клієнта. Як клієнти, так і ерготерапевти доповідали, що для успіш-

Фактори, що впливають на процес застосування СОПМ

Фактори ерготерапевта	Фактори клієнта ерготерапії
1. Заняттєва спрямованість ерготерапевта «Заняття – це вже є життя людини, і ми його маємо покращити. Якщо людина залучена до якогось заняття, вона щось виконує, вона швидше відновлюється і психологічно, і морально, і фізично» (ЕТ 4). «І я їм пояснюю, що з верхньою кінцівкою ми будемо працювати для того, щоб відновити заняттєву активність, і що, окрім того, нам потрібно пропрацювати заняттєву активність, а не концентруватися на самій руці» (ЕТ 3).	1. Ставлення до заняттєвої спрямованості ерготерапії «Це відгук їх, вони кажуть: «Мене це розвантажує... я не оточений тільки білими халатами... не тільки крапельницею, не тільки уколи... а я розумію, що в межах лікарні виявляється, можна більше, можна почувати себе людиною... Життя триває, так?» (ЕТ 15). «Був чоловік. 60 років, ніби все спочатку пішло добре, ми проговорили про самообслуговування, про переміщення, і коли вже пішла [розмова про] продуктивність і так далі, він сказав: «Я не хочу, я не буду відповідати, от в мене є рука, і це у вас дуже багато незрозумілих питань, нащо воно мені потрібно, мені треба рука» (ЕТ 13). «[Заняттєву спрямованість] гарно сприймають, працюють, дуже всі потім задоволені, що щось там змогли зробити» (ЕТ 1).
2. Клієнтоорієнтованість ерготерапевта «Ми не нав'язуємо ті цілі, які нас цікавлять як стандартні, а ми дізнаємося про життя людини і працюємо саме з тим, що для неї релевантно в даному випадку» (ЕТ 5).	2. Ставлення до клієнтоорієнтованості процесу ерготерапії «Усі загалом задоволені. Думають, що це ж приємно, коли враховують твої побажання. Це приємно, коли до тебе дослухаються. Особливо ти пацієнт, а тут до тебе дослухаються. Це дуже важливо. Вони говорять: «Це вау, це круто, що ви ділитесь зі мною». А інколи кажуть: «Ви самі вирішуйте». Я кажу, ні, ви не самі вирішуйте, ви вирішуйте зі мною» (ЕТ 15). «Скажу чесно, бо є пацієнти, яким це подобається, що вони приймають активну участь, а інші не хочуть брати на себе відповідальність» (ЕТ 12).
3. Індивідуалізація процесу ерготерапії «Раніше, як ви знаєте, було більше [акцент втручання] там на дрібну моторику, на збільшення сили, а зараз саме от на запит пацієнта, саме намагаємося підібрати заняття те, яке йому потрібно, а не стандартний для всіх, знаєте, як комплекс вправ набір був, намагаємося цього уникати тепер» (ЕТ 17). «Ми відходимо від тієї, скажімо, структури ЛФК, яка була раніше і все давалося однаково по шаблону всім. Насправді воно так не працює. Кожна людина індивідуальна, у кожної людини свої потреби в такій чи іншій мірі більше, менше. Тобто, наприклад, та сама сім'я впливає, там родина, друзі, полон, ті самі заняття. Тому тут треба більше чути, бачити саму людину, що вона робила, що вона хоче робити і що вона буде робити, ніж якийсь конкретний шаблон дати» (ЕТ 13).	3. Конкретний заняттєвий запит клієнта «До нас потрапила пацієнтка після інсульту, вона дуже молода, в неї мала дитина... Вона каже: «Я хочу зв'язати іграшку для мого [сина]»... Я досі про це коли говорю, в мене мурашки шкірою, бо дитина її боялася спочатку. Бо рука була слабка, мама погано ходила, підтягувала трохи ногу і так далі. І дитина це відчувала дуже сильно і сторонилася. А для молодої дівчини це було просто ножем по серцю. І тут вона мені пише, що її дитина із цим динозавром не розлучається взагалі, з ним весь час носиться, і він щасливий, і вона задоволена, і в них знову ті теплі стосунки, які були до її хвороби» (ЕТ 7). Заняттєвий запит військовослужбовців «Якщо проблеми цивільних – це одягнути верхній одяг, поголитися, то в їхньому плані вони ставлять собі цілі накласти джгут, щоб карабіни могли вони заціпати та заціпки різного роду. Ну, тобто вона на якісь такі більш військові потреби зразу орієнтуються» (ЕТ 9). «Військові всі хочуть повернутися, і вони хочуть помсти. Хочуть повернутися і воювати далі, навіть незалежно від того, скільки в них поранень. Ну так, у них сама перша проблема, що ми хочемо повернутися: «Я не можу воювати» (ЕТ 4).
4. Навчання з використання СОПМ «Завдяки тренінгу з використання СОПМ я зрозуміла, що раніше використовувала його неправильно» (ЕТ 5). «Я раніше застосовувала СОПМ, і я скажу, він здається настільки простим... А насправді потрібно навчитися ще його використовувати» (ЕТ 2).	4. Достатній рівень когніції та мовлення «Але, наприклад, із мінусів [СОПМ] є те, що в нас є дуже багато пацієнтів, на жаль, які мають афатичні порушення або там, наприклад, порушення розуміння та якісь когнітивні порушення, які не дозволяють провести СОПМ. І, на жаль, їх зараз дуже багато після інсультів» (ЕТ 20).
5. Пояснення ерготерапії пояснення перед застосуванням СОПМ «Напевно, відсотків 90 взагалі не знає, хто такий ерготерапевт, хто до них прийшов, і їх навіть це трішечки лякає» (ЕТ 13). «Є стереотип ще навіть такий у команді, тобто не всі до кінця розуміють роль ерготерапевта і навіть фізичний терапевт може сказати: «От я не буду працювати з рукою, є ерготерапевт, він буде займатися нею» (ЕТ 16). «Тепер я розумію, що якщо я не поясню, хто я, не донесу свою цінність, то я і не маю сенсу представляти СОПМ, тому що він просто не зрозуміє цього. Тому це неймовірно важливо» (ЕТ 15).	5. Розуміння ерготерапії та сфер терапевтичного впливу «Це що ерго? Я щось не розумів, що це таке. Взагалі... фізіотерапевт зрозумілий, а ерготерапевт незрозумілий» (Клієнт 2). «Я довго не могла вимовити слово «ерготерапія» (Клієнт 1). «Під час СОПМ я їм пояснюю, що ми будемо працювати над досягненням ось таких цілей. Усі цілі є заняттєві, відповідно, вони далі очікують, що наше втручання буде пов'язане з роботою над заняттям» (ЕТ 3).

6. Навички інтерв'ювання, ефективної комунікації для розкриття і формування довіри клієнта «Має бути якісне інтерв'ю, щоб людина все-таки керувала процесом реабілітації разом із фахівцем. СОПМ допомагає змотивувати пацієнта. У нас дуже багато демотивованих пацієнтів. І частіше за все коли ти говориш про домашніх улюбленців, про дітей, про онуків, то вони розцвітають. Усе, там далі можна вже щось робити. Рухаємося» (ЕТ 7). «Вони більше замкнуті, Менше йдуть на контакт. Це ще залежно від людини, яка вона взагалі була до початку війни. і після вони міняються. Як ти ще знайдеш підхід, як ти поясниш» (ЕТ 17). «Немає бажання спілкуватися, розкриватися, відкриватися... і я так зауважила, що на початку ніхто тобі з військових, на перших заняттях вони ніколи з тобою не будуть розмовляти, скільки часу я працюю» (ЕТ 9). «Із цивільними легше, тому що травма війни – це поєднана травма. Плюс може бути і ЧМТ, і контузії, ну ви розумієте це, і осколкові поранення всього тіла. Просто важче у цьому плані, що вони – пацієнти у важкому стані» (ЕТ 14). «Я ніколи не проводжу такі розмови в палаті. У нас є індивідуальні кімнати або беру пацієнтів на обіді, коли нікого немає у залі. Є різні люди. Зустрічаються такі хлопці, що сміються, наприклад. Висміюють» (ЕТ 9). «Оцей момент, щоб із людиною трошки більш відлучитися від усіх, щоб ніхто нічого не чув, тому що людині важко розкритися, коли там хтось її слухає... Менеджмент сечового, кишківника – це дуже інтимні питання» (ЕТ 18).	6. Мотивація клієнта «Мотивація найголовніша. Бо поки він не поставить собі ту ціль і те завдання, він не знає, для чого він то [реабілітацію] робить» (ЕТ 12). «Більшість військових, вони дійсно мотивовані. Вони приїжджають, і вони готові навіть боротися з тим, що у нас повний безлад у країні, що вони нічого не можуть отримати, і вони постійно судяться і досягають своєї мети, борючись з усім, що навколо. Але якщо взяти так людей, які більш старші, зачасти це так, я зустрічала люди 40 плюс років, то вони дуже, які вже ставлять на собі хрест і кажуть: «Що я вже зроблю, я вже старий» і так далі» (ЕТ 8). «Так, у мене були такі пацієнти, з якими все-таки не вдалося в мене використовувати СОПМ. Це було ставлення людини самої до свого життя, до того, як вона проживає його. Я підходила з різних боків, намагалася і підтримати, і якимось мотивувати, але людина просто поставила на собі хрест, і, на жаль, в цьому випадку я не змогла нічого зробити. Тому такі випадки зустрічаються» (ЕТ 8). «Може бути таке, що воно [інтерв'ю з СОПМ] не дасть результату, якщо людина ще абсолютно не сприймає свого стану, Я просто можу навести приклад. Пацієнт... говорив, якщо я не буду ходити, відвезіть мене назад у Донецьк, нехай мене доб'ють. Мені іншого не потрібно» (ЕТ 3).
7. Використання прикладів під час адміністрування СОПМ «Ми просто приводимо приклади з життя, я кажу, давайте будемо аналізувати, ви мені розкажете, чим ви живете, а я вам розкажу, що це може бути. Тоді [якщо] на їхньому прикладі, на їхньому власному житті, то їм набагато зрозуміліше і простіше... Тепер із переліком занять усе проходить швидше, ну і, відповідно, з практикою швидше» (ЕТ 8). «Це класно, коли пацієнт знає, що він хоче, оцей, скажімо так, ідеальний пацієнт, але не з усіма так проходило. Тому, відповідно, я так відштовхувалася від цього, якби можна було якось підібрати... Приклади дуже допомогли...» (ЕТ 15).	7. Неупереджене ставлення до ерготерапевта: «Був ще один пацієнт... був військовий, стався інсульт. Він відмовився відповідати, що в нього не виходить, аргументуючи це тим, що «я не звик, що в мене нічого не виходить, а тут переді мною сидить дівчина, я не хочу жалітися. У мене все добре, у мене все виходить» (ЕТ 13). «Люди такі, а що це за дівчинка сидить і розпитує про те, як я живу і що я роблю? Чому я взагалі повинен їй розповідати?» (ЕТ 20) «Дуже складно реагують військові, особливо на дівчину, якщо там буває так, то вони не знають, хто це. Узагалі, що я буду робити, яка моя роль, то я поясню, звичайно» (ЕТ 16).
8. Травма-інформованість ерготерапевта «Вони емоційніші, самі пацієнти... Тобто перед тим як проводити свою першу зустріч, я завжди спілкуюся з фізичним терапевтом, щоб трішки мені розказав. Можливо, вони більше знають, якісь теми не варто зачіпати. Тобто те, що є болючим» (ЕТ 16). «Тобто тут виходить так, що вони свіжі поранення мають, а я йду до них із листом про їхнє майбутнє. Як вони там його можуть побачити, те майбутнє, якого вони зараз не хочуть бачити. Вони ще знаходяться в тих п'ятих етапах прийняття свого стану, тому їм це важко. І мені важко з ними про це говорити, тому що я можу зайти в ту яму, яку не треба розкопувати» (ЕТ 2).	8. Адекватне усвідомлення власного стану «Є ті, які хочуть чогось нереального. І ми розуміємо, що запити не завжди бувають реальними... Це рідко, але все ж таки є» (ЕТ 7). «І дуже сильно впливає, наприклад, якщо це військовий, який отримав, травму 2–3 місяці тому і ще в такому, скажімо, гострому стані. І є військові, наприклад, які ми проводимо через рік. Тому оці військові, наприклад 2–3 місяці, вони майже всі хочуть повернутися назад у частину, до хлопців. Ті, хто там рік і більше, вони вже задумуються над зміною роботи, чим вони будуть займатися, більше залучають родину, сім'ю, друзів і так далі» (ЕТ 13).
9. Адвокація клієнта у залученні сім'ї до процесу реабілітації «У нас дуже часто, якщо чесно, така от битва титанів, бо у родичів свій погляд на те, що має вміти клієнт. У клієнта свій погляд на те, що він має вміти. Мені здається, що ерготерапевт дуже важливу роль відіграє у тому, щоб донести цінність того, що хоче і родич клієнта так само. І отут ми як буферна така зона, яка намагаємося трошки все це зліпити в одне, у результаті отримати гарний результат, який задовольнить усіх. Бо це також є важливим» (ЕТ 7).	9. Заняттєва свобода «Ти там питаєш, що в них зараз, із чим проблеми і як вони далі бачать своє життя, вони не можуть відповісти, бо вони не знають, на чому саме їм сконцентруватися, бо в чому буде подальша їхня робота. Чи вони будуть звільнені і будуть удома, чи вони повернуться у військову частину, будуть там виконувати щось, чи вони повернуться на передову, де зовсім інша робота» (ЕТ 16). «Невідомо, що вирішить ВЛК. У людини, наприклад, дев'ять контузій, із них тільки три визнані. А після четвертої людину мають списати. І ніяких гарантій, що після четвертої людину спишуть. Це дає досить значні ураження, і когнітивні, і функціональні, в тому плані, що він малофункціональний через свої когнітивні здібності» (ЕТ 20).

ного інтерв'ю клієнт повинен бути мотивований до активної участі в реабілітації і не ставити на собі хрест.

7) Неупереджене ставлення до фахівця. Упередженість клієнта може бути бар'єром до застосування СОПМ. У інтерв'ю з ерготерапевтами звучала тема упередженого ставлення деяких клієнтів до ерготерапевтів через нерозуміння сутності і методів ерготерапії як професії, а також через стать та вік ерготерапевта.

8) Адекватне усвідомлення власного стану. Ерготерапевти засвідчили, що на результат інтерв'ю впливають розуміння клієнтом власного функціонального стану, реабілітаційного прогнозу та спроможність визначати реалістичні цілі. Ерготерапевти, які працюють в амбулаторних та стаціонарних умовах, зазначали, що СОПМ значно легше використовувати на довготривалому етапі реабілітації.

9) Заняттєва свобода. Неочікуваною, але логічною темою, яка звучала у багатьох інтерв'ю, був вплив заняттєвої свободи на процес та результат інтерв'ю з використанням СОПМ. Заняттєва свобода відрізняє цивільних клієнтів від військовослужбовців, оскільки особливо в контексті війни військовослужбовці не знають власної подальшої долі, а тому їм може бути важко визначатися із заняттєвими цілями.

Результати застосування СОПМ.

Графічна модель ефективного застосування СОПМ визначає спільний результат взаємодії ерготерапевта та клієнта: визначення заняттєвих цілей, спрямованих на покращення якості життя клієнта (рис. 2). Історії успіху застосування СОПМ, які ерготерапевти описали у ході інтерв'ю, свідчать про те, що заняттєво спрямована практична діяльність ерготерапевта за допомогою СОПМ сприяє відновленню мети, сенсу і задоволеності життя клієнта. Завдяки застосуванню СОПМ ерготерапевти змогли визначити унікальні для кожного клієнта заняттєві цілі. Приклади індивідуальних заняттєвих цілей, визначених клієнтами у співпраці з ерготерапевтом, продемонстровано в табл. 5.

Під час інтерв'ю ерготерапевти зазначили, що досвід застосування СОПМ у практичній діяльності у рамках дослідження суттєво вплинув на їхній професійний розвиток. Вплив застосування СОПМ на практичну діяльність ерготерапевтів охоплює такі основні тематичні блоки:

1) Професійне становлення фахівців. Ерготерапевти вважають, що СОПМ сприяє професійному становленню, роз'яснює завдання ерготерапевта та робить очевидним його унікальний внесок у рамках роботи мультидисциплінарної реабілітаційної команди, що є особливо цінним у контексті професій-

Таблиця 5

Приклади індивідуальних заняттєвих цілей, визначених за допомогою СОПМ

Заняттєві цілі	Стан здоров'я
– Керувати авто – Збирати/розбирати муляжі магазинів з патронами – Одягати берці	Ампутація
– Самостійно здійснювати менеджмент кишківника – Виготовляти вироби зі шкіри для побратимів – Малювати з донькою – Отримати грант для відкриття туристичного бізнесу для осіб, які пересуваються кріслом колісним – Планувати відкриття власної кондитерської	Ураження спинного мозку
– Здійснювати покупки у магазині – Уживати улюблену страву (шаурму обома руками) – Копати город і виконувати важку роботу по господарству	Черепно-мозкова травма
– Ремонтувати кран – Користуватися громадським транспортом – Зв'язати гачком м'яку іграшку для 2-річного сина, щоб він не боявся маму, яка після інсульту виглядає і рухається інакше (як об'єкт відновлення довіри і близьких стосунків між мамою і сином)	Інсульт

ного розвитку фахівців, які не мають формальної освіти з ерготерапії:

«Так, цей інструмент дуже сильно вплинув, бо коли я почала працювати ... я ще не розуміла конкретно, над чим працювати, бо коли бачила колег, вони працювали над тим, щоб просто відновлювати функцію руки. І тоді я ... просто не розуміла, тоді чим ми відрізняємося від фізичних терапевтів. І коли почала застосовувати СОРМ, мені стало набагато зрозуміліше, набагато легше навіть пояснювати, хто такий ерготерапевт» (ЕТ 8).

«Якщо б я це робила [застосовувала СОРМ] на початку своєї кар'єри, то я б уже чітко знала, що я маю робити. Вибачте, я б плегічною рукою не махала. Я б знала чітко, що мені потрібно зробити компенсацію для того, щоб людина могла поїсти сама, а не працювати на рух» (ЕТ 9).

«[Після участі у дослідженні професійна діяльність] зовсім змінилася, тому що я була фахівцем вузьким, яка працювала суто над однією функцією тіла. А тепер... я рада, що я у цій професії, що я можу зосереджуватися, бути клієнтоорієнтованою, зосереджуватися на діяльності. І ще й тим паче цей інструмент оцінки, він просто 100% пояснює суть моєї роботи» (ЕТ 14).

2) Формування заняттєвої парадигми практичної діяльності фахівців. Ерготерапевти доповіли, що внаслідок їхньої участі у дослідженні та застосування СОРМ їхня професійна діяльність набула заняттєвого спрямування:

«Ерготерапія в Україні тепер заняттєво спрямованою стає, і ми не хочемо зосереджуватися лише на функціях тіла, на структурах. Ми повністю хочемо відповідати вимогам Всесвітньої організації [Всесвітньої федерації ерготерапевтів], зосереджуватися на заняттєвій активності пацієнта. Цікавитися його інтересами, обов'язково розглядати його ролі в житті, майбутнє, думати про те, де він буде після наших утручань і як вони допоможуть йому в майбутньому» (ЕТ 14).

«Дуже сильно змінилося, і я почала більше заняттєву активність саме у своїх реабілітаційних утручаннях включати. Бо раніше

це було все-таки більше на функції руки, на структуру, а зараз це все-таки більше про заняттєву активність» (ЕТ 8).

«Уявлення про заняттєву орієнтованість стали чіткішими, ще більш і більш ґрунтовнішими. У мене з'явилося розуміння, над чим конкретніше мені зараз спрямувати свою діяльність, щоб і людина була зацікавлена, і щоб ми чогось досягли» (ЕТ 1).

«Уся база ерготерапевтична, про яку ми говоримо, про цю ідентифікацію від фізичної терапії, дає дуже круте розуміння. Тому використовуєш СОРМ, і ти знайдеш грааль ерготерапії» (ЕТ 2).

«Я ще більше зрозуміла його цінність, і я його зараз ще більше буду використовувати... Можливо, досвід [роботи в] реанімації мені допомагає зрозуміти цінність цієї заняттєвої спрямованості людини. Наскільки це важливо для відновлення когнітивного функціонування людини. Це не лише відновлення суто самого заняття, а це є загальне відновлення людини через заняття» (ЕТ 3).

3) Покращення якості наданих послуг за рахунок заняттєвої спрямованості. Ерготерапевти вважають, що, підвищуючи професійний рівень терапевта, СОРМ покращує якість наданих послуг, які впливають на якість життя клієнтів ерготерапії:

«[За допомогою СОРМ] ... можна надати якісну послугу ерготерапії, тому що цілі будуть справді ті, які потрібні для пацієнта, а не для того, щоб держава заплатила за пакет» (ЕТ 5).

«Коли люди бачать результати, і досягаються цілі на тому рівні, у них з'являється сенс життя. І ми, по суті, людині надаємо сенс життя. Це дуже багато значить» (ЕТ 5).

4) Розширення сфер професійного впливу за рахунок інформативності СОРМ. СОРМ розширює вплив ерготерапевта на інші сфери заняттєвої активності поза активністю повсякденного життя:

«Дає велику можливість охопити всі сфери і зрозуміти навіть самій людині, що для неї важливим є» (ЕТ 8).

«Я почала більше приділяти часу не тільки самообслуговуванню в основному, а більше

якимось таким активностям, які приносять пацієнту задоволення. Не тільки, наприклад, потрібні в побуті, а ще й приносять пацієнту задоволення» (ЕТ 12).

«У мене є пацієнт, із нього було дуже важко витягнути якусь інформацію, хоч якби не питаю, а він: «У мене не працює рука», все, і на цьому інтерв'ю закінчується ... а після СОПМ спрацювало, він сказав, що він не може ходити там у ліс по гриби, що він не любить рибалку, каже, а в мене ще вдома кран тече» (ЕТ 12).

5) Можливість продемонструвати прогрес реабілітації. Дана тема також знайшла підтвердження в інтерв'ю з клієнтами ерготерапії та свідчить про важливість об'єктивних показників для визначення прогресу ерготерапії:

«У кінці, як ми оцінюємо повторно те, що ми робили на початку, в них з'являється більша мотивація працювати далі. Вони бачать результат, вони бачать, що вони щось досягнули і є до чого ще працювати. І на другий цикл вони більш мотивовані, ніж ті, наприклад... Які, ну ти показуєш, наприклад, той самий Vox and Blocks, ось у вас було 15 кубиків, зараз у вас 40 кубиків. Ну, добре, 40 кубиків, а яка користь цього для мене? А коли вона [людина] бачить, що вона там може ходити сама в магазин, сама заплатити, принести додому, приготувати той самий борщ, то для них це більш цінне, ніж якісь цифри» (ЕТ 13).

6) Провідна роль у МДРК. Ерготерапевти зазначили, що СОПМ дає змогу ерготерапевту скеровувати роботу МДРК на спільне досягнення заняттєвого запиту клієнта у формуванні індивідуального реабілітаційного плану: «[члени МДРК] орієнтуються, власне, на наші цілі, саме ерготерапевтів, і ерготерапевт стає вже провідною особою. Я вам просто невимовно вдячна, як приємно, що ти стаєш ведучою особою, і ти не суто займаєшся руками, а ти вже реально стаєш майже центром. Пацієнт є центр, але я маю на увазі саме в команді, ти тягнеш команду, ти говориш ціль, яку пацієнт висловив, він сказав, що це дуже важливо, і команда почи-

нає уже тоді крутитися над твоєю ціллю. Це чудово» (ЕТ 14).

7) Розширення середовища реабілітації. Посилюючи заняттєве спрямування, застосування СОПМ впливає на розширення середовища реабілітації, упровадження принципів безбар'єрності, при цьому ерготерапевт утілює принцип адвокації за пацієнта. Наприклад, ерготерапевти одного із закладів зазначили, що завдяки заняттєвому запиту кількох пацієнтів щодо участі у садівництві, визначеному під час інтерв'ю за допомогою СОПМ, вони організували терапевтичне садівництво на території закладу як один із методів ерготерапевтичного втручання.

«Так ми можемо вийти, не обмежуватися самими стінами лікарні, ми можемо вийти на двір, у кафе... Можемо там і каву купити, і недалеко є магазини, можемо також сходити. Я і по місту з пацієнткою їздила. Тобто навчилися заходити в автобус, щоб вона заплатила, тобто, щоб вона знала, де їй вийти. Ну, знов-таки, це за допомогою цього [СОПМ], що я більше дізналася про людину» (ЕТ 18).

«Із СОПМ можемо визначити там, що клієнт хоче комунікувати з соціумом, із людьми, хоче в аптеку, тому що в нас на базі вже відкрили «Нову пошту». Це все в межах госпіталю. І аптека є, і магазин. А тут буває просто банально в аптеці вузькі двері. Ідеши, вимагаєш, шукаєш служби, шукаєш власника, дзвониши, питаєш, просиш міняти двері. Ідеши до наших, просиш установити двері. І я вже повністю тут стараюся залучати і наших усіх членів команди у цей процес, ми мусимо змінювати, бо і хлопцям кажу, що ви повинні не мовчати, говорити, тому що так нічого не зміниться» (ЕТ 14).

8) Професійна гордість ерготерапевтів.

«Я більше почала цінувати те, що я роблю, і більше почала цінувати свої результати» (ЕТ 15).

«Я отримую насолоду від того, що я допомагаю пацієнтові робити те, що він любить, що він потім зможе це використовувати. Не відновити, можливо, адаптувати, але зробити його трішки щасливішим, щоб він

почував себе повноцінним членом суспільства. Я дуже люблю свою професію... я цим живу...» (ЕТ 17).

«Вони розуміють, що будуть корисні своїй сім'ї, своїй родині, вони загалом громаді будуть корисні. Нам, людям, усім важливо відчувати себе корисними, бо не просто існувати, а бути дуже важливими для оточення» (ЕТ 15).

Під час інтерв'ю клієнти ерготерапії також висловили позитивне враження від результатів ерготерапії, подив та задоволеність від індивідуалізації процесу реабілітації: *«Я хочу побажати вам успіху... Тому що я особисто захоплена ерготерапевтами, і я хочу, щоб вони мали майбутнє в Україні, тому що це дуже важливо. Ерготерапія важлива тому, що ви вказуєте шлях, дорогу, якою ми маємо йти... Узагалі, я тішуся, що ви є, тому що ерготерапевт – це, напевно, ліхтарик у кінці тунелю, який я бачила на цьому шляху – свій ліхтарик» (Клієнт 1).*

Дискусія. У результаті нашого дослідження деякі з визначених українськими ерготерапевтами факторів, які впливають на застосування СОПМ та наслідки застосування СОПМ у практичній діяльності, є унікальними для контексту України. По-перше, зважаючи на новизну професії в Україні, більшість фахівців, які працюють на посадах ерготерапевтів у закладах охорони здоров'я, не мають формальної освіти з ерготерапії. Відповідно, унікальним для вітчизняного контексту є значний вплив СОПМ на професійний розвиток ерготерапевтів, зокрема формування у фахівців розуміння принципів клієнтоорієнтованості, заняттєвої спрямованості, формування заняттєвої парадигми професійної діяльності, розширення терапевтичного впливу на сфери заняттєвої активності поза межами активності повсякденного життя, розуміння і розширення ролі ерготерапевта у мультидисциплінарній команді та у процесі формування індивідуального реабілітаційного плану та індивідуальної програми реабілітації пацієнта/клієнта. Вплив СОПМ на професійне становлення ерготерапевтів підтверджується іншими вітчизняними дослідженнями.

Зокрема, у дослідженні Лазаревої та колег [10] було виявлено статистично значущу різницю в показниках заняттєвої спрямованості ерготерапевтичних послуг у результаті застосування СОПМ. При цьому показники клієнтоорієнтованості також збільшилися, однак без статистично значущої зміни для групи учасників дослідження.

В іноземній літературі відсутні дані про скептичне ставлення клієнтів ерготерапії до заняттєво спрямованого інтерв'ювання, про яке засвідчили деякі українські ерготерапевти, однак зустрічаються дані про різні трактування заняттєвої спрямованості клієнтами [21]. Причинами такого ставлення клієнтів можуть бути обмежене розуміння ерготерапії та ґрунтування суспільної думки про реабілітацію у цілому на пасивних методах реабілітації, тому наполегливою рекомендацією учасників дослідження є пояснення методів, принципів і завдань ерготерапії у спосіб, зрозумілий клієнту перед адмініструванням СОПМ.

По-друге, дослідження здійснювалося під час воєнного стану, та половина клієнтів, залучених до дослідження, були військовослужбовцями, тому застосування СОПМ супроводжувалося низкою додаткових нюансів та бар'єрів, наприклад: політравма, психічний та соціальний стан військовослужбовців, конфлікти з родинами, недовіра до оточуючих, страх соціуму, невизначеність майбутнього тощо. Ерготерапевти, які працюють із цивільними пацієнтами/клієнтами, також доповідали про високий рівень травматизації пацієнтів/клієнтів через війну, що триває. Відповідно, дані нашого дослідження вказують на критичну необхідність обізнаності ерготерапевтів із принципами травмаінформованої практики для надання ефективних, якісних та безпечних ерготерапевтичних послуг та запобігання ретравматизації пацієнтів/клієнтів ерготерапії.

По-третє, іноземна література документує ефективне застосування СОПМ із військовослужбовцями, однак переважна більшість досліджень відбувалася у мирному контексті з метою реінтеграції військовослужбовців

у цивільне життя [9; 18]. Учасники нашого дослідження, які працювали з військовослужбовцями, висвітлили вплив заняттєвої свободи (чи скоріше її відсутності) на застосування СОПМ та процес реабілітації у цілому. Зокрема, військовослужбовці, які не знали власного реабілітаційного прогнозу, реабілітаційного маршруту та не були впевнені, чи будуть повертатися на фронт, стикалися з невизначеністю, яка могла впливати на результати інтерв'ю за допомогою СОПМ.

Питання заняттєвої свободи дедалі частіше зустрічається в ерготерапевтичній літературі, зокрема в контексті можливості вибору щодо встановлення заняттєвих цілей та заняттєвої участі клієнта у зв'язку з обмеженнями реабілітаційного чи соціального середовища [7; 12]. Позитивні відгуки клієнтів ерготерапії у нашому дослідженні стосовно цінності заняттєвої участі (табл. 4) під час перебування у лікарні корелюють із результатами дослідження бразильських ерготерапевтів. Зокрема, автори демонструють важливість посилюючого залучення пацієнтів інтенсивної терапії до заняттєвої участі для холістичної реабілітації, перенесення страждань і знаходження сенсу життя через заняттєву участь, яка втілює їхні цінності [7].

Власне участь у інтерв'ю на основі СОПМ, під час якого клієнт реалізує свою власну суб'єктність, бере частину відповідальності за власну реабілітацію, визначає проблеми виконання занять, які втілюють його цінності, може розглядатися не тільки як інструмент оцінювання, а й як терапевтичний інструмент утручання. У контексті втрати автономії та незалежності, асоційованих із цим почуттями страху, тривожності і соціальної ізоляції надана клієнтові можливість скеровувати реабілітаційний процес через визначення цілей реабілітації у процесі адміністрування СОПМ відновлює його заняттєву свободу. Подібним чином надана клієнту можливість визначити заняття, завдання та дії, які він буде мати змогу виконувати під час перебування у медичному закладі, посилює його заняттєву свободу та уможливорює значущу заняттєву участь. Відповідно, ерготерапевти наголошували на важливості ске-

рування зосередженості клієнта на реалістичних цілях та реалістичних активностях у ході адміністрування СОПМ, визначення наступного логічного кроку для розширення заняттєвої участі в рамках індивідуальної програми реабілітації та збільшення функціональної незалежності.

Разом із цим чимало факторів запропонованої нами Моделі ефективного застосування СОПМ (рис. 2) знаходять підтвердження у світовій літературі. Численні іноземні дослідження впливу СОПМ на практичну діяльність ерготерапевтів корелюють із нашими результатами щодо позитивного впливу СОПМ на клієнтоорієнтованість. Зокрема, нещодавній огляд літератури засвідчив, що використання СОПМ сприяє формуванню партнерських стосунків ерготерапевта з клієнтом, покращує розуміння переконань, уподобань, потреб і цінностей клієнта ерготерапевтом у різних сферах практичної діяльності ерготерапевтів [5]. Клієнтоорієнтованість ерготерапевта також вважається передумовою застосування СОПМ та здійснює позитивний вплив на мотивацію клієнтів, збільшуючи їх активну участь під час утручань [5].

Іноземні дослідження також окреслюють можливість негативного ставлення до клієнтоорієнтованості з боку клієнтів, які звикли до пасивної ролі «пацієнта» та у прийнятті рішень покладаються на фахівця, що часто зустрічається у традиційних східних суспільствах [21; 26]. Іноземні дослідження підтверджують занепокоєння українських ерготерапевтів щодо адміністрування СОПМ із клієнтами з когнітивними розладами. Зокрема, японські колеги використовували Коротку шкалу психічного статусу (Mini Mental State Examination) перед застосуванням СОПМ із рекомендованим балом більше 20 для оптимального адміністрування СОПМ; однак, це не виключає можливості застосування СОПМ із пацієнта із більш помірною деменцією [17].

Як клієнти ерготерапії, так і ерготерапевти засвідчують, що саме формат напівструктурованого інтерв'ю СОПМ сприяє визначенню унікальних та значущих для клієнта заняттєвих цілей, при цьому експерти застерігають

від адміністрування СОРМ як опитувальника, що характерне для студентів та недосвідчених ерготерапевтів [5]. Зокрема, було доведено, що СОРМ є у чотири рази більш чутливим, аніж Опитувальник плеча, руки та кисті (DASH) та порівняно з іншими інструментами оцінки дає змогу визначити унікальні заняттєві потреби клієнтів [11]. Дана властивість СОРМ продемонстрована також у нашому дослідженні.

У контексті визначених військовослужбовцями специфічних проблем виконання занять постає питання не тільки наявності військового обладнання, необхідного для реабілітації військовослужбовців, навичок ерготерапевта використовувати дане обладнання, а й планування та організації надання послуг ерготерапії для військовослужбовців залежно від їхнього функціонального статусу та спроможності повертатися у зону бойових дій. Зокрема, у низці західних країн послуги ерготерапії для військовослужбовців у активних зонах бойових дій організовуються з інтеграцією специфічних військових завдань у процес ерготерапії для підтримки їхньої заняттєвої ролі та зміцнення заняттєвої ідентичності військового, наприклад заряджання зброї, одягання амуніції, фізичні навантаження [1]. Під час реабілітації внаслідок бойового та оперативного стресу максимально підтримуються «військове середовище» та передбачуваний військовий щоденний розпорядок як тактика менеджменту посттравматичного стресового розладу та метод попередження прийняття військовослужбовцями ролі «хворого» [9]. Натомість для ветеранів, які реінтегруються у громаду, використовуються інші підходи до організації реабілітації та, відповідно, встановлюються інші заняттєві цілі [9; 18]. При цьому в контексті травма-інформованої допомоги важливо враховувати, що військове обладнання може бути тригерним для пацієнтів/клієнтів та не буде доречним для використання під час реабілітації. Відповідно, наше дослідження висвітлює необхідність критичного аналізу і подальших наукових досліджень для пошуку найбільш оптимальної моделі реабілітації військовос-

лужбовців відповідно до їхнього прогнозованого реабілітаційного маршруту та спроможності повертатися у зону бойових дій.

Учасники нашого дослідження висловили думку про те, що СОРМ можна ефективно застосовувати з родиною клієнта ерготерапії, однак іноземні автори застерігають від цього, обґрунтовуючи це низькою кореляцією заняттєвих потреб, визначених родиною (проксі) із заняттєвими потребами, визначеними власне клієнтом ерготерапії [16]. Відповідно, слід з обережністю залучати родину до встановлення цілей утручання, оскільки цілі родини та клієнта можуть бути різними.

Наші дані засвідчують важливість поглибленого навчання з адміністрування СОРМ, що також відображається у світовій літературі. Авторами СОРМ та дослідниками багатьох країн рекомендується додаткове навчання, розвиток навичок та власного стилю інтерв'ювання [2; 5; 21]. При цьому цікавим є дослідження інформаційної упередженості у використанні СОРМ [21], у якому висвітлено потенційні помилки в адмініструванні СОРМ, наприклад: надмірне звуження або розширення цільових занять (функціональні дії чи групи занять), самооцінка на основі прогнозу, а не реального досвіду виконання занять перед інтерв'ю, проблема розуміння клієнтами оцінок виконання (performance) та задоволеності (satisfaction), завищення та заниження оцінок відповідно до надмірної впевненості або скромності клієнтів, які можуть поставити під загрозу достовірність результатів оцінювання. Відповідно, незважаючи на оманливу простоту СОРМ, автори цього та інших досліджень рекомендують поглиблене навчання тривалістю до 28 годин, включаючи практичну частину та супервізію адміністрування СОРМ [2; 21].

Висновки. У результаті даного дослідження було розроблено та науково обґрунтовано Модель ефективного використання Канадського інструмента оцінки виконання занять (СОРМ) у реабілітації військовослужбовців і цивільних осіб у гострому та післягострому періодах реабілітації в Україні. На основі методології обґрунтованої теорії, що включала аналіз індивідуаль-

ного досвіду застосування COPM українськими ерготерапевтами, було визначено фактори для оптимального застосування інструмента з даною категорією пацієнтів у контексті сучасних викликів війни. Дані дослідження також свідчать про позитивний вплив COPM на професійне становлення ерготерапевтів і обґрунтовує рекомендацію щодо поглибленого навчання з адміністрування COPM та інтеграції COPM в освітні програми з ерготерапії в українських закладах вищої та післядипломної освіти.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Автори висловлюють щирю вдячність усім ерготерапевтам, які брали участь у дослідженні.

Фінансування. Дослідження проводилося за сприяння Центрального агентства управління проєктами Литви в рамках проєкту «Віддалена функціональна оцінка: інноваційне рішення для реабілітації жертв війни в Україні» (№ 2023-K-063).

References

1. Baumann, M.L., Brown, A.N., Quick, C.D., Breuer, S.T., & Smith-Forbes, E.V. (2018). Translating Occupational Therapy's Current Role Within U.S. Army Combat and Operational Stress Control Operations. *Occupational Therapy in Mental Health, 34*(3), 258–271. <https://doi.org/10.1080/0164212X.2018.1425952>
2. Caire, J.-M., Maurel-Techene, S., Letellier, T., Heiske, M., Warren, S., Schabaille, A., & Destruhaut, F. (2022). Canadian Occupational Performance Measure: Benefits and Limitations Highlighted Using the Delphi Method and Principal Component Analysis. *Occupational Therapy International, 2022*, 9963030. <https://doi.org/10.1155/2022/9963030>
3. Charmaz, K., & Thornberg, R. (2021). The pursuit of quality in grounded theory. *Qualitative Research in Psychology, 18*(3), 305–327. <https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1780357>
4. Creswell, J.W. & Creswell, J.D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (Fifth edition). SAGE.
5. Farber, R.S. (2000). Mothers With Disabilities: In Their Own Voice. *The American Journal of Occupational Therapy, 54*(3), 260–268. <https://doi.org/10.5014/ajot.54.3.260>
6. Farias, A.A.R., Souza, A.M. de, & Corrêa, V.A. C. (2024). Occupations, freedom, and values: A case study in a Coronary Intensive Care Unit. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, 32*, e3679. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoao282836792>
7. Hammersley, M., & Atkinson, P. (2019). *Ethnography: Principles in practice* (Fourth edition). Routledge.
8. Kerr, N.C., Ashby, S., Gerardi, S.M., & Lane, S.J. (2020). Occupational therapy for military personnel and military veterans experiencing post-traumatic stress disorder: A scoping review. *Australian Occupational Therapy Journal, 67*(5), 479–497. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12684>
9. Larsen, A.E., & Law, M. (2025). Canadian Occupational Performance Measure the state of the art – a review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy, 32*(1), 2473045. <https://doi.org/10.1080/11038128.2025.2473045>
10. Lazarieva, O.B., Mangusheva O.O., Klavina, A. & Enemark Larsen, A. (2025). Aktualnist vykorystannia Kanadskoho instrumenta otsinky vykonannia zaniat (COPM) dlya klientoorientovanoi ta zaniattievospriamovanoi erhotherapevtychnoi praktyky v Ukraini. [The impact of the Canadian occupational performance measure (COPM) on client-centered and occupation-focused occupational therapy practice in Ukraine]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapia ta erhotherapiia, 1*, 210–217. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.30> [in Ukrainian]
11. Lauritzson, A., Eckerdal, D., & Atroshi, I. (2023). Responsiveness of the patient-specific Canadian occupational performance measure and a fixed-items activity limitations measure in patients with dupuytren disease. *Journal of Patient-Reported Outcomes, 7*(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s41687-023-00579-7>
12. Loubani, K., Polo, K.M., Baxter, M.F., & Rand, D. (2024). Identifying Facilitators of and Barriers to Referrals to Occupational Therapy Services by Israeli Cancer Health Care Professionals: A Qualitative Study. *The American Journal of Occupational Therapy, 78*(1), 7801205050. <https://doi.org/10.5014/ajot.2024.050414>
13. Mangusheva, O.O., Lazarieva, O.B., & Enemark Larsen, A. (2024). Exploring the use of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in Ukraine: Determining the need. *Rehabilitation and Recreation, 3*, 32–40. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.3>
14. Mangusheva, O.O., Lazarieva, O.B., & Enemark Larsen, A. (2025). Translation, cross-

cultural adaptation and content validation of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in the Ukrainian language. *Medicni Perspektivi*, 30(1), 135–149. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2025.1.325375>

15. Murthi, K., & Hammell, K.W. (2021). 'Choice' in occupational therapy theory: A critique from the situation of patriarchy in India. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 28(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/11038128.2020.1769182>

16. Nakken, N., Janssen, D.J.A., van den Bogaart, E.H.A., van Vliet, M., de Vries, G.J., Bootsma, G.P., Gronenschild, M.H.M., Delbressine, J.M.L., Muris, J.W.M., Wouters, E.F.M., & Spruit, M.A. (2017). Patient versus proxy-reported problematic activities of daily life in patients with COPD. *Respirology*, 22(2), 307–314. <https://doi.org/10.1111/resp.12915>

17. Ohno, K., Tomori, K., Sawada, T., Seike, Y., Yaguchi, A., & Kobayashi, R. (2021). Measurement Properties of the Canadian Occupational Performance Measure: A Systematic Review. *The American Journal of Occupational Therapy*, 75(6), 7506205100. <https://doi.org/10.5014/ajot.2021.041699>

18. Plach, H.L., & Sells, C.H. (2013). Occupational Performance Needs of Young Veterans. *The American Journal of Occupational Therapy*, 67(1), 73–81. <https://doi.org/10.5014/ajot.2013.003871>

19. Pro zatverdzhennia Pereliku rekomendovanykh instrumentiv otsiniuvannia funktsionuvannia, obmezhen zhyttiedialnosti ta zdorovia osoby, Nakaz MOZ Ukrainy. № 1946, 20 Nov. 2024 (Ukraine). [in Ukrainian]

20. Ramalho, R., Adams, P., Huggard, P., & Hoare, K. (2015). Literature Review and Constructivist Grounded Theory Methodology. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum:*

Qualitative Social Research, Vol 16, No 3 (2015). <https://doi.org/10.17169/FQS-16.3.2313>

21. Sawada, T., Tomori, K., Ohno, K., Takahashi, K., Saito, Y., & Levack, W. (2022). Information bias in the Canadian occupational performance measure: A qualitative study. *British Journal of Occupational Therapy*, 85(9), 722–732. <https://doi.org/10.1177/03080226221079234>

22. Skär, M.T., Lisa. (2000). How I Play: Roles and Relations in the Play Situations of Children with Restricted Mobility. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 7(4), 174–182. <https://doi.org/10.1080/110381200300008715>

23. Stanley, M., & Cheek, J. (2003). Grounded Theory: Exploiting the Potential for Occupational Therapy. *British Journal of Occupational Therapy*, 66(4), 143–150. <https://doi.org/10.1177/030802260306600403>

24. Sweeney, G., Webley, P., & Treacher, A. (2001). Supervision in Occupational Therapy, Part 2: The Supervisee's Dilemma. *British Journal of Occupational Therapy*, 64(8), 380–386. <https://doi.org/10.1177/030802260106400802>

25. Walder, K., & Molineux, M. (2017). Re-establishing an occupational identity after stroke – a theoretical model based on survivor experience. *British Journal of Occupational Therapy*, 80(10), 620–630. <https://doi.org/10.1177/0308022617722711>

26. Yang, S.-Y., Lin, C.-Y., Lee, Y.-C., & Chang, J.-H. (2017). The Canadian occupational performance measure for patients with stroke: A systematic review. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(3), 548–555. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.548>

Прийнято до публікації: 17.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 17.06.2025

Published on:

ЕРГОТЕРАПІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ ОПІКУ ДОЛОНІ

OCCUPATIONAL THERAPY FOR MILITARY PERSONNEL FOLLOWING A PALM BURN INJURY

Нестерчук Н. Є.¹, Петровська Н. С.²

Інститут охорони здоров'я,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

¹ORCID: 0000-0003-2199-3403

²ORCID: 0009-0003-1308-8603

Nesterchuk N. Ye., Petrovska N. S.

Institute of Health Care, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Мета – описати, обґрунтувати та систематизувати базові аспекти ерготерапії військовослужбовців після опіку долоні.

Матеріали та методи. Застосовано теоретичні методи наукового дослідження, а саме: аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, індукція, дедукція, логічні методи, системні методи. Системні методи дали змогу: виявити та проаналізувати всі чинники, які впливають на перебіг реабілітації після опіків долоні, а також на ефективність ерготерапії; зрозуміти взаємозв'язки між структурними, функціональними і психоемоційними аспектами травми та процесу відновлення; розробити схему обстеження військовослужбовців після опіку долоні; розробити алгоритм дій ерготерапевта для результативного впровадження ерготерапевтичних утручань; розробити програму ерготерапії військовослужбовців після опіку долоні. Системні методи теоретичного дослідження дали змогу отримати глибоке розуміння потреб пацієнтів даної категорії та чинників, що впливають на ефективність реабілітації.

Результати. Основними передумовами успішного проведення ерготерапії є врахування особливостей опікової травми, глибини ураження, локалізації, больового синдрому, порушення чутливості та рухливості, а також психологічного стану військовослужбовця. Розроблено програму ерготерапії, яка включає три етапи: гострий період – профілактика контрактур, правильне позиціонування кінцівки, захист шкіри, мінімальні активні та пасивні рухи; підгострий період – розвиток моторики, сенсорна стимуляція, навчання самообслуговуванню; реадaptaційний період – відновлення професійних навичок, використання адаптивних пристроїв, адаптація до побуту та соціального середовища. Для уніфікації процесу реабілітації ерготерапія повинна базуватися на скаргах пацієнтів, що відповідають доменам Міжнародної класифікації функціональності. Алгоритм дій ерготерапевта включає: оцінку функціонального стану, визначення реабілітаційних цілей, складання програми втручання, упровадження методів ерготерапії, оцінку результатів і своєчасну корекцію. Засоби ерготерапії під час упровадження програми мають поєднуватися, комбінуватися та чергуватися таким чином, щоб дія одного засобу підсилювалась іншим. Використання вправ із предметами, моделювання реальних ситуацій, вправи на дрібну моторику, тактильна стимуляція, застосування ергономічного обладнання – усе це дає змогу досягти більшої ефективності. Зацікавлення та мотивація пацієнта сприяють покращенню емоційного стану, підвищують активність під час занять, сприяють поверненню до повсякденної діяльності.

Висновки. Основні передумови ефективної ерготерапії повинні враховувати функціональні порушення, які виникають після опіку долоні, та відповідно підібрані інструменти оцінювання, що допоможе не лише застосувати ерготерапію, а й дасть змогу контролювати ефективність упровадження програми та її поетапну корекцію. Важливим аспектом є пацієнтоорієнтований підхід, який передбачає використання компонування засобів ерготерапії, мотивацію військовослужбовця до активної участі у реабілітації та відновлення автономності у побутовій і професійній сферах.

Ключові слова: ерготерапія, реабілітація, опіки, військовослужбовці, функціональне відновлення, індивідуальна програма, заняття, оцінка.

Purpose is to describe, justify, and systematize the basic aspects of occupational therapy for servicemen following hand burns. **Materials and Methods.** Theoretical methods of scientific research were applied, including analysis, synthesis, abstraction, concretization, induction, deduction, logical methods, systematic methods. Systematic methods allowed for: identifying and analyzing all factors affecting the course of rehabilitation after hand burns, as well as the effectiveness of occupational therapy; understanding the interconnections between structural, functional, and psychoemotional aspects of the injury and the recovery process; developing an examination scheme for servicemen after hand burns; creating an algorithm of actions for the occupational therapist to effectively implement occupational therapy interventions; and developing an occupational therapy program for servicemen following hand burns. Systems methods of theoretical research enabled a deep understanding of the needs of patients in this category and the factors influencing rehabilitation effectiveness. **Results.** The main prerequisites for successful occupational therapy include considering the specifics of the burn injury, depth of damage, localization, pain syndrome, sensory and mobility disorders, as well as the psychological state of the serviceman. An occupational therapy program was developed, which includes three stages: acute period – prevention of contractures, proper positioning of the limb, skin protection, minimal active and passive movements; subacute period – motor development, sensory stimulation, self-care training; and readaptation period – restoration of professional skills, use of adaptive devices, adaptation to daily and social environments. To unify the rehabilitation process, occupational therapy should be based on the complaints of patients that correspond to the domains of the International Classification of Functioning. The algorithm of actions for the occupational therapist includes: functional status assessment, defining rehabilitation goals, developing an intervention program, implementing occupational therapy methods, evaluating results, and timely correction. During the implementation of the program, occupational therapy methods should be combined, integrated, and alternated so that the action of one method enhances the other. Using exercises with objects, simulating real-life situations, exercises for fine motor skills, tactile stimulation, and applying ergonomic equipment – all of these contribute to achieving greater effectiveness. Engaging and motivating the patient helps improve their emotional state, increases activity during sessions, and promotes a return to everyday activities. **Conclusion.** The main prerequisites for effective occupational therapy should consider functional impairments that occur after a hand burn, with appropriately selected assessment tools that will not only help apply occupational therapy but also allow controlling the effectiveness of the program's implementation and its step-by-step correction. An important aspect is the patient-centered approach, which involves combining occupational therapy methods, motivating the serviceman to actively participate in rehabilitation, and restoring autonomy in both daily and professional spheres.

Key words: occupational therapy, burns, military personnel, rehabilitation, functional recovery, individual program, classes, assessment.

Вступ. Проблема реабілітації військовослужбовців після бойових травм, зокрема опікових уражень кисті та долоні, є однією з найактуальніших у сучасних умовах збройного конфлікту. Опіки кисті надзвичайно складні з клінічного та функціонального погляду травми, що призводять не лише до фізичних обмежень, а й до суттєвого зниження якості життя, втрати працездатності та психологічної дезадаптації [1; 8]. Насамперед, особливого значення ця проблема набуває серед військовослужбовців, оскільки здатність виконувати бойові завдання значною мірою залежить від збереження функціональної активності верхніх кінцівок [2; 5]. Тому актуальність теми зумовлена значним зростанням кількості військових із термічними ушко-

дженнями рук унаслідок вибухових поранень, пожеж, опіків високотемпературними боеприпасами та хімічними речовинами. У цих умовах ерготерапія стає ключовою ланкою у процесі реабілітації, забезпечуючи відновлення моторної активності, самостійності у побуті та професійній діяльності, а також запобігаючи розвитку вторинних ускладнень, таких як контрактури, рубцева деформація, порушення чутливості. До того ж аналіз наукових джерел свідчить, що у світі активно розвиваються підходи до ерготерапевтичного супроводу пацієнтів із термічними травмами рук [8]. Дослідження підтверджують ефективність ранньої інтервенції, використання індивідуалізованих ортезів, спеціалізованих мануальних вправ, адаптивного навчання

побутовим навичкам та психосоціальної підтримки [6; 7; 14].

Водночас більшість наявних досліджень сфокусовано на цивільному населенні і не враховує специфіку військового контингенту, зокрема умов бойового стресу, тривалого перебування у зоні бойових дій та необхідності повернення до служби після травми [8]. Разом із тим нерозв'язаними залишаються питання щодо адаптації методик ерготерапії до умов військової медицини, оптимального строку та обсягу втручання після опіків долоні у військових, а також інтеграції ерготерапевтичної допомоги в мультидисциплінарні програми реабілітації в умовах військових шпиталів та реабілітаційних центрів.

Мета дослідження – провести комплексний аналіз ерготерапевтичних підходів до реабілітації військовослужбовців після опіку долоні, визначити ефективні стратегії втручання та окреслити напрями вдосконалення практичного застосування.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження ефективності ерготерапії військовослужбовців після опіків долоні були застосовані теоретичні методи наукового дослідження. Серед основних методів: аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, індукція, дедукція, логічні та системні методи.

Аналіз основних симптомів, таких як біль, обмеження рухливості, зниження чутливості та функціональності кисті, дав змогу виявити основні чинники, які впливають на відновлення після опіків. Вивчення їхніх структури та взаємозв'язків із типом і ступенем опіку сприяло визначенню етапів реабілітації, необхідних для повернення до звичних функцій.

Синтез методів ерготерапії дав змогу об'єднати різноманітні терапевтичні засоби, такі як масаж, фізіотерапія, спеціальні вправи для відновлення рухливості та чутливості, що забезпечують максимальний ефект реабілітації.

Абстрагування базових аспектів ерготерапії дало змогу зосередитися на механізмах відновлення функціональності долоні, таких як стимуляція кровообігу, зниження спазмів, покращення гнучкості суглобів та відновлення координації рухів.

Конкретизація результатів дослідження базувалася на застосуванні інструментів оцінювання (візуалізація, вимірювання рухливості суглобів, тести на чутливість) для визначення індивідуального стану пацієнта та розроблення персоналізованих програм ерготерапії.

Індукція дала змогу сформулювати основні рекомендації щодо впровадження ерготерапевтичних методик для військовослужбовців з опіками долоні, а також визначити стратегії для оптимізації процесу відновлення.

Дедукція застосовувалася для прогнозування результативності різних терапевтичних заходів у процесі відновлення військовослужбовців після опіків, ураховуючи механізми дії кожного засобу реабілітації.

Логічні методи, зокрема формально-логічні, допомогли здійснити систематизацію та аналіз результатів наукових досліджень, а також сформулювати висновки щодо ефективності ерготерапевтичних утручань при опіках долоні.

Системні методи дали змогу вивчити ерготерапевтичний процес як складну систему, що включає різні етапи реабілітації, взаємозв'язки між ними та їхній вплив на кінцевий результат відновлення. За допомогою системного підходу було виявлено і проаналізовано основні чинники, що впливають на ефективність ерготерапії, зокрема тип травми, стадія опіку, психологічний стан пацієнта.

Системний аналіз дав змогу визначити основні елементи досліджуваної системи, виявити проблеми в процесі реабілітації та розробити рекомендації щодо вдосконалення програми ерготерапії для військовослужбовців після опіків долоні.

Результати дослідження. Ерготерапія для військовослужбовців після опіку долоні постає важливою частиною реабілітаційного процесу, оскільки такі травми значно обмежують функціональність руки та впливають на здатність до виконання основних життєвих та професійних завдань. Опіки долоні вважають одними з найважчих травм для військових, оскільки вони можуть порушити рухливість

пальців і призвести до серйозних порушень у виконанні різноманітних функцій, таких як захоплення предметів, стрільба, а також виконання дрібних моторних навичок.

У ході дослідження було обстежено 100 військовослужбовців, які отримали опіки долоні різного ступеня важкості під час бойових дій. Пацієнти були поділені на три групи залежно від ступеня опіку: легкі, середні та важкі опіки. Для оцінки ефективності ерготерапії використовувалися стандартизовані шкали: Індекс інвалідності руки (DASH), Шкала болю (VAS), а також методики оцінки моторної функції і рухливості пальців [12; 15].

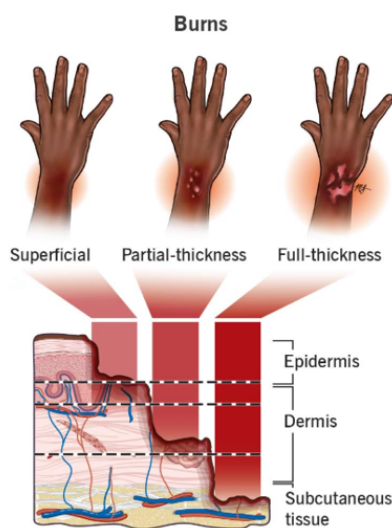


Рис. 1. Ступені опіків

Основними симптомами, які спостерігались у пацієнтів, були: обмеження рухливості пальців, болі в зоні опіку, оніміння, порушення чутливості, труднощі під час виконання повсякденних завдань, таких як обхоплення предметів, носіння важких вантажів, а також маніпулювання зброєю. Пошкодження шкіри та нервових закінчень призвело до тривалого болю та неможливості виконання точних рухів, що впливало на фізичну і психологічну реабілітацію військовослужбовців [16; 17; 19].

Ерготерапія, як показали результати дослідження, продемонструвала себе важливим компонентом реабілітаційного процесу при опіках долоні. Основні напрями терапевтичного відновлення були спрямовані на покращення рух-

ливості пальців, зміцнення м'язів руки, тренування точних моторних навичок і нормалізацію чутливості. Дослідження підтвердило, що найкращі результати відзначалися у пацієнтів, до програми ерготерапії яких включено: вправи на розвиток моторної координації, функціональні вправи для захоплення предметів, масаж, фізіотерапевтичні методи, а також навчання технікам зменшення болю та відновлення чутливості [11; 13; 18].

Також було виявлено, що у пацієнтів із важкими опіками, які почали реабілітацію на ранніх етапах, спостерігалось значне покращення порівняно з тими, хто отримав лікування на пізнішому етапі. Зокрема, військовослужбовці, які отримали інтенсивну ерготерапію та були задіяні у спеціальних функціональних тренуваннях, відзначали покращення у здатності виконувати завдання, пов'язані з виконанням бойових завдань, носінням екіпірування та виконанням повсякденних обов'язків [4; 16; 18].

Проведене дослідження також продемонструвало важливість психологічної підтримки військовослужбовців у процесі реабілітації, оскільки травми, особливо важкі опіки, можуть призводити до депресії, тривоги та стресу. Таким чином, для успішної реабілітації важливо не лише фізичне відновлення, а й забезпечення психологічної підтримки для пацієнтів, що сприяє швидшому процесу адаптації до нових обставин [6; 9].

З огляду на ці результати, рекомендовано використовувати комплексний підхід до реабілітації військовослужбовців після опіків долоні, який включає ерготерапевтичні методи, фізичну терапію, психологічну допомогу та підтримку на всіх етапах відновлення.

Серед чинників, які зумовлюють складність відновлення після опіків долоні у військовослужбовців, можна визначити найвпливовіші, такі як:

- високий ризик глибоких опікових уражень під час бойових дій або у результаті вибухів;
- затримка в отриманні медичної допомоги у польових умовах;
- обмежений доступ до спеціалізованих реабілітаційних закладів;

- фізичне та емоційне перенавантаження;
- післятравматичний стресовий розлад (ПТСР);

- необхідність якнайшвидшого повернення до функціональних обов'язків.

Найчастіше ураження долоні призводить до таких симптомів:

- обмеження діапазону рухів пальців та кисті;
- зниження м'язової сили та спритності;
- біль за спроби захвату предметів;
- гіперчутливість або втрата чутливості;
- рубцеві зміни та контрактури;
- труднощі із самообслуговуванням та виконанням військових завдань.

Основними передумовами ефективної ерготерапії у військовослужбовців після опіку долоні є ретельна оцінка функціонального стану кисті з урахуванням специфіки військової служби, психологічного стану пацієнта та його професійної мотивації. Також важливо підібрати відповідні інструменти оцінювання, які дадуть змогу не лише скласти реалістичні цілі терапії, а й відстежити прогрес у реабілітації та своєчасно адаптувати програму втручання.

Із метою уніфікації реабілітаційного процесу рекомендується базувати індивідуальні програми ерготерапії на доменах Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) (табл. 1).

Оцінювання до впровадження терапії включає:

- оцінку болю – застосовуються ті ж шкали, що й у загальній практиці (VAS, NRS, AVPU);

- оцінку сили захоплення кисті – динамометрія, тести на силу м'язів тенара/гіпотенара, мануальне тестування;

- оцінку рухливості – гоніометрія суглобів пальців та зап'ястя;

- оцінку виконання повсякденних завдань – Box and Block Test, Jebsen Hand Function Test, Assessment of Motor and Process Skills (AMPS);

- психоемоційний стан – за допомогою шкали тривожності та депресії HADS, PCL-5 для виявлення ПТСР [9; 15].

Ерготерапевтичні інтервенції можуть включати:

- індивідуально підібрані вправи на рухливість та зміцнення кисті;

- використання термопластичних ортезів для профілактики контрактур;

- тренування дрібної моторики та функціональних захватів;

- відновлення навичок самообслуговування та військово-професійних дій;

- психосоціальна підтримка, мотиваційні бесіди, робота з тривогою та страхом утрати функціональності.

Базуючись на передумовах упровадження ерготерапії, було складено програму ерготерапії військових після опіку долоні.

Упровадження ерготерапії у процес реабілітації військовослужбовців після опіків долоні ґрунтується на індивідуалізованому, пацієнтоорієнтованому підході, який урахує фізичні, психологічні та соціальні потреби пацієнта. Основною метою ерготерапії є відновлення здатності до виконання повсякденних завдань, самообслуговування, професійної діяльності та участі у соціальному житті (рис. 2).

Методи ерготерапії мають бути підібрані таким чином, щоб ураховувати ступінь ураження, фазу загоєння, рівень больового синдрому, ступінь контрактур, а також психологічний стан пацієнта. Комплексне поєднання ерготерапевтичних засобів дає змогу ефективніше вирішувати проблеми обмеження функції руки, підвищувати мотивацію до активної участі у відновному процесі, зменшувати тривожність і підтримувати позитивне емоційне тло.

Основними напрямками *ерготерапевтичної реабілітації* після опіків долоні військовослужбовців передбачено:

- розроблення індивідуальної програми активностей, адаптованої до потреб пацієнта та його життєвої ролі (військовослужбовець, сім'янин, учасник соціуму);

- вправи на покращення діапазону рухів у суглобах пальців, кисті та зап'ястя, профілактику контрактур за допомогою активної та пасивної мобілізації;

Таблиця 1

Схема обстеження військовослужбовців після опіку долоні відповідно до МКФ

До- мен	Шифр МКФ			Інструмент оцінювання
Функції організму	b1 Ментальні функції	b134 Функції сну	b1340 Кількість сну b1341 Засинання b1342 Підтримка сну b1343 Якість сну	опитування
		b152 Емоційні функції	b1520 Доречність емоцій b1521 Регуляція емоцій	опитування, спостереження
	b2 Сенсорні функції та біль	b260 Пропріоцептивні функції		
		b265 Функції дотику		опитування, тестування
		b270 Сенсорні функції, пов'язані з температурою та іншими стимулами	b2700 Чутливість до температури	опитування, тестування
		b280 Сприйняття болю	b2801 Біль у частині тіла b28014 Біль у верхній кінцівці	опитування, гоніометрія, шкали для визначення рівня прояву болю
	b7 Нейро-м'язово-скелетні та пов'язані з рухами функції	b710 Функції рухливості суглобів	b7101 Рухливість кількох суглобів	гоніометрія, спостереження
		b720 Функції рухливості кісток		гоніометрія
		b730 Функції м'язової сили		тестування
		b735 Функції м'язового тону		тестування
Структура організму	s7 Структури, пов'язані з рухом	s730 Структура верхньої кінцівки	s73021 Суглоби кисті і пальців s73022 М'язи кисті s73023 Зв'язки і фасції кисті	обстеження
		s810 Структура шкірного покриву	s8102 Шкіра верхньої кінцівки	спостереження, пальпація, опитування
		s820 Структура залоз шкіри	s8200 Потові залози s8201 Сальні залози	опитування, спостереження
		s830 Структура нігтів	s8300 Нігті пальців рук	опитування, спостереження
Активність та участь	d1 Навчання та застосування знань	d145 Навчання письму	d1450 Засвоєння навичок користування письмовим приладдям d1451 Засвоєння навичок написання символів, літер та букв алфавіту d1452 Засвоєння навичок писати слова та фрази	опитування, збір анамнезу, спостереження
		d155 Засвоєння навичок	d1550 Засвоєння базових навичок d1551 Засвоєння складних навичок	опитування, збір анамнезу, спостереження
	d4 Мобільність	d430 Підіймання і перенесення об'єктів	d4300 Підняття d4301 Перенесення в кистях d4302 Перенесення в руках d4300 Підняття d4305 Опускання об'єктів	опитування, спостереження
		d440 Дрібна моторика кисті	d4400 Підбирання d4401 Захоплення d4402 Маніпулювання d4403 Відпускання d4408 Дрібна моторика кисті та руки, інша уточнена d4409 Дрібна моторика кисті та руки, інша не уточнена	опитування, спостереження, тестування
		d445 Використання кисті та руки	d4450 Тягнення d4451 Штовхання d4452 Дотягування d4453 Повертання або викручування кистей або рук d4454 Кидання d4455 Ловіння d4458 Використання кисті та руки, інше уточнене	опитування, спостереження, тестування

	d5 Самообслуговування	d510 Миття	d5100 Миття частин тіла	опитування
		d520 Догляд за частинами тіла	d5200 Догляд за шкірою d5203 Догляд за частинами тіла d5203 Догляд за нігтями на руках	опитування, спостереження
		d540 Користування одягом і взуттям	d5400 Одягання d5401 Знімання одягу d5402 Одягання взуття d5403 Зняття взуття	опитування, спостереження
		d550 Уживання їжі		опитування, спостереження
		d560 Пиття		опитування, спостереження
	d6 Домашнє життя	d630 Приготування страв	d6301 Приготування простих страв d630 Приготування складних страв	опитування
		d640 Виконання домашньої роботи	d6400 Прання і сушіння одягу і окремих предметів одягу d6401 Прибирання зони приготування їжі та посуду d6402 Прибирання житлової зони	опитування
Фактори середовища	e1 Засоби та технології	e115 Засоби та технології для особистого користування	e1151 Допоміжні засоби та технології для особистого користування у повсякденному житті	опитування
	e3 Підтримка і стосунки	e355 Фахівці сфери охорони здоров'я		опитування

- вправи для розвитку сили хвата, дрібної моторики, координації рухів, що сприяє відновленню функціонального використання руки;
- функціональні тренування із застосуванням реалістичних предметів (розстібання гудзиків, письмо, використання столових приладів, стрільба, моделювання тактичних дій), що забезпечує повернення до професійної діяльності;
- навчання ергономічному використанню ураженої руки для зменшення навантаження та запобігання повторних травм;
- використання допоміжних засобів (ортези, шини, адаптовані пристрої) для покращення виконання завдань;
- роботу над толерантністю до навантаження, поступове збільшення інтенсивності активностей з урахуванням больового порогу;
- психоедукацію пацієнта щодо прийняття змін, зменшення страху перед рухом, формування впевненості у власних силах;
- підготовку до повернення на військову службу або перекваліфікацію, якщо функціо-

нальні можливості не дають змоги відновити попередній вид діяльності.

Особливу увагу приділяють *фазам терапії*:

- у гострий період – зменшення болю, набряку, запобігання контрактурам, позиціонування;
- у підгострий – стимуляція активності, вправи для відновлення рухів, початок самообслуговування;
- у хронічний – відновлення точних рухів, повернення до побутових і професійних завдань, тренування витривалості.

Важливими *принципами* виступають:

- поступовість – від простого до складного;
- регулярність – щоденне виконання вправ та завдань;
- урахування больового синдрому – припинення дій у разі загострення болю;
- емоційна підтримка – створення безпечного простору для пацієнта, мотиваційне підкріплення;
- індивідуалізація – кожна програма повинна враховувати реальні потреби та цілі пацієнта.

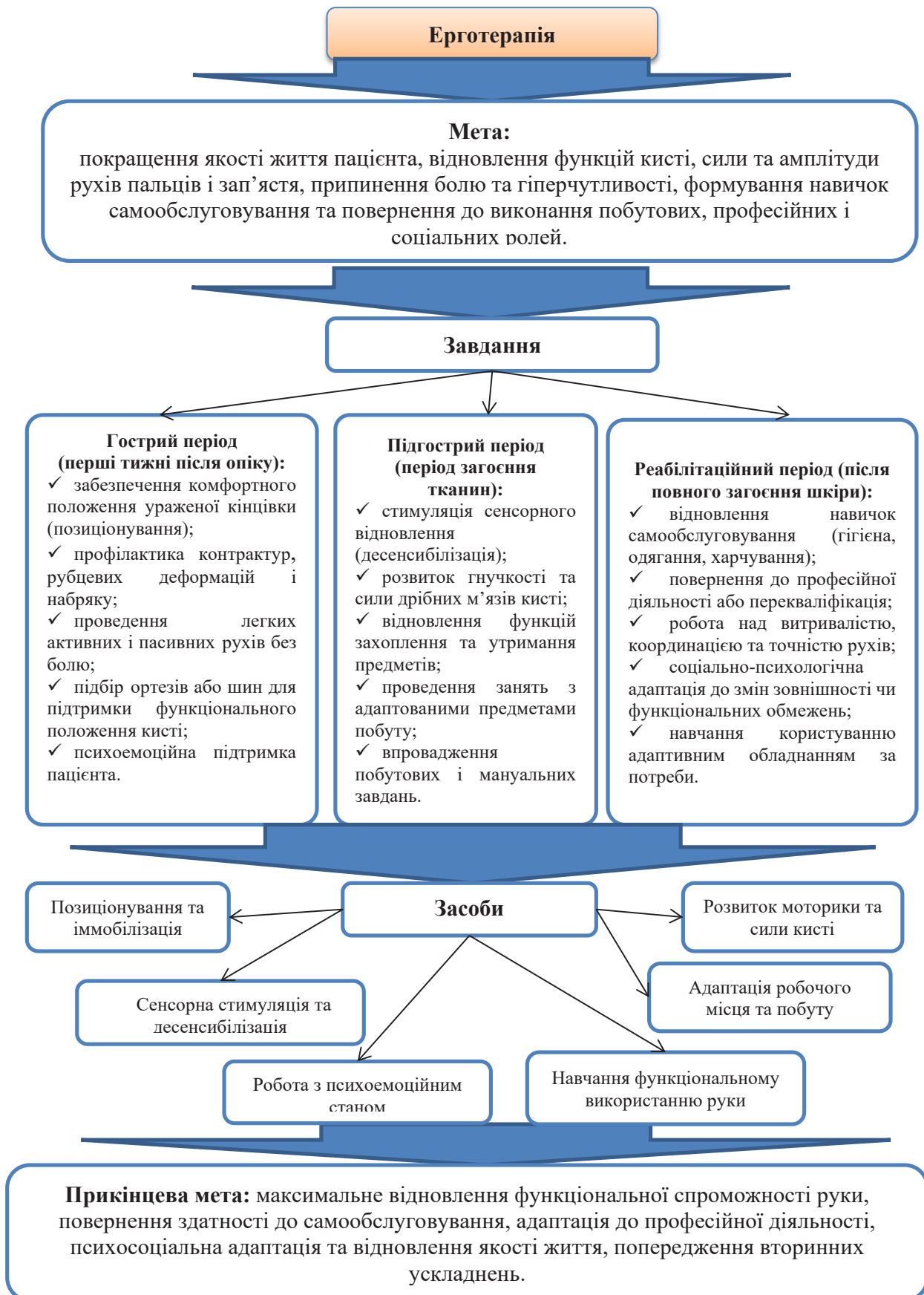


Рис. 2. Блок-схема програми ерготерапії військовослужбовців після опіку долоні

Додатковими методами, які можуть бути включені до програми ерготерапії, передбачається:

- використання віртуальної реальності для моделювання бойових і побутових ситуацій;
- застосування біологічного зворотного зв'язку для контролю м'язової активності;
- арттерапія як засіб відновлення дрібної моторики та емоційної реабілітації;
- робота в групі з іншими пацієнтами для соціальної адаптації і взаємної підтримки.

Ефективність ерготерапії значно підвищується під час тісної співпраці з *мультидисциплінарною командою*: фізичними терапевтами, психологами, лікарями-ФРМ та соціальними працівниками.

Інтегрований та послідовний підхід до ерготерапії військовослужбовців після опіків долоні дає змогу не лише відновити функцію руки, а й забезпечити пацієнтові повернення до активного, незалежного життя з урахуванням його професійної ролі та психосоціальних чинників. Кожен пацієнт, що проходить ерготерапію після опіку долоні, має індивідуальні потреби та рівень функціональних можливостей, що вимагає персоналізованого підходу. Важливою умовою ефективної реабілітації є створення індивідуального плану ерготерапії з урахуванням фази загоєння, наявності контрактур, больового синдрому та психоемоційного стану пацієнта. Забезпечення безпеки під час виконання ерготерапевтичних вправ надзвичайно важливе, оскільки надмірне навантаження або неправильне виконання завдань можуть призвести до ускладнень або рецидивів. Сучасний розвиток реабілітаційних методик вимагає від ерготерапевтів постійного оновлення знань та практичних навичок. Важливим складником якісного надання ерготерапевтичної допомоги є алгоритм дій фахівця (рис. 3). Запропонований алгоритм містить ключові компоненти, орієнтовані на індивідуалізацію втручання для військовослужбовців, які зазнали опіків долоні. Дотримання чіткої структури дій сприяє оптимізації процесу реабілітації, підвищує мотивацію пацієнтів та сприяє дотриманню ними рекомендацій.

Ключовими елементами цього алгоритму виступають:

- індивідуалізований підхід – включає комплексну оцінку функціонального стану руки, аналіз побутових та професійних навантажень, визначення ключових завдань для відновлення;
- реалістичні цілі – формулювання коротко- і довгострокових цілей за SMART-принципом (конкретність, вимірюваність, досяжність, ревалентність, часові рамки), що сприяє ефективному плануванню реабілітації;
- структурованість – алгоритм чітко визначає послідовність дій: від первинної оцінки до підготовки щодо повернення у професійне середовище;
- навчання та інформування – ерготерапевт пояснює пацієнтові мету кожного етапу втручання, особливості виконання вправ та заходи безпеки;
- моніторинг результатів – регулярна оцінка динаміки функціонального стану дає змогу своєчасно адаптувати програму ерготерапії відповідно до змін у стані пацієнта.

Оцінка ефективності ерготерапевтичного втручання дає змогу контролювати прогрес, забезпечувати зворотний зв'язок і за необхідності вносити корективи до плану терапії. Також важливо надавати рекомендації щодо адаптації побутового і професійного середовища, щоб знизити ризик повторного травмування та сприяти збереженню досягнутих результатів. До них належать поради щодо використання допоміжних засобів, ергономіки робочого місця, організації простору для виконання побутових завдань.

Таким чином, комплексний алгоритм ерготерапевтичної допомоги пацієнтам після опіків долоні забезпечує систематичне, безпечне та ефективне відновлення функцій руки і повернення до активного способу життя з урахуванням індивідуальних цілей і потреб.

Дискусія. S. Scarpin та ін. зазначають, що ерготерапевтичні втручання відіграють важливу роль у комплексному відновленні функції руки після опіків, особливо коли ураження охоплюють долонну поверхню кисті. До най-

ефективніших методів вони відносять вправи для підтримання рухливості, навчання функціональним навичкам та використання ортезів для профілактики контрактур [17]. О. А. Жернов та співавтори підкреслюють, що ефективна реабілітація військовослужбовців з опіками включає чітко структурований підхід, який охоплює фізичну реабілітацію, ерготерапію, психосоціальну підтримку та навчання самодопомозі. Автори наголошують, що ключем до успішного результату є раннє втручання та міждисциплінарна взаємодія фахівців [3]. М. Резанцева та О. Бас зазначають, що несвоєчасне застосування ерготерапевтичних засобів після опіків призводить до розвитку рубцевих контрактур, порушень функції кисті та тривалої втрати працездатності. Вони рекомендують якнайшвидше впроваджувати програми відновлення, які поєднують функціональні вправи із психоемоційною підтримкою [8]. О. Лазарева та І. Щаслива у своєму дослідженні підтверджують ефективність застосування індивідуально виготовлених шин із низько-

температурного пластика для стабілізації позиції пальців та запобігання деформаціям. Їхні результати свідчать про покращення рухливості та зменшення болю у пацієнтів після опіків долоні вже протягом перших тижнів використання ортезів [7]. О. П. Каніщева та О. М. Вялих акцентують увагу на ролі лікувальної фізкультури у відновленні після опіків, зазначаючи, що поєднання фізичних вправ з ерготерапією забезпечує кращі результати у запобіганні вторинним ускладненням. Вони вважають доцільним застосування адаптивної фізичної активності, спрямованої на покращення загального стану та моторики верхньої кінцівки [4]. Van Biljon та співавтори провели аналіз підходів в ерготерапії при опіках кисті та виявили, що індивідуалізація втручання, орієнтація на відновлення функціональних навичок та застосування психосоціальної підтримки виступають основними чинниками успішної реабілітації. Вони рекомендують урахувати не лише фізичні параметри, а й мотиваційні чинники пацієнтів, зокрема у військових [18]. А. Yu



Рис. 3. Алгоритм дій ерготерапевта

та ін. вказують на доцільність використання технологій, таких як цифровий аналіз рубцевої тканини, для об'єктивної оцінки ефективності ерготерапевтичних програм. За їхніми спостереженнями, динаміка зменшення рубцевої тканини та покращення гнучкості корелюються з інтенсивністю індивідуалізованої терапії [19]. Mayo Clinic у своїх клінічних настановах наголошує на необхідності мультидисциплінарного підходу до реабілітації пацієнтів з опіками, зокрема із залученням ерготерапевтів для відновлення функції руки та повернення пацієнтів до повсякденної активності. Вони підкреслюють важливість ранньої оцінки ризику контрактур і систематичного моніторингу прогресу [11]. J. M. Cancio та L. C. Cancio звертають увагу на специфіку бойових опіків у військових, які часто супроводжуються травматичними ушкодженнями та високим ризиком ускладнень. На їхню думку, ерготерапія повинна адаптуватися до умов військової медицини, забезпечуючи максимальну функціональну незалежність пацієнтів у стислий термін [9].

Таким чином, дослідження різних авторів підтверджують високу ефективність ерготерапевтичного втручання у відновленні функцій кисті після опіків у військовослужбовців. Рання реабілітація, мультидисциплінарний підхід, застосування ортезування, тренування дрібної моторики та психосоціальна підтримка є необхідними умовами для досягнення стабільних клінічних результатів і повернення до активного життя.

Висновки. Передумовою функціональних обмежень після опіку долоні у військовослужбовців є глибоке ураження шкіри та підшкірних тканин, що супроводжується втраченою рухливості, чутливості, сили захвату, хронічним болем і контрактурами. Особливу складність становлять випадки, ускладнені інфекціями, рубцями та психоемоційними розладами, особливо у пацієнтів із бойовими травмами. Перебіг відновлення залежить від глибини ураження, локалізації (зокрема на домінуючій руці), якості догляду, своєчасності реабілітації, доступу до ерготерапії та мотивації пацієнта. Ефективність ерготерапії

базується на комплексному функціональному оцінюванні (рівень самообслуговування, працездатність руки, виконання службових і побутових дій згідно з доменами МКФ). Використання відповідних діагностичних інструментів дає змогу відстежувати динаміку та адаптувати втручання. Засоби ерготерапії мають бути взаємопов'язані: вправи на дрібну моторику, захват, адаптивні пристрої, інтеграція у військові та побутові завдання. Важливу роль відіграють мотиваційна підтримка, інформування пацієнта та врахування його цілей.

Отже, ключове значення має чіткий алгоритм дій ерготерапевта, який систематизує процес утручання, адаптує його до військових умов, економить час і забезпечує зрозумілий план відновлення для пацієнта.

Перспектива подальших досліджень полягає у розробленні та апробації протоколів ерготерапії з урахуванням військових спеціальностей, а також у вивченні ефективності реабілітації в умовах поєднаних травм і повторних опіків.

Література

1. Бурка В., Єфімов М. Деякі аспекти надання першої домедичної допомоги при опіках. *Теорія і практика використання спеціальних знань у досудовому розслідуванні* : матеріали Всеукраїнського науково-практичного семінару, ДДУВС, 25 травня 2023 р. 2023. С. 160–162.
2. Горюнова В.В. Відновлення шкірного покриву після опіків унаслідок осколкових поранень у хірургічному відділенні комбустіології Черкаської міської лікарні. *Медицина в умовах воєнного часу* : матеріали наук.-практ. конф., м. Харків, 9 січня 2024 р. Харків, 2024. С. 52–55.
3. Жернов О.А., Осадча О.І., Цапенко О.В., Козинець Г.П. Обґрунтування тактики реабілітації постраждалих з опіками та їх наслідками. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2023. № 2. С. 152–157.
4. Каніщева О.П., Вялих О.М. Лікувальна фізична культура при опіках різного ступеня. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 2016. № 2. С. 34–36.
5. Крук І.М., Григус І.М. Фізична терапія військовослужбовців із наслідками вогнепальних поранень. *Rehabilitation & recreation*.

2022. № 12. С. 44–51. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.6>

6. Крук І.М., Григус І.М. Сучасний погляд на психологічну реабілітацію військовослужбовців із посттравматичним стресовим розладом. *Rehabilitation and Recreation*. 2023. № 15. С. 50–56. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.6>

7. Лазарева О., Щаслива І. Особливості ортезування низькотемпературним пластиком осіб з опіками верхніх кінцівок. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2024. № 1. С. 206–212.

8. Резанцева М., Бас О. Особливості виникнення вторинних ускладнень після опіку кисті. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2014. С. 705–708.

9. Cancio J.M., Cancio L.C. Combat and operational stress control: Application in a burn center. *European Burn Journal*. 2024. Vol. 5, № 1. P. 12–22. <https://doi.org/10.3390/ebj5010002>

10. Castro, J.C., Coltro, P.S., Millan, L.S., Corrêa, F.B., Farina Junior, J.A. Early application of microsurgical flaps in the electric burns of extremities: A two institutional case series. *Journal of Burn Care & Research*. 2018. Vol. 39, № 6. P. 1037–1042. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irx010>

11. Mayo Clinic. Burns – Diagnosis and treatment. [Electronic resource]. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/burns/diagnosis-treatment/drc-20370545>

12. MDPI. Acute surgical and rehabilitation management of complex hand burns in combat casualties. *European Burn Journal*. 2024 Vol. 5, № 2. P. 126–144. <https://www.mdpi.com/2673-1991/5/2/11>

13. OccupationalTherapy.com. The role of occupational therapy within military settings. [Electronic resource]. <https://www.occupationaltherapy.com/articles/role-occupational-therapy-within-military-4115>

14. OccupationalTherapy.com. Acute care backtothebasics: Burncare. [Electronic resource]. <https://www.occupationaltherapy.com/articles/acute-care-back-to-basics-5164-5164>

15. Patterson, D.R., Wiechman, S.A., Jensen, M.P., Sharar, S.R. Patterns and predictors of hand functional recovery following burn injury. *Journal of Burn Care & Research*. 2018. Vol. 39, № 1. P. 25–32. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irx010>

16. Physiopedia. Rehabilitation of hand burn injuries. [Electronic resource]. https://www.physio-pedia.com/Rehabilitation_of_Hand_Burn_Injuries

17. Scapin, S., Echevarría-Guanilo, M.E., Boeira Fuculo Junior, P.R., et al. Rehabilitation interventions after hand burn injury in adults: A systematic review. *Burns*. 2023. Vol. 49. P. 516–553. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2022.05.002>

18. Van Biljon, H.M., Engelbrecht, M., Van der Walt, J., Soeker, S.M. Occupational therapy practice with burn injuries: A rapid review. *South African Journal of Occupational Therapy*. 2024. Vol. 54, № 1. P. 87–94. <https://doi.org/10.17159/2310-3833/2024/vol54no1a10>

19. Yu, A., Yick, K.L., Ng, S.P., Yip, J., Chan, Y.F. A study of using a simple 2D image analysis method to monitor the surface area of hypertrophic scars on hand during pressure therapy. *Burns*, 2020. Vol. 46, № 7. P. 1548–1555. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.04.014>

References

1. Burka, V., Yefimov, M. (2023). Deiaki aspekty nadання pershoi domedychnoi dopomohy pry opikakh [Some aspects of first aid for burns]. *Teoriia i praktyka vykorystannia spetsialnykh znan u dosudovomu rozsliduvanni. Materialy Vseukrainskoho naukovo-praktychnoho seminaru (DDUVS, 25.05.2023)*. 160–162. [in Ukrainian].

2. Horiunova, V.V. (2024). Vidnovlennia shkirnoho pokryvu pislia opikiv vnaslidok oskolkovykh poranen u khirurhichnomu viddilenni kombustiolohii Cherkaskoi miskoi likarni [Restoration of the skin after burns caused by shrapnel wounds in the surgical department of combustiologiy at Cherkasy City Hospital]. *Materialy naukovo-praktychnoi konferentsii «Medytsyna v umovakh voiennoho chasu»*, 9 sichnia 2024 r., m. Kharkiv, 52–55. [in Ukrainian].

3. Zhernov, O.A., Osadcha, O.I., Tsapenko, O.V., Kozynts, H.P. (2023). Obhruntuvannia taktyky reabilitatsii postrazhdalyykh z opikamy ta yikh naslidkamy [Substantiation of rehabilitation tactics for victims with burns and their consequences]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*, 2, 152–157. [in Ukrainian].

4. Kanishcheva, O.P., Vialykh, O.M. (2016). Likuvalna fizychna kultura pry opikakh riznogo stupenia [Therapeutic exercise for burns of varying degrees]. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 2, 34–36. [in Ukrainian].

5. Kruk I.M., Grygus I.M. (2022). Fizychna terapiia viiskovosluzhbovtiv z naslidkamy vohnepalnykh poranen [Physical therapy for military personnel with gunshot wounds]. *Rehabilitation & recreation*. 12, 44–51. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.6> [in Ukrainian].
6. Kruk I.M., Grygus I.M. (2023). Suchasnyi pohliad na psykhologichnu reabilitatsiiu viiskovosluzhbovtiv z posttravmatychnym stresovym rozladom [A modern view on the psychological rehabilitation of military personnel with post-traumatic stress disorder]. *Rehabilitation and Recreation*. 15, 50–56. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.6> [in Ukrainian].
7. Lazarieva, O., Shchaslyva, I. (2024). Osoblyvosti ortezuvannia nyzkotemperaturnym plastykom osib z opikamy verkhnikh kintsivok [Peculiarities of low-temperature plastic orthopedics for people with burns of the upper extremities]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*, 1, 206–212. [in Ukrainian].
8. Rezantseva, M., Bas, O. (2014). Osoblyvosti vynyknennia vtorynnykh uskladnen pislia opiku kysti. [Peculiarities of secondary complications after a burn of the hand]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 705–708. [in Ukrainian].
9. Cancio, J.M., Cancio, L.C. (2024). Combat and operational stress control: Application in a burn center. *European Burn Journal*, 5(1), 12–22. <https://doi.org/10.3390/ebj5010002>
10. Castro, J.C., Coltro, P.S., Millan, L.S., Corrêa, F.B., & Farina Junior, J.A. (2018). Early application of microsurgical flaps in the electric burns of extremities: A two institutional case series. *Journal of Burn Care & Research*, 39(6), 1037–1042. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irx010>
11. Mayo Clinic. Burns – Diagnosis and treatment. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/burns/diagnosis-treatment/drc-20370545>
12. MDPI. (2024). Acute surgical and rehabilitation management of complex hand burns in combat casualties. *European Burn Journal*, 5(2), 126–144. <https://www.mdpi.com/2673-1991/5/2/11>
13. OccupationalTherapy.com. (n.d.). The role of occupational therapy within military settings. <https://www.occupationaltherapy.com/articles/role-occupational-therapy-within-military-4115>
14. OccupationalTherapy.com. Acute care back to the basics: Burn care. <https://www.occupationaltherapy.com/articles/acute-care-back-to-basics-5164-5164>
15. Patterson, D.R., Wiechman, S.A., Jensen, M.P., Sharar, S.R. (2018). Patterns and predictors of hand functional recovery following burn injury. *Journal of Burn Care & Research*, 39(1), 25–32. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irx010>
16. Physiopedia. Rehabilitation of hand burn injuries. https://www.physio-pedia.com/Rehabilitation_of_Hand_Burn_Injuries
17. Scapin, S., Echevarría-Guanilo, M.E., Boeira Fuculo Junior, P.R., et al. (2023). Rehabilitation interventions after hand burn injury in adults: A systematic review. *Burns*, 49, 516–553. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2022.05.002>
18. Van Biljon, H.M., Engelbrecht, M., Van der Walt, J., Soeker, S.M. (2024). Occupational therapy practice with burn injuries: A rapid review. *South African Journal of Occupational Therapy*, 54(1), 87–94. <https://doi.org/10.17159/2310-3833/2024/vol54no1a10>
19. Yu, A., Yick, K.L., Ng, S.P., Yip, J., Chan, Y.F. (2020). A study of using a simple 2D image analysis method to monitor the surface area of hypertrophic scars on hand during pressure therapy. *Burns*, 46(7), 1548–1555. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2020.04.014>

Прийнято до публікації: 19.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 19.06.2025

Published on:

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЗАСТОСУВАННЯ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПРИ РЕВМАТОЇДНОМУ АРТРИТІ

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF USING REHABILITATION MEASURES IN RHEUMATOID ARTHRITIS

Ногас А. О.¹, Григус І. М.², Свамінатан С.³

^{1,2}Національний університет водного господарства та природокористування,
Навчально-науковий інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна

³Кафедра бакалаврату фізичного виховання, Коледж Христа (автономний),
Калькуттський університет, Ірінджалакуда, Індія

¹ORCID: 0000-0003-1287-9828

²ORCID: 0000-0003-2856-8514

³ORCID: 0000-0001-9945-2223

Nogas A. O.¹, Grygus I. M.², Swamynathan Sanjaykumar³

^{1,2}National University of Water and Environmental Engineering, Educational and Scientific Institute
of Health Care, Rivne, Ukraine

³Department of Bachelor of Physical Education, Christ College (Autonomous), University of Calicut,
Irinjalakuda, India

DOI

Анотації

У статті узагальнено та виділено основні переваги та недоліки застосування реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті. Поширеність ревматоїдного артриту становить 0,5–1,8%, 80% усіх випадків захворювання припадає на вік 35–50 років. Відзначено, що запальний процес у суглобах призводить до болю, вранішньої скутості, набряку, структурних пошкоджень та функціональних порушень. Унаслідок зазначених патологічних змін у хворих на ревматоїдний артрит спостерігаються обмеження здатності до самообслуговування, пересування, зниження повсякденної діяльності, утрата працездатності та значне погіршення якості життя. **Мета роботи** – проаналізувати та виділити основні переваги та недоліки застосування реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті. **Матеріал:** аналіз та узагальнення даних наукових доробок у сучасній науково-методичній літературі, базах даних (PubMed, Medline, Cochrane Library, Embase, Google Scholar) щодо питання застосування реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті.

Результати. Ретельно підібрані терапевтичні вправи та інші засоби фізичної терапії сприяють припиненню подальшого прогресування захворювання, відновленню функцій уражених суглобів, покращенню фізичного стану та якості життя хворого. Більшість рекомендованих терапевтичних вправ призначено переважно для нижніх кінцівок (гомілковостопних суглобів), без урахування верхніх кінцівок (зап'ястя, кисті), що в першу чергу уражаються при ревматоїдному артриті. У відновному лікуванні ревматоїдного артриту залишається низка проблем, що пов'язані, перш за все, зі своєчасним та комплексним застосуванням сучасних реабілітаційних заходів. Для системної оцінки наслідків захворювання, відповідного визначення та оцінки цілей реабілітаційних утручань, активного партнерства з пацієнтом необхідний структурований підхід до реабілітаційного процесу. Наявні результати лікування та реабілітації хворих на ревматоїдний артрит у загальній клінічній практиці не завжди задовольняють потреби хворих. При даній патології у процесі відновного лікування не завжди враховуються активність та участь тематичних хворих, що суперечить основним положенням МКФ.

Висновки. У процесі реабілітації та соціальної адаптації хворих на ревматоїдний артрит необхідні відповідні реабілітаційні заходи та технології, які б вирішували прикінцеву мету фізичної терапії, тобто адаптувати хворого до повсякденного життя, побутових і професійних умов за рахунок підвищення якості життя.

Ключові слова: фізична терапія, реабілітаційні заходи, ревматоїдний артрит, опорно-руховий апарат, функціональні порушення, МКФ, терапевтичні вправи, больовий синдром, якість життя.

The article summarises and highlights the main advantages and disadvantages of using rehabilitation measures for rheumatoid arthritis. The prevalence of rheumatoid arthritis is 0.5–1.8%, and 80% of all cases occur between the ages of 35 and 50. It has been noted that the inflammatory process in the joints leads to pain, morning stiffness, swelling, structural damage and functional impairment. As a result of these pathological changes, patients with rheumatoid arthritis have a limited ability to self-care, mobility, reduced daily activities, disability and a significant deterioration in quality of life.

The purpose of the study is to analyse and highlight the main advantages and disadvantages of using rehabilitation measures in rheumatoid arthritis.

Material: analysis and synthesis of scientific data in the modern scientific and methodological literature, databases (PubMed, Medline, Cochrane Library, Embase, Google Scholar) on the use of rehabilitation measures in rheumatoid arthritis.

Results. Carefully selected therapeutic exercises and other means of physical therapy help to suspend further progression of the disease, restore the functions of the affected joints, improve the physical condition and quality of life of the patient. Most of the recommended therapeutic exercises are intended primarily for the lower extremities (ankles), without taking into account the upper extremities (wrists, hands), which are primarily affected by rheumatoid arthritis. There are still a number of problems in the rehabilitation treatment of rheumatoid arthritis, primarily related to the timely and comprehensive use of modern rehabilitation measures. A structured approach to the rehabilitation process is required for a systematic assessment of the consequences of the disease, appropriate definition and evaluation of the goals of rehabilitation interventions, and active partnership with the patient. The existing results of treatment and rehabilitation of patients with rheumatoid arthritis in general clinical practice do not always meet the needs of patients. In this pathology, the activity and participation of the patients in question are not always taken into account in the process of rehabilitation treatment, which is contrary to the main provisions of the ICF.

Conclusions. In the process of rehabilitation and social adaptation of patients with rheumatoid arthritis, appropriate rehabilitation measures and technologies are needed that would solve the ultimate goal of physical therapy, that is, to adapt the patient to everyday life, domestic and professional conditions by improving the quality of life.

Key words: physical therapy, rehabilitation measures, rheumatoid arthritis, musculoskeletal system, functional disorders, ICF, therapeutic exercises, pain syndrome, quality of life.

Вступ. Останніми роками все більша увага багатьох учених прикута до вивчення проблеми ревматологічних захворювань. Левову частку серед ревматологічних патологій займає ревматоїдний артрит. Дане захворювання є однією з чотирьох масштабних медичних проблем людства, і хворіють ним понад 14 млн осіб по всьому світу [4; 27].

На сучасному етапі спостерігається значне зростання поширеності ревматоїдного артриту, який суттєво впливає на зниження якості життя хворого та призводить до стійкої втрати його працездатності, що є важливою медико-соціальною проблемою в Україні [5; 6; 16].

Поширеність ревматоїдного артриту становить 0,5–1,8%, також 80% усіх випадків захворювання припадає на вік 35–50 років. Співвідношення чоловіків і жінок серед хворих становить 1:4. Хронічний, прогресуючий больовий синдром, порушення функцій опорно-рухового апарату зумовлюють обме-

ження здатності до самообслуговування, пересування, повсякденної діяльності, інших категорій життєдіяльності, соціальну неадекватність та інвалідизацію хворих [2; 9].

Ревматоїдний артрит – мультифакторне аутоімунне захворювання, в основі якого лежить складна взаємодія генетичних, середовищних, гормональних та імунологічних тригерів, зокрема соціально-економічних, психологічних чинників та способу життя [15]. Захворювання характеризується неспецифічним симетричним артритом, позасуглобовими змінами та системними симптомами [20].

Розвиток науки, медицини і техніки вносить свої корективи в існуючу систему лікування та реабілітації хворих на ревматоїдний артрит, що вимагає наукового підходу до вивчення та дослідження даного питання [7; 17; 27]. Зокрема, застосування засобів фізичної терапії є надзвичайно важливим для даної категорії хворих, потребує розроблення

індивідуалізованої технології реабілітації з використанням інноваційних відновлювальних заходів, об'єктивних методів оцінки ефективності проведених заходів та прогнозування результату реабілітації [13; 22].

Недосконалість існуючих методів відновного лікування, подальше поширення захворювання на ревматоїдний артрит із усіма його негативними наслідками зумовлюють необхідність нового комплексного та системного підходу до вирішення цієї проблеми [25].

Мета роботи – проаналізувати та виділити основні переваги і недоліки застосування реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті.

Матеріал і методи: аналіз та узагальнення даних наукових доробок у сучасній науково-методичній літературі, базах даних (PubMed, Medline, Cochrane Library, Embase, Google Scholar) щодо питання застосування реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті.

Результати дослідження. Ревматоїдний артрит – хронічне системне аутоімунне захворювання, що симетрично уражає, перш за все, дрібні суглоби кистей і стоп. Запальний процес у суглобах призводить до болю, вранішньої скутості, набряку, структурних пошкоджень та функціональних порушень [14; 18]. Розвиток інвалідності у хворих сягає до 70%, що призводить до частоті і тривалості госпіталізації, зниження їх працездатності та великих економічних витрат [8].

Уражені дрібні суглоби верхніх кінцівок, які внаслідок патологічних змін у синовіальних оболонках із часом руйнуються, змінюють форму і розмір, поступово втрачаючи свою функціональну здатність [23].

Чисельні клінічні дані свідчать про високий ступінь порушення фізичної функції та повсякденної активності у хворих на ревматоїдний артрит. Загальновизнано, що зниження фізичної функції відбувається вже на ранніх стадіях хвороби та прогресує з часом у більшості хворих завдяки формуванню функціональної недостатності суглобів та порушень їх мобільності [2; 12; 21].

На думку більшості науковців, ретельно підібрані терапевтичні вправи та інші засоби

фізичної терапії сприяють призупиненню подальшого прогресування захворювання, відновленню функцій уражених суглобів та покращенню фізичного стану хворого [1; 3; 19].

Однак, на нашу думку, недоліком є те, що рекомендовані терапевтичні вправи призначені переважно для нижніх кінцівок (гомілковостопних суглобів), без урахування верхніх кінцівок (зап'ястя, кисті), що в першу чергу уражаються при ревматоїдному артриті. Дослідження щодо цього питання висвітлено фрагментарно і поодинокі, у літературних джерелах немає обґрунтованих комплексних програм терапевтичних вправ для верхніх кінцівок при ревматоїдному артриті.

Аналіз програм фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит показав, що сьогодні закладено традиційні основи лікування та реабілітації тематичних хворих, а саме, згідно з Уніфікованим клінічним протоколом первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації «Ревматоїдний артрит» [18].

Останнім часом напрацьовано нові методики й технології у лікуванні хворих на ревматоїдний артрит, за яких ставиться акцент на необхідності комплексного застосування реабілітаційних засобів з урахуванням рухового режиму хворого, періоду та етапу реабілітації [1; 3; 4; 13; 26].

Реабілітаційні заходи повинні вводитися поступово в комплексі до медикаментозного лікування з відповідним збільшенням обсягу та інтенсивності їхнього впливу на організм хворого на ревматоїдний артрит. Є нагальна необхідність комплексного застосування терапевтичних вправ, масажу, вправ із використанням спеціальних тренажерів, аутогенного тренування та психологічної підтримки хворого відповідно до завдань, що вирішуються на кожному руховому режимі та етапі відновного лікування хворих на ревматоїдний артрит [2; 8; 9; 14].

Аналіз світової літератури показує, що у відновному лікуванні ревматоїдного артрити залишається низка проблем, що пов'язані, перш за все, зі своєчасним та комп-

лексним застосуванням сучасних реабілітаційних заходів [24; 27].

Реабілітаційні заходи у комплексному застосуванні до медикаментозної терапії хворих на ревматоїдний артрит спрямовані на мінімізацію наслідків захворювання. Для системної оцінки наслідків захворювання, відповідного визначення та оцінки цілей реабілітаційних утручань, активного партнерства з пацієнтом необхідний структурований підхід до реабілітаційного процесу [7; 25].

Р.М. Поник, З.І. Коритко відзначають, що ревматоїдний артрит дуже негативно впливає на повсякденне життя пацієнтів. Оскільки для захворювання характерне швидке прогресування, у хворих росте страх перед майбутнім, вони занепокоєні з приводу зростання обмеження рухливості та побічних ефектів медикаментозного лікування. Хвилювання, страх та наростаюча депресія щодо втрати можливості до самообслуговування [16] негативно впливають на самосвідомість і всі сфери життя тематичних пацієнтів: роботу, дозвілля, оточення, поведінку, сімейні стосунки, у тому числі і на сексуальну активність [10].

Програма фізичної терапії надає результати, які дають змогу хворій людині досягти свого оптимального рівня в кожній зі сфер наслідків хвороби, як визначено в Міжнародній класифікації функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ). У кожній сфері реабілітаційні цілі можуть бути зосереджені на запобіганні, відновленні або підтримці пацієнта. Для досягнення цілей потрібен диференційований підхід до реабілітаційного процесу [11].

Методи оцінки для моніторингу реабілітаційних заходів мають бути орієнтованими на пацієнта з ревматоїдним артритом, тобто тісно пов'язаними з індивідуальними цілями лікування та втручання. Окрім того, за допомогою методів оцінки потрібно швидко виявляти клінічні зміни, які відбуваються в організмі і мають бути легкими для щоденного застосування [14; 26].

Проте наявні результати лікування та реабілітації хворих на ревматоїдний артрит у загальній клінічній практиці не завжди

задовольняють потреби хворих. Ці досягнення здебільшого спрямовані на відновлення структури та функції уражених суглобів, однак у хворих на ревматоїдний артрит зберігаються функціональні обмеження, що погіршує якість їхнього життя. За даної патології у процесі відновного лікування не завжди враховуються активність та участь тематичних хворих, що суперечить основним положенням Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) [11; 22].

Відновне лікування повинно бути зосереджено, насамперед, на функціональних наслідках захворювання з акцентом на немедикаментозні лікувальні заходи. До програм реабілітаційних заходів при ревматоїдному артриті повинна бути залучена мультидисциплінарна команда, до складу якої мають входити: лікар-ревматолог, фізичний терапевт, ерготерапевт, ортопед, фізіотерапевт, соціальний працівник, медсестри, дієтолог, психолог.

Починаючи з першого етапу відновного лікування, який проводиться ще у стаціонарі, і на наступних етапах, котрі відбуваються у поліклініці та санаторно-курортних умовах, а далі вдома, можна полегшити симптоматику, продовжити період ремісії у хворих на ревматоїдний артрит, зберегти працездатність, запобігти змінам особистості таких пацієнтів та покращити їхні побут і повсякденне життя [20; 27].

Загальний підхід до здоров'я, спрямований на покращення функцій хворого на ревматоїдний артрит, повинен визначати взаємодію між станом здоров'я, особистими та соціальними чинниками, повсякденною активністю та соціальним життям. Відносини між цими різними доменами та компонентами є взаємними, що пояснює, як вони взаємодіють, взаємно впливаючи один на одного [17].

У моделі МКФ людина розглядається з погляду її стану здоров'я, функцій і структур організму, активності та участі, а також чинників навколишнього середовища та особистих факторів [11].

Основною позицією у цьому підході є погляд хворого на природничі, психоло-

гічні, громадські та соціальні боки здоров'я та самопочуття.

Невід'ємною частиною мультидисциплінарної команди є сам пацієнт, який повинен узяти на себе відповідальність за вибір і досягнення реалістичних цілей. Реабілітація повинна починатися з першого візиту хворого до лікаря-ревматолога і продовжуватися протягом усього перебігу хвороби.

Ревматоїдний артрит характеризують і як психосоматичну патологію, оскільки відбуваються зміни психоемоційного статусу в усіх хворих із різними клінічними варіантами ревматоїдного артрити. Ці зміни значною мірою негативно впливають на якість життя пацієнтів [10].

За даними низки авторів, саме якість життя є інтегральним показником, що характеризується здатністю індивідуума функціонувати в суспільстві відповідно до свого положення й отримувати задоволення від життя, за умов її зниження суттєво страждає соціальний статус хворих на ревматоїдний артрит [5; 6].

Саме тому в процесі реабілітації та соціальної адаптації хворих на ревматоїдний артрит необхідні відповідні реабілітаційні заходи та технології, які б вирішували прикінцеву мету фізичної терапії, тобто адаптувати хворого до повсякденного життя, побутових і професійних умов за рахунок підвищення якості життя [25].

Біологічні агенти, що модифікують захворювання, суттєво покращують контроль активності захворювання та ураження суглобів у хворих на ревматоїдний артрит, зокрема кисті верхніх кінцівок. Однак не завжди відбуваються відповідні позитивні зміни функціональної спроможності та покращення якості життя хворого.

Визначення функціональних можливостей кисті ураженої верхньої кінцівки має вагоме значення у відновному лікуванні пацієнтів із ревматоїдним артритом, оскільки вибір засобів фізичної терапії та їх ефективність залежать від функції руки та її функціональної активності і спроможності [4; 13].

У результаті ураження запальним процесом верхніх кінцівок пацієнтів із ревматоїдним артритом спостерігається зменшення амплітуди рухів у суглобах, зниження

м'язової сили. Ранньою та постійною ознакою ревматоїдного артрити є прогресуюча атрофія м'язів, що призводить до різкого занепаду сил, м'язової слабкості та супроводжується значним зменшенням або припиненням рухової активності пацієнта [22].

Якщо ревматоїдний артрит не лікувати, це призводить до деформації, а потім до руйнування ураженого хворобою суглоба, втрати працездатності та інвалідизації. Лікування захворювання спрямоване на продовження періодів ремісії, пом'якшення симптомів хвороби, запобігання інвалідизації та покращення якості життя [1; 9].

Своєчасне відновна терапія здатна запобігти прогресуванню хвороби, деформації суглобів, зниженню працездатності та інвалідності. Диференційована стратегія відновного лікування пацієнтів із ревматоїдним артритом полягає у розробленні і реалізації комплексної терапевтичної програми, що включає додатково до консервативної терапії застосування і немедикаментозних заходів [8; 12].

Порушення рухової активності і, відповідно, мобільності хворого на ревматоїдний артрит відносяться до основних чинників, що обмежують нормальну життєдіяльність організму та знижують якість їхнього життя. Артрит змушує багатьох хворих змінювати звичайний спосіб життя, турбуватися про своє майбутнє, зокрема й витратах на лікування, обслуговування, і т. д. Відповідно важливим завданням реабілітаційного лікування ревматологічних хворих є не лише часткове або повне відновлення у них функціональної здатності суглобів, зменшення больового синдрому, а й відновлення та покращення якості їхнього життя [15; 23].

Протягом останніх десятиліть підвищився інтерес науковців до питань оцінки якості життя пацієнтів із хронічними захворюваннями, оскільки існуючі методи оцінки ефективності терапевтичних утручань, як правило, відображають суто біологічний підхід і не враховують різноманіття життя людини. Якість життя розглядається як пов'язана зі здоров'ям інтегральна характеристика фізичного, психологічного, емоційного та

соціального функціонування здорової або хворої людини, в основі якої лежить його суб'єктивне сприйняття [5; 6].

Ураховуючи багатофакторність впливу на різні аспекти якості життя хворих, стає більш очевидною необхідність комплексної оцінки цього показника при ревматоїдному артриті.

Кінцевою метою відновного лікування є збільшення тривалості життя і поліпшення його якості, саме тому науковці приділяють увагу дослідженню якості життя хворих на ревматоїдний артрит та розробленню ефективних методів фізичної терапії та психосоціальної адаптації тематичних хворих.

Останнім часом усе більшу увагу приділяють оцінці якості життя, пов'язаної зі здоров'ям (health-related quality of life – HRQOL). Аналіз показників якості життя дає змогу оцінити не лише стан здоров'я та благополуччя населення, а й якість надання медичної допомоги і реабілітаційних послуг для хворих та визначити їх ефективність [16; 23].

Дискусія. Незважаючи на поширений позитивний клінічний досвід реабілітаційних утручань, наукові докази їх ефективності загалом мізерні через відсутність досліджень достатньої методологічної якості. Подальші добре сплановані клінічні дослідження виправдані щодо кількох утручань, де докази є недостатніми.

Проведене нами узагальнення даних наукових доробок у сучасній науково-методичній літературі підтвердило гіпотезу про те, що хворі на ревматоїдний артрит, маючи нижчу самооцінку, демонструють зменшення активності в дозвіллі, відчувають себе менш незалежними і пристосованими та оцінюють своє здоров'я значно гірше.

Ми погоджуємося з думкою авторів про те, що індивідуальні терапевтичні вправи для кистей рук та верхніх кінцівок при ревматоїдному артриті сприяють покращенню їхніх функцій, але загалом недостатньо та поодинокі це питання висвітлено у наукових працях. Так, Elif Gür Kabul et al. підтверджено, що індивідуальна програма терапевтичних вправ для кистей рук є недорогим утручанням, яке варто використовувати як доповнення до різ-

них схем відновного лікування хворих на ревматоїдний артрит [21].

Настанови Американської колегії ревматологів (ACR) 2022 р. щодо нефармакологічного лікування ревматоїдного артриту включають умовну рекомендацію щодо фізичної терапії. Відомі диспропорції за соціально-економічним статусом, расовою та етнічною приналежністю щодо поширеності ревматоїдного артриту, результатів функції, активності захворювання та доступу до лікування [27].

У випуску «Журналу ревматології» С. Y. Lane et al. представляють результати перехресного дослідження даних Medicare, що демонструють відмінності у використанні фізичної терапії залежно від соціально-економічного статусу, раси та етнічної приналежності серед осіб із ревматоїдним артритом. Повідомляється про покращення функції суглобів при ревматоїдному артриті за допомогою терапевтичних вправ та інших засобів фізичної терапії. Акцентовано увагу на тому, що більша кількість відвідувань занять терапевтичними вправами асоціюється з ефективнішим функціональним покращенням, однак, як зазначають автори, рівень використання реабілітаційних засобів серед осіб із ревматоїдним артритом є низьким. Повне розуміння відмінностей у стані здоров'я хворих на ревматоїдний артрит за соціально-економічним статусом, расовою та етнічною приналежністю залишається недосяжним, а фактори на рівні пацієнта, клініциста та системи охорони здоров'я ще не до кінця вивчені [24].

Висновки. У процесі реабілітації та соціальної адаптації хворих на ревматоїдний артрит необхідні відповідні реабілітаційні заходи та технології, які б вирішували прикінцеву мету фізичної терапії – адаптувати хворого до повсякденного життя, побутових і професійних умов за рахунок підвищення якості життя. У відновному лікуванні необхідний структурований підхід до реабілітаційного процесу, потрібно враховувати активність та участь тематичних хворих згідно з основними положеннями МКФ.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

Література

1. Богдановська Н.В., Блайда І.М. Реабілітаційні підходи до відновного лікування ревматоїдного артриту на сучасному етапі. *Public Health Journal*. 2023. № 4. С. 88–94. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.2>
2. Богдановська Н.М., Бойченко К.Ю. Сучасні стратегії відновлення повсякденної активності при ревматоїдному артриті. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 17. С. 23–31. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.3>
3. Бочкова Н.Л., Шевцова А.В. Методи та засоби фізичної реабілітації при ревматоїдному артриті. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. 2021. Вип. 3К (131). С. 53–55. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series%2015.2021.3%D0%9A\(131\).11](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series%2015.2021.3%D0%9A(131).11)
4. Григус І.М., Ногас А.О. Відновлення функціональних порушень верхніх кінцівок у пацієнтів із ревматоїдним артритом у результаті впровадження технології реабілітаційних заходів. *Rehabilitation & recreation*. 2023. № 17. С. 48–60. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2017-01-130-135>
5. Джус М.Б. Фактори ризику розвитку низького рівня якості життя у дорослих хворих з ювенільним ідіопатичним артритом. *Галицький лікарський вісник*. 2018. Т. 25. № 2. С. 7–10. <https://doi.org/10.21802/gmj.2018.2.12>
6. Дубовик В.Ю., Грузева Т.С., Іншакова Г.В. Методи оцінки якості життя пацієнтів із ревматоїдним артритом: літературні огляди. *Клінічна та профілактична медицина*. № 2. С. 66–72. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(20\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(20).2022.08)
7. Дячук Д.Д. Запровадження пацієнт-орієнтованого підходу та удосконалення організації медичної допомоги на сучасному етапі: огляд літератури. *Клінічна та профілактична медицина*. 2023. Т. 1. № 23. С. 67–77. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.1\(23\).2023.10](https://doi.org/10.31612/2616-4868.1(23).2023.10)
8. Кононенко Н.М., Чікіткіна В.В. Основні методи фізичної реабілітації хворих на ревматоїдний артрит. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. Т. 7. № 4(38). С. 19–24. URL: <https://jmbs.com.ua/pdf/7/4/jmbs0-2022-7-4-019.pdf>
9. Коритко З.І., Гайдук О.А., Базильчук О.В. Ефективність фізичної реабілітації в пацієнтів з ревматоїдним артритом. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 17. С. 76–84. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rehrec_2023_17_10
10. Коритко З.І., Майструк М.І. Вплив фізичної реабілітації на перебіг захворювання та психоемоційний стан пацієнтів із ревматоїдним артритом. *Art. Med*. 2023. Т. 4. № 28. С. 48–53. <https://doi.org/10.21802/artm.2023.4.28.48>
11. Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я / пер. з англ. Київ, 2018. 1048 с.
12. Неханевич О.Б., Канюка Є.В. Ревматоїдний артрит – сучасний погляд на проблему та особливості застосування реабілітаційних заходів. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 17. С. 116–122. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.13>
13. Ногас А.О. Ефективність застосування реабілітаційних заходів для відновлення функції суглобів у пацієнтів із ревматоїдним артритом. *Rehabilitation & recreation*. 2023. № 14. С. 71–81. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.8>
14. Ногас А.О. Оцінка стану здоров'я пацієнтів із ревматоїдним артритом у результаті впливу програми фізичної терапії. *Public Health Journal*. 2023. № 4. С. 58–64. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.8>
15. Ревматоїдний артрит: адаптована клінічна настанова, заснована на доказах : Наказ МОЗ України від 11.04.2014 № 263. URL: www.moz.gov.ua (дата звернення: 04.05.2025).
16. Поник Р.М., Коритко З.І. Захворюваність та особливості реабілітації хворих на ревматоїдний артрит в умовах сьогодення. *Здобутки клінічної і експеримент. медицини*. 2019. № 3. С. 183–187. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2019.v.i3.10504>
17. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я до 2030 р. <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/2022.pdf> (дата звернення: 20.04.2025).
18. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації «Ревматоїдний артрит». *Український ревматологічний журнал*. 2015. Т. 1, № 59. С. 9–21.
19. Явтушенко П.В., Горошко В.І. Роль фізичних вправ у реабілітації хворих на ревматоїдний артрит. *Rehabilitation & Recreation*. 2022. № 13. С. 86–91. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.11>
20. Boers M. Patient global assessment to define remission in rheumatoid arthritis: quo vadis? *Ann. Rheum. Dis*. 2021 March. Vol. 80, № 3. P. 277–279. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-218802>

21. Elif Gür Kabul et al. The effect of rheumatoid arthritis on upper extremity functions: a kinematic perspective. *Inter. J. Rheumatic Diseases*. 2022. Vol. 25. № 11. P. 1279-1287. <https://doi.org/10.1111/1756-185x.14421>

22. Grygus I.M., Nogas A.O. The effect of a physical therapy programme on the condition of upper limb muscles in patients with rheumatoid arthritis. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2023. Vol. 21, № 4. P. 723–729. <https://doi.org/10.15584/ejcem.2023.4.10>

23. Grygus I.M., Nogas A.O., Zdanyuk V.V. Dynamics of movement amplitude indicators in joints of patients with rheumatoid arthritis. *Med. perspekt*. 2023. № 28(4). C. 166–173. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.4.294222>

24. Lane C.Y., Lo D., Thoma L.M., et al. Sociocultural and economic disparities in physical therapy utilization among insured older adults with rheumatoid arthritis. *J. Rheumatol*. 2023. Vol. 50. No 11. P. 1414–1421. <https://doi.org/10.3899/jrheum.2023-0103>

25. Nogas, A., Grygus, I., Hutsman, S., Diachuk, V., Blayda, I. Analysis of the effectiveness of the developed system of physical therapy for patients with rheumatoid arthritis in terms of daily activity, health status and quality of life. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2024. Vol. 9. № 2. P. 90–97. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(2\).07](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(2).07)

26. Pozmohova N. et al. Effect of occupational therapy intervention in a comprehensive rehabilitation program on patients with early rheumatoid arthritis. *J. Phys. Educ. Sport*. 2021. № 10. P. 3024–3029. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5402>

27. Studenic P. et al. American College of Rheumatology/EULAR Remission Criteria for Rheumatoid Arthritis: 2022 Revision. *Arthrit. Rheumatol*. 2023 January. Vol. 75, № 1. P. 15–22. <https://doi.org/10.1002/art.42347>

References

1. Bohdanovska N.V., Blaida I.M. (2023). Reabilitatsiini pidkhody do vidnovnoho likuvannia revmatoidnoho artrytu na suchasnomu etapi. *Public Health J*. 4: 88–94. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.2>

2. Bohdanovska N.M., Boichenko K.Iu. (2023). Suchasni stratehii vidnovlennia povsiakdennoi aktyvnosti pry revmatoidnomu

artryti. *Rehabilitation & Recreation*. 17: 23–31. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.3>

3. Bochkova N.L., Shevtsova A.V. (2021). Metody ta zasoby fizychnoi reabilitatsii pry revmatoidnomu artryti. *Naukovyi chasopys NPU im. M. P. Drahomanova*. 3K (131): 53–55. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series%2015.2021.3%D0%9A\(131\).11](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series%2015.2021.3%D0%9A(131).11)

4. Grygus I.M., Nogas A.O. (2023). Vidnovlennia funktsionalnykh porushen verkhnikh kintsivokupatsiientiv iz revmatoidnym artrytom u rezultati vprovadzhennia tekhnolohii reabilitatsiinykh zakhodiv. *Rehabilitation & recreation*. 17: 48–60. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2017-01-130-135>

5. Dzhus M.B. (2018). Faktory ryzyku rozvytku nyzkoho rivnia yakosti zhyttia u doroslykh khvorykh z yuvenilnym idiopatychnym artrytom. *Halytskyi likarskyi visnyk*. 25(2): 7–10. <https://doi.org/10.21802/gmj.2018.2.12>

6. Dubovyk V.Iu., Hruzieva T.S., Inshakova H.V. (2022). Metody otsinky yakosti zhyttia patsiientiv z revmatoidnym artrytom: literaturni ohliady. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. 2: 66–72. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.2\(20\).2022.08](https://doi.org/10.31612/2616-4868.2(20).2022.08)

7. Diachuk D.D. (2023). Zaprovadzhennia patsiient-orientovanoho pidkhodu ta udoskonalennia orhanizatsii medychnoi dopomohy na suchasnomu etapi: ohliad literatury. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. 1(23): 67–77. [https://doi.org/10.31612/2616-4868.1\(23\).2023.10](https://doi.org/10.31612/2616-4868.1(23).2023.10)

8. Kononenko N.M., Chikitkina V.V. (2022). Osnovni metody fizychnoi reabilitatsii khvorykh na revmatoidnyi artryt. *Ukr. zhurnal med., biol. ta sportu*. 7. 4(38): 19–24. <https://jmb.com.ua/pdf/7/4/jmb0-2022-7-4-019.pdf>

9. Korytko Z.I., Haiduk O.A., Bazylchuk O.V. (2023). Efektyvnist fizychnoi reabilitatsii v patsiientiv z revmatoidnym artrytom. *Rehabilitation & Recreation*. 17: 76–84. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rehrec_2023_17_10

10. Korytko Z.I., Mastruk M.I. (2023). Vplyv fizychnoi reabilitatsii na perebih zakhvoriuvannia ta psykhoemotsiyni stan patsiientiv iz revmatoidnym artrytom. *Art. Med*. 4(28): 48–53. <https://doi.org/10.21802/artm.2023.4.28.48>

11. Mizhnarodna klasyfikatsiia funktsionuvannia, obmezhenia zhyttiedialnosti ta zdorovia: perekl. z anhl. VOOZ. K., 2018. 1048.

12. Nekhanevych O.B., Kaniuka Ye.V. (2023). Revmatoidnyi artryt – suchasnyi pohliad

na problemu ta osoblyvosti zastosuvannya reabilitatsiinykh zakhodiv. *Rehabilitation & Recreation*. 17: 116–122. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.13>

13. Nogas A.O. (2023). Efektyvnist zastosuvannya reabilitatsiinykh zakhodiv dlia vidnovlennia funktsii suhlobiv u patsiientiv z revmatoidnym artrytom. *Rehabilitation & recreation*. 14: 71–81. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.8>

14. Nogas A.O. (2023). Otsinka stanu zdorovia patsiientiv iz revmatoidnym artrytom u rezultati vplyvu prohramy fizychnoi terapii. *Public Health Journal*. 4: 58–64. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.8>

15. Revmatoidnyi artryt: adaptovana klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh: nakaz MOZ Ukrainy vid 11.04.2014 r. № 263. URL: www.moz.gov.ua (data zvernennia: 04.05.2025).

16. Ponyk R.M., Korytko Z.I. (2019). Zakhvoriuvanist ta osoblyvosti reabilitatsii khvorykh na revmatoidnyi artryt v umovakh sohodennia. *Zdobutky klinichnoi i eksperyment. medytsyny*. 3: 183–187. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2019.v.i3.10504>

17. Stratehiia rozvytku systemy okhorony zdorovia do 2030 roku <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/2022.pdf> (data zvernennia: 20.04.2025).

18. Unifikovanyi klinichniy protokol pervynnoi, vtoryynnoi (spetsializovanoi), tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy ta medychnoi reabilitatsii «Rvmatoidnyi artryt» (2015). *Ukrainskyi revmatol. zhurnal*. 1(59): 9–21.

19. Iavtushenko P.V., Horoshko V.I. (2022). Rol fizychnykh vprav u reabilitatsii khvorykh na revmatoidnyi artryt. *Rehabilitation & Recreation*. 13: 86–91. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.13.11>

20. Boers M. (2021). Patient global assessment to define remission in rheumatoid arthritis: quo vadis? *Ann. Rheum. Dis.* March. 80(3): 277–279. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-218802>

21. Elif Gür Kabul et al. (2022). The effect of rheumatoid arthritis on upper extremity functions: a kinematic perspective. *Inter. J. Rheumatic. Diseases*. 25(11): 1279–1287. <https://doi.org/10.1111/1756-185x.14421>

22. Grygus I.M., Nogas A.O. (2023). The effect of a physical therapy programme on the condition of upper limb muscles in patients with rheumatoid arthritis. *European Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 21(4): 723–729. <https://doi.org/10.15584/ejcem.2023.4.10>

23. Grygus I.M., Nogas A.O., Zdanyuk V.V. (2023). Dynamics of movement amplitude indicators in joints of patients with rheumatoid arthritis. *Med. perspekt.* 28(4): 166–173. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.4.294222>

24. Lane C.Y., Lo D., Thoma L.M., et al. (2023). Sociocultural and economic disparities in physical therapy utilization among insured older adults with rheumatoid arthritis. *J. Rheumatol.* 50(11): 1414–1421. <https://doi.org/10.3899/jrheum.2023-0103>

25. Nogas, A., Grygus, I., Hutsman, S., Diachuk, V., Blayda, I. (2024). Analysis of the effectiveness of the developed system of physical therapy for patients with rheumatoid arthritis in terms of daily activity, health status and quality of life. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 9(2): 90–97. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(2\).07](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(2).07)

26. Pozmohova N. et al. (2021). Effect of occupational therapy intervention in a comprehensive rehabilitation program on patients with early rheumatoid arthritis. *J. Phys. Educ. Sport*. 10: 3024–3029. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5402>

27. Studenic P. et al. (2023). American College of Rheumatology/EULAR Remission Criteria for Rheumatoid Arthritis: 2022 Revision. *Arthrit. Rheumatol.* January. 75(1): 15–22. <https://doi.org/10.1002/art.42347>

Прийнято до публікації: 11.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 11.06.2025

Published on:

ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ, ФІТНЕС І РЕКРЕАЦІЯ, ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

PHYTOCHEMICAL COMPOUNDS OF SEA CUCUMBER CONSUMED AFTER EXERCISE PROVEN TO SIGNIFICANTLY LOWER NF-KB LEVELS

ФІТОХІМІЧНІ СПОЛУКИ МОРСЬКОГО ОГІРКА, ЯКИЙ ВЖИВАЄТЬСЯ ПІСЛЯ ВПРАВ, ЗНАЧНО ЗНИЖУЮТЬ РІВЕНЬ NF-KB

Yulfadinata A.¹, Handayani S. G.², Ayubi N.³

^{1, 3} Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

² Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

¹ ORCID: 0009-0004-1281-0518

² ORCID: 0000-0002-9547-7332

³ ORCID: 0000-0002-5196-6636

DOI

Abstracts

Purpose. The aim of this study was to analyze the effects of post-exercise sea cucumber supplementation on NF-kB levels as a biomarker of inflammation.

Material. An experimental study with a pre-test and post-test group design was conducted by comparing the placebo group (K1) with the treatment group (K2) which was given a 500 mg dose of sea cucumber supplement. A total of eighteen healthy men participated in this study. The method of examining NF-kB levels uses ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay).

Results. The characteristics of the research subjects were age, height, weight, BMI, and blood pressure (systolic and diastolic). The results of the t-test of the characteristics of the research subjects showed that there was no significant difference between K1 and K2 ($p \geq 0.05$). Furthermore, the results of the study reported that group K1 given placebo after exercise could not significantly reduce NF-kB levels ($p > 0.05$). Group K2 given sea cucumber supplementation after exercise could significantly reduce NF-kB levels ($*p < 0.05$). The phenolic and polyphenol content in sea cucumber supplementation has anti-inflammatory properties that positively impact reducing NF-kB levels after exercise. In addition, peptides in sea cucumbers function as reducing agents that can protect cells from increased NF-kB signaling, phosphoinositide 3-kinase or Akt signaling pathways, and mitogen-activated protein kinase. Decreased NF-kB levels have the potential to reduce proinflammatory cytokines such as TNF- α which are triggers of delayed onset muscle soreness after exercise.

Conclusions. It can be concluded that sea cucumber supplementation with a dose of 500 mg given after 24 hours of physical session can reduce NF-kB levels. In people who exercise regularly, sea cucumber supplementation is highly recommended as an additional supplement to suppress inflammation after exercise.

Key words: sea cucumber, exercise, inflammation, NF-kB.

Мета цього дослідження – проаналізувати вплив вживання морського огірка після фізичного навантаження на рівень NF-kB як біомаркера запалення.

Матеріал. Було проведено експериментальне дослідження з до- та післятестовим груповим дизайном, в якому порівнювали групу плацебо (K1) з групою лікування (K2), яка отримувала 500 мг добавки з морського огірка. У дослідженні взяли участь вісімнадцять здорових чоловіків. Для дослідження рівня NF-kB використовували метод ІФА (імуноферментний аналіз).

Результати. Характеристиками досліджуваних були вік, зріст, вага, ІМТ, артеріальний тиск (систолічний та діастолічний). Результати t-тесту характеристик обстежуваних показали, що достовірної різниці між K1 та K2 не було ($p \geq 0,05$). Крім того, результати дослідження показали, що група K1, яка отримувала плацебо після фізичного навантаження, не змогла суттєво знизити рівень NF- κ B ($p > 0,05$). У групі K2, яка приймала морські огірки після фізичного навантаження, рівень NF- κ B значно знизився ($*p < 0,05$). Вміст фенолів та поліфенолів у добавці з морських огірків має протизапальні властивості, які позитивно впливають на зниження рівня NF- κ B після тренування. Крім того, пептиди в морських огірках функціонують як відновлювальні агенти, які можуть захищати клітини від підвищеної сигналізації NF- κ B, фосфоінозитид-3-кінази або Akt-сигнальних шляхів, а також протеїнкінази, що активується мітогеном. Зниження рівня NF- κ B має потенціал для зменшення прозапальних цитокінів, таких як ФНП-а, які є тригерами болю в м'язах після фізичних навантажень, що виникають із запізненням.

Висновки. Можна зробити висновок, що вживання морського огірка в дозі 500 мг через 24 години після фізичного навантаження може знизити рівень NF- κ B. Людям, які регулярно займаються спортом, настійно рекомендується вживати морський огірок як додаткову добавку для пригнічення запалення після фізичних навантажень.

Ключові слова: морський огірок, фізичні вправи, запалення, NF- κ B.

Introduction. An unpleasant emotional and sensory experience, pain serves vital physiological purposes by protecting internal organs from harmful stimulation [44]. Pain intensity is a serious health issue in the world, impacting 350 million individuals globally, and its prevalence continues to increase throughout the years [25]. Pain is part of the body's function to protect tissues from harmful stimuli. However, prolonged and severe pain will have a significant effect on health and develop into an unavoidable social issue [10]. The immune, sensory, and neurological systems' unique biochemical response to infection, tissue damage, and discomfort is inflammation [40]. The primary causes of inflammation-induced pain are peripheral tissue injury and inflammation, it is a prevalent type of persistent pain. Pain exists because of changes in the formation and immune cell recruitment and inflammatory substance release that cause nociceptors to become active [20]. Pain from maladaptive chronic inflammation typically lasts longer than the typical healing process, even though it is well recognized that pain from severe inflammation can protect against harmful stimuli and promote tissue repair [41].

Temporary muscle damage is usually triggered due to eccentric muscle contractions in skeletal muscles [43]. A prolonged increase in pain during exercise will lead to usually occurring 24 to 72 hours after exercise, DOMS (Delayed Onset Muscle Soreness) resolves in 4–6 days [46]. DOMS can also affect sports per-

formance due to discomfort in the muscles and harm to the connective tissue including joint mechanics and changes in muscle function [8]. DOMS can also be considered an indirect indicator of muscle damage [37]. When a muscle is moved, DOMS symptoms most frequently manifest as discomfort and excruciating pain [15]. DOMS can also impair performance, which can lead to chronic injury and further debilitate chronic pain [30]. One of the impacts of DOMS is a decrease in maximal range of motion and strength. Micro-disruptions in the intracellular structure of muscle fibers are believed to be the source of this decrease [22]. Pain triggered by prolonged physical exercise will worsen if no effort is made to manage it.

In addition to the pain experienced, additionally, increased NF- κ B (Nuclear Factor-kappa B) signaling from high-intensity exercise will result in inflammation [21]. Furthermore, when proinflammatory cytokines rise in reaction to pain, blood levels of TNF- α , or tumor necrosis factor-alpha, also increases [3]. Stress-induced and maladaptive events in skeletal muscle trigger an increase in the Nuclear Factor-kappa B (NF- κ B) signaling cascade [38]. Additionally, the formation of T cell regulators involves specific roles of certain NF- κ B complex types [7]. When skeletal muscle contracts, the mitochondria produce reactive oxygen species (ROS) as part of cellular respiration, which leads to proteolytic breakdown [34]. Apart from being triggered by oxidative stress brought on by exer-

cise, NF- κ B reacts to other types of cellular stress, such as elevations in proinflammatory cytokines [38]. Inflammatory reactions mediated by Nuclear Factor-kappa B (NF- κ B) have been identified as a key mechanism that causes liver injury following vigorous exercise. Reactive oxygen species, DNA damage, exposure to pathogens, proinflammatory cytokines, and physical stress have all been shown to activate protein kinases, which in turn phosphorylate I κ B kinase (I κ B), causing NF- κ B to translocate to the nucleus [13]. So, in short, the increased inflammation and pain suffered after strenuous physical exercise raises Nuclear Factor-kappa B (NF- κ B) signaling levels.

As a possible remedy, an alternate approach is therefore required to solve the issue. One beneficial natural product that may have anti-inflammatory and antioxidant qualities is sea cucumber. A member of the phylum Echinodermata, sea cucumbers are invertebrates. This species is abundant in bioactive chemicals with several pharmacological and biological properties, including as anti-inflammatory, anti-cancer, antitumor, wound-healing, anticoagulant, antioxidant, antibacterial, and blood-sugar-regulating activities [35]. Sea cucumbers contain phenolics, proteins (peptides), carotenoids, lipids, and saponins, among other bioactive substances [18]. According to studies, sea cucumbers' phenolic compounds function as antioxidants that can delay the development of aging, prevent or lessen oxidative stress in cells, and help treat several diseases, including cancer and heart disease, and inflammation [36]. By giving free radicals hydrogen atoms or electrons to prevent free radical chain reactions, these phenolic compounds' antioxidant activity may help lessen oxidative damage caused by exposure to strong UV light and reactive oxygen species (ROS) [18].

The effects of post-exercise sea cucumber supplementation on NF- κ B levels are still not fully understood. Understanding the underlying mechanisms related to the effects of post-exercise sea cucumber supplementation on NF- κ B levels is essential to scientifically prove the effects of post-exercise sea cucumber supplementation. Therefore, the aim of this study was to analyze

the effects of post-exercise sea cucumber supplementation on NF- κ B levels as a biomarker of inflammation.

Material and methods. Study Design. The sample consisted of two groups: a control group and a treatment group. Using a random sample technique, participants were selected, and they were then divided into two groups: group K1 received a placebo, while group K2 received 500 mg of sea cucumber. The supplement form of sea cucumber is capsules.

Subjects. Eighteen men in good health took part in the study (Table 1 displays the subject characteristics). Inclusion and exclusion criteria were developed to determine if volunteers might meet the study's needs. College students with a normal Body Mass Index (BMI) who were between the ages of 20 and 25 met the inclusion criteria. Furthermore, regular exercise was not required of college students. Additionally, the study excluded people under the age of eighteen who had abnormal blood pressure prior to exercising. Lastly, if the subjects were taking nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), they were excluded. The 18 study volunteers were divided into 2 groups, the physical exercise + sea cucumber treatment group ($n=9$), and the control group with physical exercise + placebo ($n=9$).

Research Instrument. Measurements of blood pressure, height, and weight, data collecting sheets, stationery, blood collection gear, sea cucumber supplements, and placebo capsules were among the materials utilized in this study.

Procedure. The data collection procedure in this study consisted of several steps. The subjects underwent a screening procedure before starting the study. Certain parameters that allowed information to be included or excluded in the analysis formed the basis of this approach. In addition, they gave informed consent, agreeing to take part in the study. Two groups were randomly selected from among the trial participants: the treatment group, which was given sea cucumber, and the placebo group. The treatment group was given sea cucumber supplementation at a dose of 500 mg, while the placebo group was given empty capsules. Sea cucumber supplementation was given in capsule form.

Three days were dedicated to data collection, beginning with the gathering of information on subject characteristics. Research subjects were prohibited from consuming anything before the implementation of the study. One day before the study, the research subjects were given directions to maintain a regular diet and rest pattern. They were then instructed to warm up. After that, exercise was done. The exercise performed is weight training with increasing intensity according to ability until fatigue. There are two tools used, the first is the Leg Machine which is used and given a maximum load. The second exercise is squad training using the Smith Machine which is also given a maximum load. All samples performed both types of exercise alternately. 24 hours after the weight training, the samples were directed to a room to have their blood drawn as pre-test data. After that, the samples were given supplements according to their respective groups. Subjects were given 500 mg sea cucumber intervention and placebo according to their respective groups. 48 hours after exercise, blood was taken for post-test data to measure

NF-kB level. After the pretest and posttest blood samples were taken, laboratory analysis was carried out to examine NF-kB levels. This laboratory analysis was carried out at the Research Laboratory Installation of Airlangga University Hospital Surabaya. The method of examining NF-kB levels uses ELISA (Enzyme-linked immunosorbent assay). Finally, as a form of accountability, after reviewing the data, the researchers produced a written report.

CONSORT flowchart.

Statistical analysis. SPSS software was used to do statistical analysis after the data was collected. To determine the mean and standard error, a descriptive analysis was performed on the data. The Shapiro-Wilk test was also used in this investigation as a normality test. Using the paired t-test approach, a difference test was created to ascertain whether the data were normally distributed. The Wilcoxon signed-rank test was used to examine the data, however if the findings indicated otherwise.

Ethics. Prior to data collection, we obtained ethical approval from the Ethics Committee of

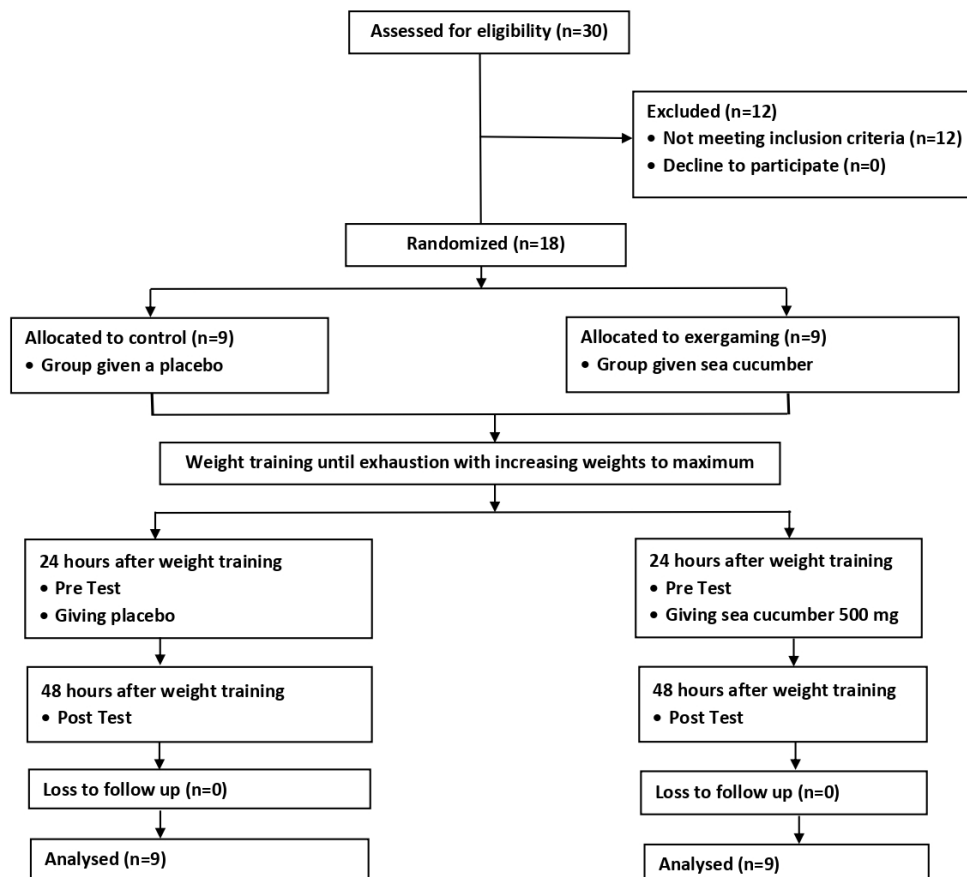


Fig. 1. The CONSORT flowchart

Malang Health Polytechnic with registration number DP.04.03/F.XXI.31/0492/2024.

Results. The statistics and details regarding the general attributes of the participants in Table 1 are presented in this section. We can gain a better understanding of each group's characteristics thanks to these statistics. The mean $\pm$ standard error is used to display the data. The t-test findings from the initial study indicated that there was no significant difference between K1 and K2 ($p \geq 0.05$).

Table 1
Characteristics of research subjects

Data	Group	N	$\bar{x} \pm SD$	p-value
Age (y)	K1	9	22.33 $\pm$ 0.79	0.873
	K2	9	22.55 $\pm$ 0.91	
Height (cm)	K1	9	168.00 $\pm$ 1.09	0.935
	K2	9	167.78 $\pm$ 2.04	
Weight (kg)	K1	9	64.11 $\pm$ 3.13	0.786
	K2	9	62.55 $\pm$ 3.77	
BMI (kg/m ²)	K1	9	22.67 $\pm$ 0.98	0.815
	K2	9	22.24 $\pm$ 1.31	
Systolic (mmHg)	K1	9	124.78 $\pm$ 2.86	0.249
	K2	9	120.33 $\pm$ 3.43	
Diastolic (mmHg)	K1	9	83.00 $\pm$ 3.50	0.179
	K2	9	76.22 $\pm$ 7.80	

Table 2
Normality test results

Data	Group	Shapiro-Wilk	
		n	p-value
NF-kB (pre-test)	K1	9	0.632
	K2	9	0.661
NF-kB (post-test)	K1	9	0.221
	K2	9	0.981

Based on the normality test in Table 2, the pre-test and post-test NF-kB data were normally distributed ($p > 0.05$).

The results of NF-kB analysis between pre-test and post-test in each group are presented in Figure 2.

Information:

*There is a significant difference in the experimental group ($p < 0.05$) and there is no significant difference in the control group ($p > 0.05$).

Discussion. The purpose of this study was to determine how the effect of sea cucumber supplementation after exercise on NF-kB levels as a mediator of pro-inflammatory cytokines. It is

Table 3

Results of NF-kB (ng/L)

Difference Test Method	Group	P
Paired t-test	K1 (pre-test and post-test)	0.043*
	K2 (pre-test and post-test)	0.249

known from the analysis of the research that has been done in the control group that there is no significant decrease in NF-kB levels. The results of the study in the group given sea cucumber supplement intervention after exercise proved to reduce NF-kB levels as a mediator of inflammation. So, this confirms that the protective and anti-inflammatory effects contained in sea cucumbers are able to suppress NF-kB levels [12].

The inflammatory response occurs in someone who has done exercise especially eccentric movements with high intensity [27]. Increased mechanical strain and shards of bone extracellular matrix produced by high-intensity eccentric exercise are detected by the innate immune response receptors [29]. Cells that have been activated by physical exercise will trigger and stimulate NF-kB activation, thereby increasing inflammation [33]. According to previous theories, physical exercise increases NF-kB. NF-kB is known to play a role in the release of pro-inflammatory cytokines such as TNF- α and IL-6 [5]. In this instance, it is thought that an unchecked rise the prolonged muscle discomfort is caused by changes in pro-inflammatory cytokines, such as TNF- α , over a few days after high-intensity exercise.

From one to twenty-four hours following exercise, an immunologic reaction also takes place, demonstrating that neutrophils enter the muscle and collect where damage has occurred [28; 32]. Following physical activity, muscle injury is also characterized by anomalies in the muscles' ultrastructure that cause macrophages to produce more pro-inflammatory cytokines [29]. When muscle injury occurs, pro-inflammatory cytokines and neutrophils cooperate to regulate the pro-inflammatory response [16]. To control the reaction to inflammation, macrophages release anti-inflammatory cytokines in response to increasing pro-inflammatory cytokines [31]. Since muscle discomfort is caused by the control

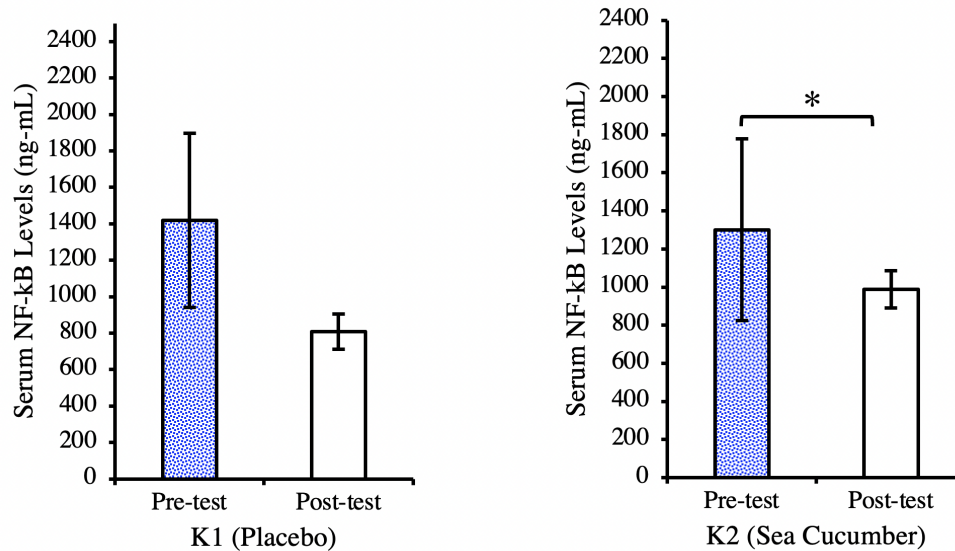


Fig. 2. Group K1, which was given placebo after exercise, could not significantly reduce NF-kB levels ($p>0.05$). Group K2, which was given sea cucumber supplements after exercise, could significantly reduce NF-kB levels ($*p<0.05$). Data are presented as mean $\pm$ standard error

of NF-kB expression, we think that sea cucumber supplements that suppress NF-kB are crucial to therapeutic efforts.

When performing maximal physical exercise, ROS increases [28]. The I κ B kinase complex, which phosphorylates NF-kB inhibitory proteins, is directly altered and activated by ROS [17]. NF-kB dimers are released from their inhibitory complex as a result of this process, allowing them to begin gene transcription by entering the nucleus [14]. On the other hand, ROS levels can negatively impact NF-kB regulation during maximal physical exercise when they rise above physiological limits, which frequently happens in reaction to environmental stressors, cytokines, or infections [23]. Because excessive ROS disrupts the unfavorable comments systems that typically regulate the pathway, it can result in prolonged activation of NF-kB. Critical cysteine residues in NF-kB cascade proteins, including IKK, can be directly changed by ROS, resulting in the long-term activation of [39]. Moreover, ROS-induced DNA damage may indirectly promote NF-kB activation. DNA damage sensors like ATM and ATR kinases phosphorylate NF-kB essential modulator (NEMO), a component of the IKK complex, in response to DNA

strand breaks and other lesions. These phosphorylation events can connect genotoxic stress to inflammatory responses by increasing IKK and NF-kB activation [6].

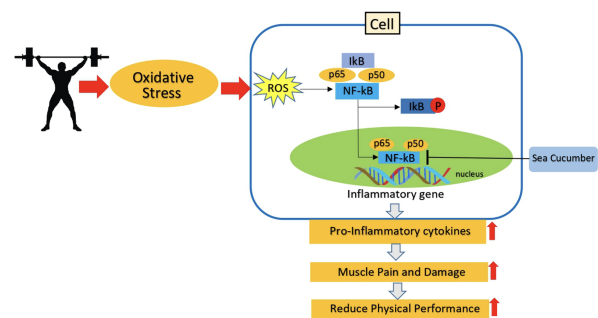


Fig. 3. The mechanism of sea cucumber in inhibiting NF-kB after maximal physical exercise

The nutritional value of sea cucumbers is very high with characteristics of high protein and low fat, making it a type of seafood that has the potential to be consumed [26]. Antioxidants present in sea cucumbers also possess the capacity to purify free radicals so as to prevent oxidation. Sea cucumbers' high phenolic content is linked to anti-inflammatory antioxidants [18]. Phenolic is an antioxidant content of sea cucum-

ber that acts as a scavenger of several oxidizing species, such as peroxy radicals, hydroxyl radicals, and superoxide anion, and is a single scavenger of oxygen free radicals [2]. Cinnamic acid, ferulic acid, gallic acid, and P-cumaric acid, catechins, rutin, pyrogallol and quercetin are phenolic chemicals that are frequently present in sea cucumbers. According to research findings, phenolic compounds can promote reduce oxidation, impede the MAPK signaling pathway to have anti-inflammatory effects and prevent the production of pro-inflammatory cytokines such nitric oxide synthase (iNOS), nitric acid (NO), TNF- α , IL-1 β , and PGE2 [19]. According to one study, the peptides in sea cucumbers function as reducing agents that can shield cells from oxidative stress by triggering signaling responses in cells, including nuclear factor NF-kB signaling, phosphoinositide 3-kinase (PI3K) or Akt signaling pathways, and mitogen-activated protein kinase (MAPK) [24].

Supplementing high-fat rats with sea cucumbers has also been demonstrated in other research to lower TNF-alpha levels [11]. Supplementing with sea cucumber has also been shown to lower NF-kB levels, according to other study findings [45]. Prior laboratory research that found sea cucumber extract may have anti-inflammatory and antioxidant properties supports this study as well [9]. The significant amounts of polyphenols found in sea cucumbers lend credence to this finding. Polyphenolic substances can lessen the harmful effects of proinflammatory signals and offer protection against reactive oxygen species in cells [9]. Furthermore, another study discovered that sea cucumber extract's phenolic content exhibited potent antioxidant activity [1].

By stabilizing free radicals, these extracts act as sources of hydrogen to stop the oxidation process. Bioactive compounds like phenolic acids (gallic acid, caffeic acid, pyrrolic acid, and vanillic acid) help fight off free radicals [1]. As a result, the antioxidant activity is supported by these polyphenolic compounds. The results of this study are supported by research suggesting that sea cucumber extract could have anticancer properties due to sea cucumber bioactive compounds such antioxidants and anti-inflammatory

agents [42]. These strong substances have the ability to combat nitric oxide and free radicals, as well as maybe block certain proteins that cause oxidative stress [42]. By preventing the KEAP1 and iNOS proteins from interacting with the DLG NRF2 motif, sea cucumber extract helps to prevent oxidative stress in cells [4]. Therefore, it is evident how important it is to take sea cucumber supplements as an extra nutrient to lower inflammation levels after physical activity.

Conclusions. Sea cucumber supplementation at a dose of 500 mg after exercise was shown to significantly reduce NF-kB levels. The strong antioxidant content in sea cucumber has the potential to reduce muscle damage and inflammation after exercise. So that this will affect the reduction of pain. For future research recommendations, the effect of sea cucumber supplementation on other inflammatory biomarkers such as IL-6 can be investigated. This is very important to explore the molecular mechanisms that occur. So that the relationship between signal transduction pathways that are interrelated with each other can be known. Limitations of this study are the small sample size and short intervention time. We also recommend further research on chronic physical exercise combined with sea cucumber supplementation to evaluate its effect on other biomarkers associated with inflammatory processes after exercise.

Acknowledgment. The authors would like to thank Universitas Negeri Surabaya for funding this work with a contract number B/43883 /UN38.III.1/LK.04.00/2024.

Conflict of Interest. The authors declare no conflict of interest.

Corresponding Author. novadriayubi@unesa.ac.id

References

1. Aatab, F., Bellali, F., Aboudamia, F.Z., Errhif, A., & Kharroubi, M. (2023). Phenolic compounds and in vitro antioxidant activity of spray-dried and freeze-dried aqueous extracts of sea cucumber (*Holothuria tubulosa*). *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 11(6), 158–167. <https://doi.org/10.7324/JABB.2023.130990>.
2. Ajiboye, B.O., Shonibare, M.T., & Oyinloye, B.E. (2020). Antidiabetic activity of watermelon (*Citrullus lanatus*) juice in alloxan-

induced diabetic rats. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 19(1), 343–352. <https://doi.org/10.1007/s40200-020-00515-2>.

3. Ayubi, N., Kusnanik, N.W., Herawati, L., Komaini, A., Mutohir, T.C., Gemaini, A., Nugroho, A.S., & Pranoto, N.W. (2023). Effects of Curcumin on Inflammatory Response During Exercise-Induced Muscle Damage (Literature Review). *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 13(2), 1–19.

4. Ayubi, N., Padmasari, D.F., Komaini, A., Syafawi, A., Ardha, M.A., Dafun, P.B., Ming, J.W., Lesmana, H.S., & Putri, D.R.S. (2024). Phytochemical Compounds in Sea Cucumber Have the Potential to Reduce Oxidative Stress and Inflammation Due to Exercise: Systematic Review. *Physical Education Theory and Methodology*, 24(1), 158–168. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.19>.

5. Ayubi, N., Kusnanik, N.W., Herawati, L., Callixte, C., Ming, J.W., Aljunaid, M., Mario, D.T., Komaini, A., & Padmasari, D.F. (2024). Potential of Curcumin to Reduce Serum Nuclear Factor-Kappa B (NF- κ B) Levels After High-Intensity Exercise. *Retos*, 57, 616–622. <https://doi.org/10.47197/retos.v57.103902>.

6. Bensimon, A., Aebersold, R., & Shiloh, Y. (2011). Beyond ATM: The protein kinase landscape of the DNA damage response. *FEBS Letters*, 585(11), 1625–1639. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2011.05.013>.

7. Blanchett, S., Boal-Carvalho, I., Layzell, S., & Seddon, B. (2021). NF- κ B and Extrinsic Cell Death Pathways – Entwined Do-or-Die Decisions for T cells. *Trends in Immunology*, 42(1), 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.it.2020.10.013>.

8. Boguszewski, D., Krawczyk, A., Dębek, M., & Adamczyk, J.G. (2024). The effects of foam rolling applied to delayed-onset muscle soreness of the quadriceps femoris after Tabata training. *Biomedical Human Kinetics*, 16(1), 203–209. <https://doi.org/10.2478/bhk-2024-0021>.

9. Carletti, A., Cardoso, C., Lobo-Arteaga, J., Sales, S., Juliao, D., Ferreira, I., Chainho, P., Dionísio, M.A., Gaudêncio, M.J., Afonso, C., Lourenço, H., Cancela, M.L., Bandarra, N.M., & Gavaia, P.J. (2022). Antioxidant and Anti-inflammatory Extracts from Sea Cucumbers and Tunicates Induce a Pro-osteogenic Effect in Zebrafish Larvae. *Frontiers in Nutrition*, 9(May), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.888360>.

10. Cohen, S.P., Vase, L., & Hooten, W.M. (2021). Chronic pain: an update on burden, best practices, and new advances. *The Lancet*,

397(10289), 2082–2097. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00393-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00393-7).

11. Dewi, L., Agung, A., Agung, I., & Nataswari, S. (2025). *Anti-inflammatory and antioxidant effects of sea cucumber extract in mitigating hepatic TNF- α elevation induced by high-fat diet*. 1–5.

12. Fagbohun, O.F., Thilakarathna, W.P.D.W., Zhou, J., Lehmann, C., Jiao, G., & Rupasinghe, H.P.V. (2024). Sea Cucumber and Blueberry Extracts Suppress Inflammation and Reduce Acute Lung Injury through the Regulation of NF- κ B/MAPK/JNK Signaling Pathway in Lipopolysaccharide-Treated C57BL/6 Mice. *Molecules*, 29(7). <https://doi.org/10.3390/molecules29071511>.

13. Gao, C., Liu, Y., Jiang, C., Liu, L., Li, J., Li, D., Guo, X., Wang, Z., Yang, Y., Liu, L., Yao, P., & Tang, Y. (2020). Intensive running enhances NF- κ B activity in the mice liver and the intervention effects of quercetin. *Nutrients*, 12(9), 1–12. <https://doi.org/10.3390/nu12092770>.

14. Gloire, G., Legrand-Poels, S., & Piette, J. (2006). NF- κ B activation by reactive oxygen species: Fifteen years later. *Biochemical Pharmacology*, 72(11), 1493–1505. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2006.04.011>.

15. Han, K., Kwon, O., Jung, S.Y., Park, I.H., Hwang, M.S., Park, S.Y., Hwang, E.H., & Lee, J.H. (2020). Jakyakgamcho-tang in the relief of delayed-onset muscle soreness in healthy adults: Study protocol for a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover design clinical trial. *Trials*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13063-020-4119-4>.

16. Hody, S., Croisier, J.-L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric Muscle Contractions: Risks and Benefits. *Frontiers in Physiology*, 10, 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>.

17. Hong, Y., Boiti, A., Vallone, D., & Foulkes, N.S. (2024). Reactive Oxygen Species Signaling and Oxidative Stress: Transcriptional Regulation and Evolution. *Antioxidants*, 13(3). <https://doi.org/10.3390/antiox13030312>.

18. Hossain, A., Dave, D., & Shahidi, F. (2022). Antioxidant Potential of Sea Cucumbers and Their Beneficial Effects on Human Health. *Marine Drugs*, 20(8), 1–22. <https://doi.org/10.3390/md20080521>.

19. Hossain, A., Dave, D., & Shahidi, F. (2020). Northern sea cucumber (*Cucumaria frondosa*): A potential candidate for functional food, nutraceutical, and pharmaceutical sector. *Marine Drugs*, 18(5). <https://doi.org/10.3390/md18050274>.

20. Hwang, S.M., Chung, G., Kim, Y.H., & Park, C.K. (2019). El papel de las maresinas en el dolor inflamatorio: Función de macrófagos en la regeneración de heridas. *Diario Internacional de Ciencias Moleculares*, 20(23).
21. Jung, S., Ahn, N., Park, J., & Kim, K. (2018). Effects of 8 Weeks Calorie Reduction and Resistance Exercise on Traf2-NFkB-mTOR and SIRT1-FoxO1 Signal Expression of Cardiac Muscle in High-fat Induced Obese Middle-Aged Rats. *Exercise Science*. <https://doi.org/10.15857/ksep.2018.27.2.126>.
22. Kaczmarek, A., Kaczmarek, M., Ciałowicz, M., Clemente, F.M., Wolański, P., Badicu, G., & Murawska-Ciałowicz, E. (2021). The role of satellite cells in skeletal muscle regeneration – the effect of exercise and age. *Biology*, 10(10), 1–18. <https://doi.org/10.3390/biology10101056>.
23. Lingappan, K. (2018). NF-kB in oxidative stress. *Current Opinion in Toxicology*, 7, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.cotox.2017.11.002>.
24. Lu, M., Mishra, A., Boschetti, C., Lin, J., Liu, Y., Huang, H., Kaminski, C.F., Huang, Z., Tunnacliffe, A., & Kaminski Schierle, G.S. (2021). Sea Cucumber-Derived Peptides Alleviate Oxidative Stress in Neuroblastoma Cells and Improve Survival in *C. elegans* Exposed to Neurotoxic Paraquat. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. <https://doi.org/10.1155/2021/8842926>.
25. Malange, K.F., Navia-Pelaez, J.M., Dias, E.V., Lemes, J.B.P., Choi, S.H., Dos Santos, G.G., Yaksh, T.L., & Corr, M. (2022). Macrophages and glial cells: Innate immune drivers of inflammatory arthritic pain perception from peripheral joints to the central nervous system. *Frontiers in Pain Research*, 3(October), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fpain.2022.1018800>.
26. Mao, J., Li, S., Fu, R.R., Wang, Y., Meng, J., Jin, Y., Wu, T., & Zhang, M. (2023). Sea Cucumber Hydrolysate Alleviates Immunosuppression and Gut Microbiota Imbalance Induced by Cyclophosphamide in Balb/c Mice through the NF-κB Pathway. *Foods*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/foods12081604>.
27. Markus, I., Constantini, K., Hoffman, J.R., Bartolomei, S., & Gepner, Y. (2021). Exercise-induced muscle damage: mechanism, assessment and nutritional factors to accelerate recovery. In *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-020-04566-4>.
28. Meng, Q. (2024). *The Impact of Physical Exercise on Oxidative and Nitrosative Stress: Balancing the Benefits and Risks*. 1–26.
29. Nanavati, K., Rutherford-Markwick, K., Lee, S.J., Bishop, N.C., & Ali, A. (2022). Effect of curcumin supplementation on exercise-induced muscle damage: a narrative review. *European Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.1007/s00394-022-02943-7>.
30. Nobari, H., Aquino, R., Clemente, F.M., Khalafi, M., Adsuar, J.C., & Pérez-Gómez, J. (2020). Description of acute and chronic load, training monotony and strain over a season and its relationships with well-being status: A study in elite under-16 soccer players. *Physiology and Behavior*, 225. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113117>.
31. Nonnenmacher, Y., & Hiller, K. (2018). Biochemistry of proinflammatory macrophage activation. *Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS*, 75(12), 2093–2109. <https://doi.org/10.1007/s00018-018-2784-1>.
32. Paulsen, G., Crameri, R., Benestad, H.B., Fjeld, J.G., Mørkrid, L., Hallén, J., & Raastad, T. (2010). Time course of leukocyte accumulation in human muscle after eccentric exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(1), 75–85. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ac7adb>.
33. Pavis, G.F., Jameson, T.S.O., Dirks, M.L., Lee, B.P., Abdelrahman, D.R., Murton, A.J., Porter, C., Alamdari, N., Mikus, C.R., Wall, B.T., & Stephens, F.B. (2021). Improved recovery from skeletal muscle damage is largely unexplained by myofibrillar protein synthesis or inflammatory and regenerative gene expression pathways. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, 320(2), E291–E305. <https://doi.org/10.1152/AJPENDO.00454.2020>.
34. Powers, S.K., Radak, Z., Ji, L.L., & Jackson, M. (2024). Reactive oxygen species promote endurance exercise-induced adaptations in skeletal muscles. *Journal of Sport and Health Science*, 13(6), 780–792. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2024.05.001>.
35. Rasyid, A., Putra, M.Y., & Yasman. (2023). Antibacterial and antioxidant activity of sea cucumber extracts collected from Lampung waters, Indonesia. *Kuwait Journal of Science*, 50(4), 615–621. <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2023.03.012>.
36. Senadheera, T.R.L., Hossain, A., Dave, D., & Shahidi, F. (2023). Antioxidant and ACE-Inhibitory Activity of Protein Hydrolysates

Produced from Atlantic Sea Cucumber (*Cucumaria frondosa*). *Molecules*, 28(13). <https://doi.org/10.3390/molecules28135263>.

37. Stewart, I.B., Moghadam, P., Borg, D.N., Kung, T., Sikka, P., & Minett, G.M. (2020). Thermal infrared imaging can differentiate skin temperature changes associated with intense single leg exercise, but not with delayed onset of muscle soreness. *Journal of Sports Science and Medicine*, 19(3), 469–477.

38. Townsend, J.R., Stout, J.R., Jajtner, A.R., Church, D.D., Beyer, K.S., Oliveira, L.P., La Monica, M.B., Riffe, J.J., Muddle, T.W.D., Baker, K.M., Fukuda, D.H., Roberts, M.D., & Hoffman, J.R. (2016). Resistance exercise increases intramuscular NF- κ B signaling in untrained males. *European Journal of Applied Physiology*, 116(11–12), 2103–2111. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3463-2>.

39. Turillazzi, E., Neri, M., Cerretani, D., Cantatore, S., Frati, P., Moltoni, L., Busardò, F.P., Pomara, C., Riezzo, I., & Fineschi, V. (2016). Lipid peroxidation and apoptotic response in rat brain areas induced by long-term administration of nandrolone: The mutual crosstalk between ROS and NF- κ B. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 20(4), 601–612. <https://doi.org/10.1111/jcmm.12748>.

40. Varrassi, G., Alon, E., Bagnasco, M., Lanata, L., Mayoral-Rojals, V., Paladini, A., Pergolizzi, J.V., Perrot, S., Scarpignato, C., & Tölle, T. (2019). Towards an Effective and Safe Treatment of Inflammatory Pain: A Delphi-Guided Expert Consensus. *Advances in Therapy*, 36(10), 2618–2637. <https://doi.org/10.1007/s12325-019-01053-x>.

41. Vergne-Salle, P., & Bertin, P. (2021). Chronic pain and neuroinflammation. *Joint Bone Spine*, 88(6), 105222. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2021.105222>.

42. Wargasetia, T.L., Ratnawati, H., Widodo, N., & Widyananda, M.H. (2023). Antioxidant and Anti-inflammatory Activity of Sea Cucumber (*Holothuria scabra*) Active Compounds against KEAP1 and iNOS Protein. *Bioinformatics and Biology Insights*, 17. <https://doi.org/10.1177/11779322221149613>.

43. Wiecha, S., Posadzki, P., Prill, R., & Płazewski, M. (2024). Physical Therapies for Delayed Onset Muscle Soreness: A Protocol for an Umbrella and Mapping Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(7), 1–11. <https://doi.org/10.3390/jcm13072006>.

44. Zhang, X., Zhu, L., Wang, X., Xia, L., & Zhang, Y. (2023). Advances in the role and mechanism of miRNA in inflammatory pain. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 161, 114463. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2023.114463>.

45. Zhao, Q., Xue, Y., Wang, J.-feng, Li, H., Long, T.-teng, Li, Z., Wang, Y.- ming, Dong, P., & Xue, C.-hu. (2012). In vitro and in vivo anti-tumour activities of echinoside A and ds-echinoside A from *Pearsonothuria graeffei*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(4), 965–974. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4678>.

46. Zulaini, Harahap, N.S., Siregar, N.S., & Zulfahri. (2021). Effect Stretching and Recovery on Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) after Exercise. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012113>.

Прийнято до публікації: 2.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 2.06.2025

Published on:

EFFECTS OF SECTIONAL BREATHING TECHNIQUES ON OPTIMIZING PHYSIOLOGICAL PARAMETERS IN WOMEN ATHLETES

ВПЛИВ СЕКЦІЙНИХ ДИХАЛЬНИХ ТЕХНІК НА ОПТИМІЗАЦІЮ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У СПОРТСМЕНОК

Dilli Babu Kanchana¹, Murugan Senthil Kumar², Swamynathan Sanjaykumar³

^{1,2}*Department of Yoga, Faculty of Science and Humanities, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur, India*

³*Department of Bachelor of Physical Education, Christ College (Autonomous), University of Calicut, Irinjalakuda, India*

¹ORCID: 0009-0008-8792-9037

²ORCID: 0009-0003-7269-4208

³ORCID: 0000-0001-9945-2223

DOI

Abstracts

Background and Study Aim. Sectional breathing techniques have been associated with enhanced respiratory function and cardiovascular efficiency. This study aimed to evaluate the effectiveness of a 12-week sectional breathing intervention on improving vital capacity and reducing resting heart rate among women athletes engaged in regular sports training.

Material and Methods. A simple randomized controlled trial was conducted involving 82 women players aged 18 to 23 years, randomly assigned to either the experimental group (n = 41), which practiced sectional breathing along with regular training, or the control group (n = 41), which followed regular training without additional intervention. The intervention consisted of guided sectional breathing sessions conducted twice daily (20 minutes each) for six days a week over 12 weeks. Pre- and post-intervention measurements included vital capacity (in liters) and heart rate (in beats per minute). Repeated measures ANOVA and Bonferroni pairwise comparisons were used for statistical analysis.

Results. The experimental group showed a significant increase in mean vital capacity from 3.008 L (± 0.287) to 3.156 L (± 0.305), supported by a large effect size ($F = 448.397$, $p = .000$, $\eta^2 = .847$). Similarly, heart rate significantly decreased from 55.207 bpm (± 6.204) to 49.951 bpm (± 5.906) ($F = 246.097$, $p = .000$, $\eta^2 = .752$). Pairwise comparisons confirmed statistically significant differences between pre- and post-intervention measures for both outcomes.

Conclusions. The findings demonstrate that sectional breathing is an effective and time-efficient strategy to enhance lung function and improve cardiovascular efficiency in women athletes. Incorporating such respiratory training into regular sports routines may offer measurable health and performance benefits.

Key words: Sectional breathing, Vital capacity, Heart rate, Women athletes, Respiratory training.

Передумови та мета дослідження. Секційні дихальні техніки були пов'язані з покращенням дихальної функції та серцево-судинної ефективності. Мета цього дослідження – оцінити ефективність 12-тижневого курсу секційного дихання на покращення життєвої ємності легень та зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою серед спортсменок, які займаються спортом на регулярних тренуваннях.

Матеріал та методи. Просте рандомізоване контрольоване дослідження було проведене за участю 82 спортсменок віком від 18 до 23 років, рандомізованих або до експериментальної групи (n = 41), яка практикувала секційне дихання разом з регулярними тренуваннями, або контрольної групи (n = 41), яка дотримувалася регулярних тренувань без додаткового втручання. Втручання складалося із сеансів секційного дихання під керівництвом тренера, які проводилися двічі на день (по 20 хвилин) протягом шести днів на тиждень протягом 12 тижнів. Вимірювання до і після втручання включали життєву ємність легень (у літрах) і частоту серцевих скорочень (в ударах за хвилину). Для статистичного аналізу були використані повторні вимірювання ANOVA та попарні порівняння Бонферроні.

Результати. В експериментальній групі спостерігалось значне збільшення середньої життєвої ємності легень з 3,008 л ($\pm 0,287$) до 3,156 л ($\pm 0,305$), що підтверджується великим розміром ефекту ($F = 448,397$, $p = .000$, $\eta^2 = .847$). Аналогічно частота серцевих скорочень значно знизилася з 55,207 уд/хв ($\pm 6,204$) до 49,951 уд/хв ($\pm 5,906$) ($F = 246,097$, $p = .000$, $\eta^2 = .752$). Парні порівняння підтвердили статистично значущі відмінності між показниками до і після втручання для обох результатів.

Висновки. Отримані результати демонструють, що секційне дихання є ефективною та економічною стратегією для покращення функції легень та підвищення серцево-судинної ефективності у спортсменок. Включення таких дихальних тренувань у регулярні спортивні програми може мати вимірні переваги для здоров'я та продуктивності.

Ключові слова: секційне дихання, життєва ємність легень, частота серцевих скорочень, спортсменки, дихальні тренування.

Introduction. Every creature's life is sustained by a basic air movement known as breathing, which is more instinctive and natural. It is observed that the understanding breathing has become more advanced now through the researches done in sports science, psychophysiology and medicine, in spite of the process apparent simplicity. Yoga and their regular practice are regarded as a form of exercise regimen particularly found effective for improving as well as with maintaining an optimal health followed by exhibiting profound effect with pulmonary system and their functioning [3].

Yoga practices have been using exercises and breath awareness to cultivate "prana", which means "breath" and "life force" in Sanskrit, for millennia. At the time of meditation, freediving and breathwork practices and freediving seize the goodness for their performance, calmness and focus. There has been seen a significant positive effects of resonant frequency breathing performed in the biofeedback of heart-rate variability (HRV) itself and also the overall regulation of autonomic nervous system and the relevant emotional states namely depression and anxiety [9]. By employing breathing techniques during the resting phase, players tend to experience additive effect on their concentration, cognitive functioning and decision making while performing [2; 8]. When positive psychological states namely enjoyment and efficacy are affected by the physical and mental performance, the above-mentioned effects remain more valuable in sports. Slow breathing utility during exercise has been understudied, even though slow breathing has been efficacious at rest demonstrably [14].

Pranayama is regarded not only as a simple breathing exercise regimen, which not only

facilitate with breath control as the breathing technique in general attributed as powerful yogic practice that is employed for regulating energy flow which is termed in Sanskrit as 'prana' referring to the human body which rises to higher frequency upon its practice [20]. There has been traditional literature on yogic practices suggesting on the very fact that there are four major breathing practices that has been utilized when performing Pranayama. The following breathing practices are as follows: Anthar kumbhaka (Internal retention of breathing practice), Bahir kumbhaka (External Retention of breathing practice), Puraka (inhalation) and Rechaka (exhalation) [7]. There are three yogic breathing techniques in which sectional breathing technique (Vibhagiya Pranayama) is one among them. The other two techniques are alternate Breathing via nostril with Internal voluntary breathing retention (Nadi Shodhana Pranayama with Anthar kumbhaka) and Yogic Bellows Breathing (Bhasrika Pranayama) [1; 17].

In a study by, Alternate Nostril Breathing has shown a big effect among healthy individuals to improve the lungs' vital capacity and cardio-pulmonary functioning. In addition, the maximum ventilatory volume of lung and vital capacity are increased when the alternate nostril breathing is used with yogic bellows breathing [5]. In addition, the access of the body's tissues to oxygen are improved when it is doing with voluntary internal breathing retention [6]. When practicing both Alternate Nostril Breathing and Yogic Bellows Breathing, it shows a significant effect of improving maximum ventilatory volume alongside the lungs' vital capacity, while when on considering the practice which employs Volu-

ntary Internal Breathing Retention which promotes in better availability of oxygen supply to the tissues [4, 13]. When employing 'Yogic Bellows Breathing' as a breathing practice alongside with other practices showcased with better reduction of the basal heart and respiratory rate, thereby indicating better parasympathetic activity as well as cardiac autonomic reactivity [21]. Sectional Breathing increases the thoraco-pulmonary compliances much more efficiently via utilizing both abdominal and diaphragmatic muscles, thus filling and emptying respiratory apparatuses much more completely and efficiently. Sectional Breathing involves with individual's awareness towards aiding and correcting their inefficient breath pattern alongside with facilitating in improving the lungs' vital capacity significantly [18]. When other breathing exercise is doing with Yogic Bellows breathing, there is a decline in respiratory rate and baseline heart rate which is more apparent that indicated the enhanced parasympathetic activity & cardiac autonomic reactivity [11]. Thoraco-pulmonary compliances are increased by enhancing the diaphragm and the abdomen muscles' usage and allowing for the respiratory system's effective filling and emptying. Ineffective breath patterns are improved and by strengthening the vital capacity of the lung is considerably increased by performing this on a routine basis in accordance to his/ her personal awareness [12]. Upon individual investigation on various literature investigation so far suggesting the need for exploring the impact of Yogic Breathing Practices among the healthy volunteers, in our case of the study utilizes these practices as a means for improving the pulmonary functioning and endurance of respiratory muscles among sports person.

Aim of the study. This study aims to investigate the sectional breaking techniques and its effect on women players for optimizing their psychological parameters.

Material and methods. Participants. The study recruited a total of 82 women athletes, aged between 18 and 23 years, who were actively engaged in competitive sports at the college or university level from SRM Group of Institutions, Chennai, India. Participants were selected based

on specific inclusion criteria: no prior experience with sectional breathing or related respiratory training, and the absence of any respiratory, cardiovascular, or psychological conditions. Additionally, individuals with injuries that could limit their participation in the intervention or regular training were excluded from the study. Eligible participants were randomly allocated into two groups: an experimental group ($n = 41$) and a control group ($n = 41$).

Research Design. A simple randomized controlled trial design was employed to assess the effects of sectional breathing techniques on vital capacity and heart rate. Ethical approval was granted by the Institutional Review Board of SRM Institute of Science and Technology (Approval No. 8823, dated May 2024). The study design ensured internal validity by controlling extraneous variables and randomly assigning participants to intervention or control groups. The experimental group received the sectional breathing intervention in addition to their regular training, whereas the control group continued only with their usual training routine.

Procedure. The intervention spanned 12 weeks, during which the experimental group engaged in sectional breathing exercises under the supervision of a trained instructor. Each session lasted for 20 minutes and was conducted twice daily before and after routine sports training six days per week. Sectional breathing focused on consciously activating specific regions of the lungs (abdominal, thoracic, and clavicular) to enhance oxygen intake and respiratory efficiency. The control group followed their standard sports training without any additional intervention. This arrangement allowed for a clear comparison of changes in vital capacity and heart rate attributable to the breathing intervention.

Statistical Analysis. Descriptive statistics (mean, standard deviation, and standard error) were computed for all measured variables. Repeated measures ANOVA was used to evaluate within-subject changes in vital capacity and heart rate from pre- to post-intervention, along with effect size estimations using partial eta squared. Pairwise comparisons with Bonferroni adjustment were conducted to further explore significant differences. Statistical significance

was set at $p < 0.05$, and all analyses were performed using SPSS software.

Results of the Study. The results of the study present the effects of sectional breathing techniques on vital capacity and heart rate among women athletes. Statistical analyses, including descriptive data and repeated measures ANOVA, were used to compare pre- and post-intervention values. Significant improvements were observed, supporting the effectiveness of the breathing intervention.

Demographic data, on the one hand, provide a good deal of information about the physical attributes of the participants concerning age, height, body mass, and fat-free mass. The athletes are within the age range of 18 to 24 years, having a mean age of 20.60 years (± 1.70 years). The elite athletes have their heights ranging from 154 cm to 173 cm, with an average height of 164.26 cm (± 5.34 cm). In terms of body mass, the values range from 18.51 kg to 23.01 kg, with

an average of 20.93 kg (± 1.29 kg). Fat-free mass was between 40.00 kg and 55.00 kg, averaging 48.70 kg (± 4.60 kg).

The repeated measures ANOVA results for vital capacity (Table 2) demonstrated a statistically significant improvement following the intervention. The mean vital capacity increased from 3.008 liters (± 0.287) pre-intervention to 3.156 liters (± 0.305) post-intervention. This change was supported by a highly significant F-value of 448.397 ($p = .000$), indicating a strong effect of the intervention on lung function. The partial eta squared value of 0.847 reflects a very large effect size, with approximately 84.7% of the variance in vital capacity attributed to the intervention. Pairwise comparisons further confirmed the significance of this improvement, revealing a mean difference of -0.149 liters between pre- and post-measurements, with a standard error of 0.007 and a 95% confidence interval ranging from -0.163 to -0.135.

Table 1

Descriptive Statistics on the respondents' anthropometric ranges

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error (SE)	Std. Deviation (SD)
Age	18	24	20.60	0.19	1.70
Height (cm)	154.00	173.00	164.26	0.59	5.34
Body Mass (kg)	18.51	23.01	20.93	0.14	1.29
Fat free mass (kg)	40.00	55.00	48.70	0.51	4.60

Table 2

Repeated Measures ANOVA and Pairwise Comparisons for Vital Capacity (in liters)

Measure	Time Point	Mean	Std. Deviation	F	p-value	Partial Eta Squared	Mean Difference (Pre-Post)	Std. Error	95% CI (Lower-Upper)
Vital Capacity	Pre	3.008	0.287	448.397	.000	.847	-0.149*	0.007	[-0.163, -0.135]
	Post	3.156	0.305						

*Significant at $p < 0.05$.

Table 3

Repeated Measures ANOVA and Pairwise Comparisons for Heart Rate (beats per minute)

Measure	Time Point	Mean	Std. Deviation	F	p-value	Partial Eta Squared	Mean Difference (Pre-Post)	Std. Error	95% CI (Lower-Upper)
Heart Rate	Pre	55.207	6.204	246.097	.000	0.752	5.256*	0.335	[4.589, 5.923]
	Post	49.951	5.906						

*Significant at $p < 0.05$

The results of the repeated measures ANOVA for heart rate (Table 3) revealed a significant reduction in values from pre- to post-intervention, with the mean dropping from 55.207 bpm (± 6.204) to 49.951 bpm (± 5.906). The analysis yielded an F-value of 246.097 and a p-value of 0.000, indicating that this change is statistically significant ($p < 0.05$). The partial eta squared of 0.752 suggests a large effect size, with 75.2% of the variance in heart rate explained by the intervention. Furthermore, pairwise comparisons with Bonferroni adjustment confirmed this significant difference, showing a mean decrease of 5.256 bpm (± 0.335), with a 95% confidence interval ranging from 4.589 to 5.923 bpm.

Discussions. The present study aimed to evaluate the effectiveness of a 12-week sectional breathing intervention on vital capacity and heart rate among women athletes. The findings strongly indicate that the structured breathing practice had a significant and positive impact on both respiratory and cardiovascular parameters.

Firstly, the improvement in vital capacity from 3.008 liters to 3.156 liters was not only statistically significant ($p < 0.001$) but also meaningful in terms of physiological enhancement. The large effect size (partial eta squared = 0.847) suggests that approximately 84.7% of the variability in vital capacity could be attributed to the breathing intervention. This finding aligns with previous research emphasizing the importance of targeted respiratory practices in enhancing lung function by increasing thoracic expansion and improving alveolar ventilation. Sectional breathing, by isolating and training different zones of the lungs (abdominal, thoracic, and clavicular), likely contributed to more efficient utilization of lung volume, thus leading to the observed improvements. The controlled and repetitive nature of the breathing sessions may have also strengthened respiratory muscles such as the diaphragm and intercostals, further supporting this enhancement [12; 20]. Similarly, the significant reduction in resting heart rate from 55.207 bpm to 49.951 bpm indicates improved cardiovascular efficiency. The intervention demonstrated a substantial effect ($F = 246.097$, $p < 0.001$; partial eta squared = 0.752), with a reduction of

over 5 bpm supported by a narrow confidence interval and small standard error. This improvement in resting heart rate may reflect enhanced parasympathetic tone and autonomic regulation as a result of the breathing practice. Breathing interventions are known to stimulate the vagus nerve and reduce sympathetic activity, resulting in slower heart rates and improved heart rate variability (HRV). These physiological adaptations are commonly associated with better aerobic fitness, stress regulation, and overall cardiovascular health. Therefore, the significant drop in heart rate in the experimental group likely signifies both enhanced fitness and relaxation response following the breathing training [1; 6].

The study's randomized controlled design, with carefully matched experimental and control groups, strengthens the reliability of the findings. Baseline comparisons across anthropometric measures, including age, height, body mass, and fat-free mass, showed relatively small differences that are unlikely to confound the outcome measures. The controlled setting, consistent training regimes across both groups (except for the breathing intervention), and adherence to ethical standards further support the internal validity of the study. Moreover, the practical relevance of these findings cannot be overlooked. Improvements in vital capacity can enhance endurance and oxygen availability during prolonged physical activity, while a lowered resting heart rate may reflect better cardiovascular conditioning and recovery in athletes. For female collegiate athletes, especially in high-endurance or skill-based sports, integrating breathing techniques into their training regimen could be a low-cost, non-invasive strategy to boost both respiratory and cardiovascular performance [12; 19].

These results also contribute to a growing body of evidence supporting the role of non-pharmacological interventions like yoga, pranayama, and sectional breathing in athletic performance and recovery. While much of the earlier literature has focused on general populations or clinical samples, this study adds value by highlighting the applicability and efficacy of such techniques in a competitive sports context, specifically among young women athletes [11].

However, despite the strength of the findings, a few limitations should be acknowledged. The study focused solely on women athletes from a specific institution, which may limit generalizability to other populations, age groups, or sports disciplines. Future research could explore the long-term retention of these benefits, the impact across different sport types (aerobic vs. anaerobic), and comparisons with other forms of respiratory or relaxation techniques. Additionally, incorporating physiological markers such as oxygen saturation, tidal volume, or HRV could provide deeper insight into the mechanisms underlying these changes [15; 16; 17].

Conclusions. The 12-week sectional breathing intervention significantly improved both vital capacity and resting heart rate among women athletes. The findings support the integration of targeted breathing exercises into athletic training programs to enhance respiratory efficiency and cardiovascular health. This study underscores the value of combining traditional training methods with evidence-based breathing techniques to optimize performance and recovery in sports contexts.

Acknowledgments. We thank the participants and SRM Institution for their support and dedication, ensuring the success of this study.

Conflicts of Interest. The authors confirm that they have no conflicts of interest related to this study.

References

1. Bucea-Manea-Țoniș, R., Paun, D.G., Mindrescu, V., Cătună, C. (2023). Yoga, an appurtenant method to improve the sports performance of elite Romanian athletes. *Sustainability*, 15(5), 4264. <https://doi.org/10.3390/su15054264>
2. De Couck, M., Caers, R., Musch, L., Fliegeauf, J., Giangreco, A., Gidron, Y. (2019). How breathing can help you make better decisions: Two studies on the effects of breathing patterns on heart rate variability and decision-making in business cases. *International Journal of Psychophysiology*, 139, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.02.011>
3. Du, Y., Jiang, K., Li, H. (2024). A respiratory sensor-based study of the relationship between voluntary breathing patterns and aerobic and anaerobic exercise capacity: An exploratory applied study. *Sensors*, 24(19), 6310. <https://doi.org/10.3390/s24196310>
4. Goswami, K., Sao, A.K. (2024). Effects of yoga practice on cardiovascular & respiratory parameters in professional athletes. *Indian Journal of YOGA Exercise & Sport Science and Physical Education*, 35–40. <https://doi.org/10.58914/ijyesspe.2024-9.2.5>
5. Hakked, C.S., Balakrishnan, R., Krishnamurthy, M.N. (2017). Yogic breathing practices improve lung functions of competitive young swimmers. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 8(2), 99–104. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2016.12.005>
6. Harbour, E., Stöggl, T., Schwameder, H., Finkenzeller, T. (2022). Breath tools: A synthesis of evidence-based breathing strategies to enhance human running. *Frontiers in Physiology*, 13, 813243. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.813243>
7. Jayachitra, M. (2012). Effect of pranayama and bandha practices on selected physiological variables among adolescent girls. *International Journal of Physical Education and Sports Management*, 1(10), 17. <https://www.researchgate.net/publication/253340909>
8. Jimenez Morgan, S., Molina Mora, J.A. (2017). Effect of heart rate variability biofeedback on sport performance: A systematic review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 42, 235–245. <https://doi.org/10.1007/s10484-017-9364-2>
9. Lehrer, P., Kaur, K., Sharma, A., Shah, K., Huseby, R., Bhavsar, J., Zhang, Y. (2020). Heart rate variability biofeedback improves emotional and physical health and performance: A systematic review and meta-analysis. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 45, 109–129. <https://doi.org/10.1007/s10484-020-09466-z>
10. Manna, I. (2019). Study the influence of yoga on body composition and cardio-pulmonary functions on healthy female volunteers. *International Journal of Physiology*, 4, 106–110. Retrieved from: <https://www.journalofsports.com/pdf/2019/vol4issue2/PartC/4-1-370-758.pdf>
11. Manna, I., Chowdhury, M. (2020). Effects of 12 weeks yoga practice on body composition and cardiopulmonary status of 10–12 years female volunteers. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 8(2), 208–214. https://doi.org/10.4103/amhs.amhs_143_19
12. Munadi, M., Suhanda, R., Zulkarnain, Z., Azhari, M., Yulia, W. (2024). Optimization of

lung vital capacity to improve athlete fitness. *Journal of Social Research*, 3(4), 1010–1017. <https://doi.org/10.55324/josr.v3i4.1988>

13. Rathod, K., Sawaliya, J.K., Panchal, D., Rathod, T., Patel, V. (2024). Effect of pranayama on competitive state anxiety among male basketball players. *Yogic Approaches to Mental Health*, 1(1), 27–42. <https://doi.org/10.47413/vidya.v3i2.482>

14. Sanjaykumar, S., Rajkumar, N.C.J., Lakshmi, P.Y. (2023). Impact of varied temperature living conditions, stress levels, and sleeping duration on oligomenorrhea: A comprehensive study among women. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 8(4), 183–187. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(4\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(4).02)

15. Sanjaykumar, S., Rajkumar, N.C.J., Lakshmi, P.Y. (2024). The effects of psychological interventions on menstrual health in exercising women: A comprehensive experimental study. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(2), 45–51. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(2\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(2).01)

16. Sanjaykumar, S., Rajkumar, N.C.J., Lakshmi, P.Y., Salini, B., Bobby, F.A., Kurnaz, M. (2024). Assessing the effect of exercise timing on menstrual irregularity in women diagnosed with oligomenorrhea. *Health, Sport, Rehabilitation*, 10(4), 74–84. <https://doi.org/10.58962/HSR.2024.10.4.74-84>

17. Schober, P.D. (2018). *The introduction of yoga recovery on physiological and*

psychological stress and performance in NCAA athletes: Master's thesis, University of Montana. ScholarWorks. Retrieved from: <https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=12192&context=etd>

18. Solikhin, M.N., Sumaryanti, Sulistiyono, Fauzi, Arbanto, B. (2024). Benefit of breath-holding training on the concept of recreational freediving in healthy adults: A systematic literature review. *Fizjoterapia Polska*, 24(1), 199–204. <https://doi.org/10.56984/8ZG2EF8z2j>

19. Strakolyst, H.M., Bohdanovska, N.V., Bessarabova, O.V. (2023). The influence of diaphragm breathing on the state of the vessel endothelium in young women with essential hypertension. *Rehabilitation and Recreation*, 15, 111–117. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.14>

20. Thakare, V. (2021). *Pranayama for enhancing respiratory and cardiovascular function*. Ashok Yakkaldevi. ISBN: 978-1-6780-2626-4

21. Verma, A., Balekar, N., Rai, A. (2024). Navigating the physical and mental landscape of cardio, aerobic, Zumba, and yoga. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 12(2), 242–250. https://doi.org/10.4103/amhs.amhs_20_24

Прийнято до публікації: 19.05.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 19.05.2025

Published on:

USING THE NATURAL AND RECREATIONAL POTENTIAL OF THE REGION IN PHYSICAL AND HEALTH ACTIVITIES

ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ В ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Kuznietsova O. T.¹, Kucher T. V.², Khoma O. V.³

¹*National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine*

²*Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy, Kremenets, Ukraine*

³*Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk, Ternopil, Ukraine*

¹ORCID: 0000-0003-0536-421X

²ORCID: 0000-0001-9806-2821

³ORCID: 0000-0002-9578-6522

DOI

Abstracts

Due to its physical-geographical features, climate conditions, natural-resource potential, and socio-economic conditions, Rivne Oblast belongs to regions that have favorable preconditions for tourism and recreation development. Almost all types of recreation are developed in the region: from sanatorium and resort treatment to leisure activities, and there are also favorable conditions for year-round development of various types of wellness physical culture. Therefore, it is relevant to characterize the natural resources of the Rivne region, which will help identify the prerequisites for recreational activities and determine measures for their effective use.

The purpose – to reveal the use of the region's natural and recreational potential in wellness activities using Rivne as an example.

Research methods. To achieve the outlined goal, the following research methods were used: analytical (study and analysis of regulatory, scientific, and methodological literature on this issue, Internet resources), synthetic (comparison, systematization, generalization of materials).

Results. A special value of the Rivne region is its unique natural environment. With the expansion of types and forms of physical education and recreation, it can be argued that the territory of the Rivne region has the potential to organize recreational activities and tourism. Recreational and tourist potential is the total productivity of explored natural resources and cultural values of the territory, which can be used for recreational purposes: for health improvement, recreation, and tourism. The main goal of the social project "Active Parks – Locations of Healthy Ukraine" is to involve people in systematic health training aimed at developing the basic motor abilities of a person. In order to implement the project within the framework of the educational process, the prospect of filling parks with activities was considered. The methodology for conducting physical education and recreation activities in the recreational zones of the city is presented: educational and health training and quest.

Conclusions. The conducted research demonstrated the importance of using the natural and recreational potential of the region in physical culture and health activities. In modern conditions, knowledge of the natural resources of the Rivne region and their characteristics contribute to the development of new forms and methods of conducting educational activities.

Key words: natural and recreational potential, Rivne region, physical culture and health activities, educational and health trainings, quests.

Рівненщина завдяки своїм фізико-географічним особливостям, кліматичним та соціально-економічним умовам, природно-ресурсному потенціалу належить до територій, що мають сприятливі передумови для розвитку туризму та рекреації. В області розвинені майже всі види рекреації: від санаторно-курортного лікування до відпочинку, а також наявні сприятливі умови для цілорічного розвитку різноманітних видів оздоровчої фізичної культури. Тому актуальним є здійснення харак-

теристики природних ресурсів Рівненщини, яка допоможе виявити передумови для рекреаційної діяльності, визначити заходи щодо їх ефективного використання.

Мета – на прикладі рекреаційних можливостей Рівного розкрити використання природно-рекреаційного потенціалу регіону в фізкультурно-оздоровчій діяльності.

Методи дослідження. Для досягнення зазначеної мети застосовувались такі методи дослідження: аналітичні (вивчення та аналіз нормативно-правової, науково-методичної літератури з цього питання, Інтернет-ресурсів), синтетичні (порівняння, систематизація, узагальнення матеріалів).

Результати. Особливою цінністю Рівненської області є унікальне природне середовище. З розширенням видів та форм фізкультурно-оздоровчих занять можна стверджувати, що територія Рівненської області має потенціал до організації рекреаційної діяльності та туризму. Рекреаційно-туристичний потенціал є сукупною продуктивністю розвіданих природних ресурсів та культурних цінностей території, які можуть бути використані з рекреаційною метою: з метою оздоровлення, відпочинку, туризму. Основною метою соціального проєкту «Активні парки – локації здорової України» є залучення людей до систематичних оздоровчих тренувань, скерованих на розвиток основних рухових здібностей людини. З метою реалізації проєкту в рамках освітнього процесу була розглянута перспектива наповнення парків активностями. Представлено методику проведення фізкультурно-оздоровчих заходів у рекреаційних зонах міста: освітньо-оздоровчого тренінгу та квесту.

Висновки. Проведене дослідження продемонструвало важливість використання природно-рекреаційного потенціалу регіону в фізкультурно-оздоровчій діяльності. У сучасних умовах знання природних ресурсів Рівненщини, їх характеристик сприяють розвитку нових форм та методів проведення освітніх занять.

Ключові слова: природно-рекреаційний потенціал, Рівненщина, фізкультурно-оздоровча діяльність, освітньо-оздоровчі тренінги, квести.

Introduction. The natural environment is an extraordinary wealth of the Rivne region, which creates a unique opportunity for the development of tourism and recreation potential. The term “recreation” (from the Latin *recreatio* – restoration) is ambiguous. In our work we adhere to the following definition: rest, recreation, cultural, cognitive, and other human activities in specially designated areas with appropriate infrastructure.

Recreation and physical training for different groups of the population cover all types of recreation [8; 10]. Restoring health, and increasing the level of working capacity through recreation in the bosom of nature or during a tourist trip with visits to parks, architectural monuments, museums is an integral part of life. For the successful development of recreation, a set of conditions is necessary. Since recreation combines health and cognitive goals, recreation areas should have natural conditions favorable for the health of young people (favorable climate, diverse relief with picturesque landscapes, water sources, etc.), and unique natural objects. It is desirable that the latter be combined with cultural and historical places. At the same time, it is necessary to create a set of conditions favorable for familiarizing vacationers with the features of nature, life and lifestyle of the population, cultural and historical values of the recreation region [8].

Recreational and tourist potential is the total productivity of explored natural resources and cultural values of the territory, which can be used for recreational purposes: for health improvement, recreation, and tourism [2]. However, as scientists (Yu. M. Vykhyayev, L. Yu. Dudorova, O. B. Konarivska, I. M. Korotun, V. Yu. Stelmakh, M. S. Yakovyshyna and others) note, the use of historical, cultural, and natural resources of the Rivne region, including for health purposes, is insufficient. This is primarily due to the lack of clear accounting, the appropriate level of advertising, the unsatisfactory state of infrastructure development, and – what is especially worrying – the poor preservation of monuments, due to lack of funding, as well as the lack of development of methods for involving historical and cultural heritage in the tourist and recreational sphere [4; 8].

Therefore, it is relevant to characterize the natural resources of the Rivne region, which will help identify the prerequisites for recreational activities and determine measures for their effective use.

The purpose – using the example of the recreational opportunities of Rivne to reveal the use of the natural and recreational potential of the region in physical education and health activities.

Material and methods. The theoretical basis of the study is the provisions of the theory of health-improving and recreational physical activity, as well as the provisions on health preservation. The information basis of the work was official sources of leading Ukrainian information resources. The methodological basis of the study is a set of the following methods:

- analytical (study and analysis of regulatory, scientific, and methodological literature on this issue, Internet resources);

- synthetic (comparison, systematization, generalization of materials).

Analytical methods. The study and analysis of regulatory, scientific, and methodological literary sources and the worldwide Internet network was carried out to create a complete picture of the state of the object and subject, as well as to fulfill the goal set for the study. Literature sources and documents were reviewed and analyzed, and the authors' own experience and educational material on teaching the disciplines "Recreation in Sports and Health Activities", "Theory and Technologies of Health and Recreational Physical Activity" were theoretically processed. Using Internet resources, the current state of the recreational potential of the Rivne region was determined.

Synthetic methods. Synthetic methods of scientific research were used to analyze the current official rules and regulations on recreational activities within the territories and objects of the nature reserve fund; information about the social project "Active Parks – Locations of Healthy Ukraine" was systematized. Parallels were drawn with data obtained by other scientists regarding the organization and conduct of physical culture and health activities.

Research results. The Regulation "On recreational activities within the territories and objects of the nature reserve fund of Ukraine" [2] states:

- "recreationalist – an individual who temporarily stays within the territory or object of the nature reserve fund and restores his mental, spiritual, and physical strength";

- "recreational activity – an activity carried out with the aim of restoring the mental, spiritual, and physical strength of people by creating conditions for their general health and cognitive recreation";

- "recreational resources – objects, phenomena, and processes of natural and anthropogenic origin, which can be used to organize recreational activities". "During treatment, recovery, and rehabilitation, recreationists use natural therapeutic resources and health-improving properties of forests, meadows, and reservoirs in order to restore their mental, spiritual, and physical strength" [2].

The social project "Active Parks – Locations of Healthy Ukraine" is the development of a navigation map of free recreational activities in parks and squares for the population. The main goal is to involve people in systematic health training aimed at developing basic human motor abilities [1]. That is, a person who visits the "Active Park" can count on preserving and strengthening their health, as well as reducing the negative impact on the body of one of the main risk factors – physical inactivity. In order to support the project within the educational process framework, the prospect of filling the parks with activities was considered.

Rivne Zoo is a zoological park of national importance established in 1982, with an area of 11.6 hectares. In 1998, the zoo was granted the status of an object of national importance. Today, the main part is occupied by the territory of an orchard and a forest, the area of which is 4.7 hectares [7]. Also, a place of health and recreational activities for the city residents is the park of culture and rest named after T.G. Shevchenko, located in the city center on an area of about 32 hectares. The park, a monument of landscape art of national importance, was founded at the end of the 18th century. The park has about 5.540 trees and 14.200 bushes. At the beginning of the 2020s, the age of individual trees reached 160–210 years [7]. There are 160 species of trees and shrubs, many of which are exotic – North American (Engelmann spruce, Weymouth pine, Bignoniaceae catalpa, maple, red oak), Far Eastern (Amur velvet), Southern European (European forsythia, edible chestnut, evergreen boxwood), species from China, Japan, and Central Asia (eastern biota, Sulanja magnolia, tall ailanthus, Japanese quince) [7].

We describe the methodology for preparing and conducting excursions and educational and

health training in the recreational areas of Rivne. As part of the educational components, in parallel with studying the lecture material, applicants get acquainted (sometimes virtually) with excursions around the city, which can be included in the plan for conducting educational and health training. These excursions are reviewed (feedback) and discussed during laboratory classes (each expresses his opinion on the content and methodology of conducting the excursion). The next stage of training is associated with independent preparation of an excursion on the given topic and its conduct and further discussion in laboratory classes. The task for independent work includes drawing up a map of the excursion object. Information (or tasks) about conducting excursions is proposed to be entered into special electronic cards, which are good reference material for organizing educational and health training. The card may also include other information that characterizes the excursion object (photographs, drawings, diagrams, etc.).

The purpose of the educational and health training in the Rivne Park of Culture and Recreation named after T. G. Shevchenko is to introduce new forms of health-improving physical activity of young people, performing quest tasks, and getting acquainted with the flora of the park. *Tasks*: 1. To reveal the use of the recreational potential of the territories of Rivne in solving educational tasks. 2. To promote the development of intellectual and physical abilities of higher education students during physical activity.

Includes the following pedagogical activities:

- *theoretical course* – topic: “Use of the natural and recreational potential of the city in sports and health-improving activities”;
- *practical course* – training and formation of higher education students’ skills and abilities in organizing and conducting events that advertise and promote a healthy lifestyle, recreational opportunities of the city (quest game, getting acquainted with the flora of the park, filling out cards);
- *scientific and research activities*, based on the results of which applicants prepare theses, articles and reports for student conferences.

During training sessions, interactive teaching methods are used: to provide information –

messages, mini-lectures; to express the personal opinions of the training participants and identify logical connections – discussions; to actively exchange informational experience – discussions. Trainings provide an opportunity to create a situation of success, to participate on a voluntary basis and independently determine one’s own pace of development, to actively apply the acquired theoretical knowledge in practice, to explore complex issues and problems in the conditions of modeling situations close to real life [6; 12; 13].

Substantiation of the essence of the quest as a means of activating the skills of cognitive and recreational and health-improving activities of applicants. Quest (*from the English. guest – search, adventure – adventure*) – a game that requires participants to solve certain tasks to move along the plot, route [9]. Advantages of quest game (Figures 1, 2):

- The ability to introduce various tasks allows not only solving countless intellectual and creative tasks, but also turns each quest into a unique product.

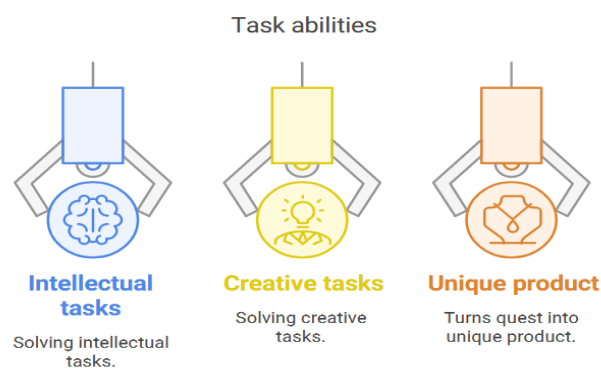


Fig. 1. Advantages of quest game

- Quests require agility and endurance. If the game is held outdoors, tasks involving walking, running, climbing, throwing, jumping, and balancing are included, thus improving the participants’ health [5; 9].

Given that the quest is an amateur sports and intellectual competition, the basis of which is the sequential execution of previously prepared tasks by teams or individual players, it is possible to determine the sequence of actions of the game

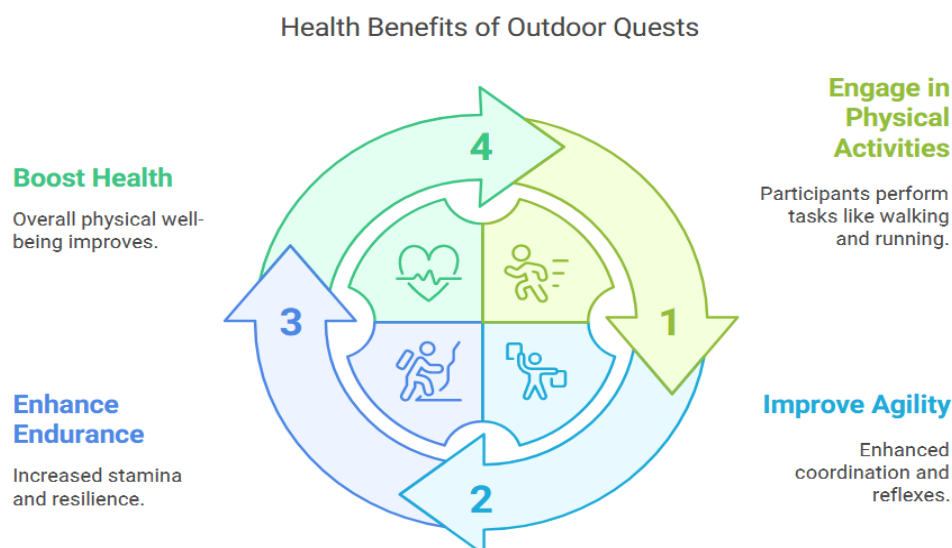


Fig. 2. Advantages of quest game

participants, namely: during the game, teams solve logical tasks, search the terrain, build optimal travel routes, look for original solutions and clues. After completing one task, the teams move on to the next. The team that completed all the tasks faster than the others wins.

Table 1 presents terms and their interpretations in order to clearly define their meaning and distinguish them during the game.

The content line of the quest game

The purpose – to generalize and consolidate theoretical knowledge and practical skills in organizing recreational physical activity of student youth; to stimulate cognitive activity in the use of recreational facilities in the Rivne region; to form skills of independent work; to cultivate a health consciousness. In addition, the purpose

of the quest game is to provide participants with information about health and a healthy lifestyle, to prove the priorities of health among other human values, and to introduce new forms of physical activity.

Form of conduct: intellectual and developmental quest game.

Equipment: cards with tasks, map of the area, electronic map of the route.

Duration of the game, participants: 1 hour (including movement); 40 minutes – for completing the task; two groups (teams) of applicants.

Venue: T.G. Shevchenko Park of Culture and Recreation in Rivne.

Time of conduct: outside of class time.

Preliminary preparation: familiarization with safety precautions when moving from the insti-

Table 1

Quest Game Terminology

Terminology	Explanation
Participant, player	A person taking part in the game.
Quester	A player in a type of quest.
Captain	A mandatory team member representing their interests to the organizers.
Team	A voluntary group registered to participate in the game.
Scenario	The set of tasks, the sequence of which is unknown to the participants and is determined during the course of the game.
Task	A stage of the game, consisting of one or more tasks.
Map	A map of the area.
Checkpoint (CP)	A point used to verify the team's presence at a task.
Completion time	The time spent to complete the entire game.
Ranking	A quantitative measure (or measures) of a team's participation in the game over a given period.

literature: <https://vippp.org.ua/files/conference/-1639732907732613.pdf>.

tute building to the park, within the park, and returning to the building after completing the quest game; making cards with tasks to complete; preparing an electronic map of movement through the park.

Rules of conduct:

Introduction, guidance for action is agreed upon during the laboratory session – time frame of the game, introduction to the content of the quest as a whole.

Description of the work procedure that participants must perform while completing the route (can be noted at the beginning of the game). Having received cards (3–5) with tasks, each quester must find the name of a tree or shrub “encrypted” on the card, take a photo (separately with each plant) and, following the route, arrive at the location of the deployment. Determine the result that the team should receive after completing the task.

Conclusion. The tasks and the time spent on their completion are evaluated. Analysis of the experience gained by the participants.

Discussion. The results of the literature analysis prove that most specialists, when interpreting the concept of physical recreation, put motor activity, the process of using physical exercises, as well as natural factors that enhance the effectiveness of their use, in the first place [11; 14; 15]. The purpose of the presented study by scientists V.G. Bilyk, O.V. Omelchuk, G.P. Megalinska [3] is the theoretical justification and experimental verification of the effectiveness of natural science coworking as a means of forming the readiness of future physical recreation specialists for safe behavior in the ecological environment.

Our research complements the scientific developments of V.Yu. Stelmakh [8], who characterized the recreational potential of the Rivne region, as well as the main natural and historical and cultural recreational objects. The author is confident that the characteristics of recreational objects that are worthy of tourists’ attention will be useful in the development of recreation in the Rivne region.

Drawing a parallel with the data obtained by other scientists shows that the optimal form of recreational activity is considered to be the

complex use of various (with a predominant mental or physical component) forms of recreational activity. However, it should be emphasized that modern man, given the conditions of his educational and life activities, needs primarily physical recreation, which should become an organic component of the lifestyle, give pleasure, joy, pleasantness, reduce the impact of stress [4; 13–15]. The results of our own research confirm the opinion of scientists about the importance of play in recreational activity, in which a person satisfies cognitive, communicative, aesthetic needs. With the help of the directed use of game forms of leisure, educational tasks are performed, and cultural values are introduced.

Conclusions. The conducted research confirms that the Rivne region is a territory capable of impressing with its natural and historical and cultural objects, but it is not sufficiently developed from the point of view of recreation and tourism and awaits further research. With the expansion of types and forms of recreational activities, it can be stated that the territory of the Rivne region has the potential to organize recreational activities and tourism. It was determined that the main goal of the Social Project of the President of Ukraine “Active Parks – Locations of Healthy Ukraine” is to involve people in systematic recreational training aimed at developing basic motor skills. A methodology has been developed and a plan for conducting physical education and recreation activities in the recreational zones of the city – educational and recreational training and quest games has been presented.

The results of the research can be used in further studying the natural and recreational potential of the region; in physical education and recreational activities; development of new technologies and their implementation in educational work.

Information on conflict of interest. There is no conflict of interest.

Bibliography

1. «Активні парки – локації здорової України» : Указ Президента України від 17 грудня 2020 року № 574/2020. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/5742020-36049>.

2. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об'єктів природно-заповідного фонду України : Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 26 липня 2022 року, № 256. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-22#Text>.

3. Білик В.Г., Омельчук О.В., Мегалінська Г.П. Природничо-науковий коворкінг як засіб формування готовності майбутніх фахівців фізичної рекреації до безпечної поведінки в екосередовищі. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*, 2024. 12 (185), 40–46. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.12\(185\).07](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.12(185).07).

4. Вихляєв Ю.М., Дудорова Л.Ю. Рекреаційні технології, їх роль і місце в системі фізичної культури. *Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова*, 2022. 1(145)22, 27–31. doi: 10.31392/NPU-nc.series15.2022.1(145).07.

5. Гнєтнєв М., Басалик С. Освітні квести на практичних заняттях із дисциплін оперативно-розшукового профілю. *Збірник наукових праць Національної академії державної прикордонної служби країни. Серія : Педагогічні науки*, 2023. 1 (32), 48–63. URL: <https://dspace.nadpsu.edu.ua/bitstream/123456789/3898/1/1315-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-3083-1-10-20230530.pdf>.

6. Кузнєцова О.Т., Гамма Т.В., Мерецька І.В., Кособуцький Ю.Ф. Природно-ресурсний компонент туристично-рекреаційного потенціалу Рівненської області. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*, 2025. 2(187), 110–115. URL: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02\(187\).20](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02(187).20).

7. Пам'ятки природи. Рівненська обласна державна адміністрація. Офіційний вебсайт. URL: <https://www.rv.gov.ua/pamyatki-prirodi>.

8. Стельмах В. Природні та історико-культурні рекреаційні об'єкти Рівненщини. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*, 2023. 43 (1), 92–98. URL: [file:///C:/Users/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0/Downloads/VLNU_Geograf_2013_43\(1\)_14.pdf](file:///C:/Users/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0/Downloads/VLNU_Geograf_2013_43(1)_14.pdf).

9. Шевчик Л.О., Кравець Н.Я. Застосування квесту як технології практико-орієнтованого навчання студентів медичних вишів. *Медична освіта*, 2018. № 3. 78–81. doi: 10.11603/me.2414-5998.2018.3.8722.

10. Andrieieva O., Maltsev D., Kashuba V., Grygus I., Zaharina E., Vindyk A., Skalski D., & Hutsman S. The Correlation between the Level of Health-Improving and Recreational Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*, 2022. 22(3s), 94–101. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.13>.

11. Bazylichuk V.B., Sushchenko L.P., Bezokopylny O.O. Current stage of development of health-improvement and recreation motor activity of students in educational environment of Ukrainian universities. *Rehabilitation and Recreation*, 2024. 18(2), 53–63. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.6>.

12. Griban G., Kuznietsova O., Tkachenko P. et al. Formation of the Students' Volitional Qualities in the Process of Physical Education. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. 8 (6), 505–517. doi: 10.13189/saj.2020.080625.

13. Nosko M., Sahach O., Nosko Y., Griban G., Kuznietsova O. Professional development of future physical culture teachers during studying at higher educational institutions. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020. 9(5). 44–55. MAZANDARAN, IRAN, PO Box: 14665-1998. URL: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=wtmSsuAAAAAJ&citation_for_view=wtmSsuAAAAAJ:tz746QTLzJkC.

14. Skalski D., Nesterchuk N., Skalska E., Kindzer B. Rekreacja ruchowa dla społeczeństwa – wybrane współczesne aspekty. *Rehabilitation and Recreation*, 2021. (8), 101–117. URL: <https://rehabrec.org/index.php/rehabilitation/article/view/151>.

15. Vykhliaiev Yu.M., Dudorova L.Yu., Petsenko, N.I. Recreational factors as a category of recreational progress. *Rehabilitation and Recreation*, 2024. 18(2), 115–122. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.12>.

References

1. «Aktyvni parky – lokatsiyi zdorovoyi Ukrainy»: Ukaz Prezidenta Ukrainy vid 17 hrudnya 2020 roku № 574/2020. Retrieved from: <https://www.president.gov.ua/documents/5742020-36049> [in Ukrainian].

2. Polozhennya pro rekreatsiynu diyal'nist' u mezhakh terytoriy ta ob'yektiv pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy: Nakaz Ministerstva zakhystu dovkillia ta pryrodnykh

resursiv Ukrainy vid 26 lypnya 2022 roku, № 256. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1043-22#Text> [in Ukrainian].

3. Bilyk, V.H., Omel'chuk, O.V., Mehalins'ka, H.P. (2024). Pryrodnycho-naukovyy kovorkinh yak zasib formuvannya hotovnosti maybutnikh fakhivtsiv fizychnoyi rekreatsiyi do bezpechnoyi povedinky v ekoseredovishchi. *Naukovyy chasopys Ukrainy 'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova*, 12 (185): 40–46. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.12\(185\).07](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.12(185).07) [in Ukrainian].

4. Vykhlyayev, Yu.M., Dudorova, L.Yu. (2022). Rekreatsiyni tekhnolohiyi, yikh rol' i mistse v systemi fizychnoyi kul'tury. *Naukovyy chasopys NPU im. M.P. Drahomanova*, 1(145)22: 27–31. doi: 10.31392/NPU-nc.series15.2022.1(145).07 [in Ukrainian].

5. Hnyetnyev, M., Basalyk, S. (2023). Osvitni kvesty na praktychnykh zanyattakh iz dystsyplin operatyvno-rozshukovoho profilu. *Zbirnyk naukovykh prats' Natsional'noyi akademiyi derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby krayiny. Seriya: Pedagogichni nauky*, 1 (32): 48–63. Retrieved from: <https://dspace.nadpsu.edu.ua/bitstream/123456789/3898/1/1315-%D0%A2%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%82%D1%96-3083-1-10-20230530.pdf> [in Ukrainian].

6. Kuznyetsova, O.T., Hamma, T.V., Merets'ka I.V., Kosobuts'kyi, Yu.F. (2025). Pryrodno-resursnyy komponent turystychno-rekreatsiynoho potentsialu Rivnens'koyi oblasti. *Naukovyy chasopys Ukrainy 'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova*, 2(187): 110–115. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02\(187\).20](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.02(187).20) [in Ukrainian].

7. Pam'yatky pryrody. Rivnens'ka oblasna derzhavna administratsiya. Ofitsiynyy veb sayt. Retrieved from: <https://www.rv.gov.ua/pamyatki-prirodi> [in Ukrainian].

8. Stel'makh, V. (2013). Pryrodni ta istoryko-kul'turni rekreatsiyni ob'yekty Rivnenshchyny. *Visnyk L'vivs'koho universytetu. Seriya heohrafichna*, 43 (1): 92–98. Retrieved from: [file:///C:/Users/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0/Downloads/VLNU_Geograf_2013_43\(1\)_14.pdf](file:///C:/Users/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0/Downloads/VLNU_Geograf_2013_43(1)_14.pdf) [in Ukrainian].

9. Shevchyk, L.O., Kravets', N.Ya. (2018). Zastosuvannya kvestu yak tekhnolohiyi praktyko-orijentovanoho navchannya studentiv

medychnykh vyshiv. *Medychna osvita*. 3:78–81. doi: 10.11603/me.2414-5998.2018.3.8722 [in Ukrainian].

10. Andrieieva, O., Maltsev, D., Kashuba, V., Grygus, I., Zaharina, E., Vindyk, A., Skalski, D., & Hutsman, S. (2022). The Correlation between the Level of Health-Improving and Recreational Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3s), 94–101. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.13>

11. Bazylchuk, V.B., Sushchenko, L.P., Bezcopylny, O.O. (2024). Current stage of development of health-improvement and recreation motor activity of students in educational environment of Ukrainian universities. *Rehabilitation and Recreation*, 18(2):53–63. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.6>

12. Griban, G., Kuznietsova, O., Tkachenko, P. et al. (2020). Formation of the Students' Volitional Qualities in the Process of Physical Education. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 8 (6):505–517. doi: 10.13189/saj.2020.080625

13. Nosko, M., Sahach, O., Nosko, Y., Griban, G., Kuznietsova, O. (2020). Professional development of future physical culture teachers during studying at higher educational institutions. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 9(5): 44–55. MAZANDARAN, IRAN, PO Box: 14665-1998. Retrieved from: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=wtmSsuAAAAAJ&citation_for_view=wtmSsuAAAAAJ:tz746QTLzJkC

14. Skalski, D., Nesterchuk, N., Skalska, E., Bogdan, K. (2021). Rekreacjaruchowa dla społeczeństwa – wybrane współczesne aspekty. *Rehabilitation and Recreation*, (8): 101–117. Retrieved from: <https://rehabrec.org/index.php/rehabilitation/article/view/151>

15. Vykhlyayev Yu.M., Dudorova L.Yu., Petsenko, N.I. (2024). Recreational factors as a category of recreational progress. *Rehabilitation and Recreation*, 18(2): 115–122. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2.12>

Прийнято до публікації: 9.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 9.06.2025

Published on:

THE IMPACT OF PHYSICAL EXERCISES AND STRENGTH SPORTS ON THE LEVEL OF PHYSICAL HEALTH OF STUDENTS

ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ ВПРАВ АТЛЕТИЧНИХ ВИДІВ СПОРТУ НА РІВЕНЬ ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я СТУДЕНТІВ

Mahlovanyy A.^{1,2}, Grygus I.², Kunynets O.¹

¹*Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine*

²*National University of Water and Environmental Engineering, Institute of Healthcare, Rivne, Ukraine*

¹*ORCID: 0000-0002-1792-597X*

²*ORCID: 0000-0002-1270-4123*

³*ORCID: 0000-0003-2856-8514*

DOI

Abstracts

Students' education occurs in an environment characterized by a constant influx of educational information, which leads to hypodynamia and a decline in physical health. One way to address this decline in physical health is by incorporating exercises from athletic sports. **The purpose of this study** is to examine the impact of physical exercises in athletic sports (using kettlebell sports as an example) on the level and trends of students' physical health indicators. **Research methods.** Analysis of literary sources, testing, pedagogical experiment, methodology for assessing the level of physical health, methods of mathematical statistics. The level of physical health of students was studied according to the dynamics of indicators of a qualitative express assessment of somatic health. **Results.** Male students of the 1st–2nd years, all faculties of the medical university, aged 18–20 years (n=54) participated in the study. An experimental (EG, n=26) and control (CG, n=28) groups were formed. Thus, the obtained data allowed us to establish that according to the Quetelet index, the indicators of both groups were at the average level of completeness for men. The dynamics of the vital index, strength index, Robinson index of the experimental group students significantly ($p<0.01$) exceeded the similar indicators of the control group students and were assessed as higher than average. In EG students, during two years of study, there was an improvement in the recovery time of the heart rate, which indicated the strengthening of the cardiovascular system of students engaged in physical exercises with kettlebells. The indicator of the level of physical health of EG students was 13.97 conventional units at the end of stage 4, which was also assessed as higher than average and reached the “safe zone”, and it significantly ($p<0.001$) increased from stage 1 to stage 4 and amounted to 7.38 conditional units, which indicated the positive impact of physical exercises with kettlebells on improving the physical health indicators of students.

Conclusions. It was established that the use of physical exercises with kettlebells forms the basis for the development of basic physical qualities, has a positive effect on improving the reserve of external respiratory functions, the functional state of the cardiovascular system, restoring heart rate, contributes to the development of the muscular system and improving the level of physical health of students.

It is proven that students who were engaged in physical exercises with kettlebells reached the “safe zone” of the level of physical health, which contributed to improving their well-being, increasing the effectiveness of learning and readiness to perform the tasks of future professional activity.

Key words: students, physical health, rapid assessment of somatic health, physical exercises with kettlebells.

Навчання студентів відбувається в умовах, пов'язаних із постійним зростанням обсягу навчальної інформації, що призводить до гіподинамії та зниження рівня фізичного здоров'я. Одним із напрямів вирішення проблеми зниження рівня фізичного здоров'я є використання вправ атлетичних видів спорту. **Мета дослідження** – вивчити вплив застосування фізичних вправ атлетичних видів спорту (наприкладі гирьового спорту) на рівень та динаміку показників фізичного здоров'я студентів. **Методи дослідження:** аналіз літературних джерел, тестування, педагогічний експеримент, методика оцінки рівня фізичного здоров'я, методи математичної статистики. Рівень фізично-

го здоров'я студентів досліджувався за динамікою показників якісної експрес-оцінки соматичного здоров'я. **Результати.** У дослідженні брали участь студенти-чоловіки I–II курсів усіх факультетів медичного університету віком 18–20 років ($n=54$). Було сформовано експериментальну (ЕГ, $n=26$) і контрольну (КГ, $n=28$) групи. Таким чином, отримані дані дозволили встановити, що за індексом Кетле показники обидвох груп перебували на середньому рівні повноти для чоловіків. Динаміка показників життєвого індексу, силового індексу, індексу Робінсона студентів експериментальної групи достовірно ($p<0,01$) переважала аналогічні показники студентів контрольної групи та оцінювалася як вища за середній. У студентів ЕГ протягом двох років навчання відбувалося покращення часу відновлення частоти серцевих скорочень, що вказувало на зміцнення серцево-судинної системи студентів, які займаються фізичними вправами з гирями. Показник рівня фізичного здоров'я студентів ЕГ становив 13,97 ум. од. наприкінці 4-го етапу, що оцінювався також як вищий за середній і досягнув «безпечної зони», причому він достовірно ($p<0,001$) зростав від 1-го до 4-го етапу і становив 7,38 ум.од., що свідчило про позитивний вплив занять фізичними вправами з гирями на покращення показників фізичного здоров'я студентів.

Висновки. Встановлено, що застосування фізичних вправ з гирями формує базу для розвитку основних фізичних якостей, позитивно впливає на покращення резерву функцій зовнішнього дихання, функціонального стану серцево-судинної системи, відновлення частоти серцевих скорочень, сприяє розвитку м'язової системи та покращенню рівня фізичного здоров'я студентів.

Доведено, що студенти, які займалися фізичними вправами з гирями, досягли «безпечної зони» рівня фізичного здоров'я, що сприяло покращенню їхнього самопочуття, підвищенню ефективності навчання та готовності до виконання завдань майбутньої професійної діяльності.

Ключові слова: студенти, фізичне здоров'я, експрес-оцінка соматичного здоров'я, фізичні вправи з гирями.

Introduction. Students' education in a modern higher education institution (HEI) takes place in specific conditions associated with a constant increase in the volume of educational information, a high level of responsibility for learning outcomes, and intellectual overload, which leads to a decrease in motor activity and physical health [2; 9]. In addition, the low level of physical fitness of school graduates does not allow for a sufficient level of development of students' general physical fitness, which leads to a decrease in functional and physical health indicators to a level that does not ensure sufficient effectiveness of learning and readiness to perform tasks of future professional activity [4; 6; 7].

According to G.L. Apanasenko [2; 3] Ukraine ranks 2nd in the world in terms of depopulation rates, 1st–2nd in Europe in terms of mortality from cardiovascular diseases, among students aged 20–24, the “biological” age exceeds the passport age by 10–15 years. One of the directions for solving the problem of reduced physical activity is to improve physical health using physical sports [3; 7; 8; 10; 12]. Among the strength sports that can help solve the existing problem, kettlebell exercises can be used, which have a number of advantages: health-improving orientation, low level of injuries, accessibility,

simplicity, economic efficiency, ease of material support [1; 4; 8]. According to the World Health Organization, health is defined as a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity [3; 9]. According to the definition [3; 9], a person can be considered healthy if he or she is in harmonious physical and mental development and is well adapted to the surrounding physical and social environment. In our previous scientific works [2; 3; 9] two concepts of health were presented, with the first definition being predominantly structural and based on objects that characterize health (body, thinking, behavior), and therefore – human health is a state characterized by normal intrasystemic functioning of the organism and the brain as a potential basis of the individual and adequate systemic and environmental manifestation of the personality, and the second is functional and based on systemic functions of health statuses – human health is a state that ensures static-dynamic material and energy homeostasis of the organism (physical health), intrasystemic homeostasis of the brain (mental health) and systemic and environmental homeostasis of behavior (social health) [2; 9].

Based on the fact that our work is aimed at studying the level and dynamics of physical

health of students who additionally engaged in physical exercises in the university's training groups, we have also provided a definition of the concept of physical health, which was proposed by us [2; 3; 9], where the physiological norm is understood as the range of indicators of the organism's vital activity, in which the lability, mobility and adaptability of the organism to environmental loads are manifested throughout life, and therefore the author claims that physical health is a state of the organism in which the integral indicators of the main physiological systems are within the physiological norm and adequately change during the interaction of a person with the environment. Thus, the systemic function of physical health, according to the second definition of human health given above, is static-dynamic, material-energy homeostasis of the human organism. Static homeostasis is the homeostasis of the parameters of the organism's vital activity, it is the intrasystemic, inherent in the organism itself, the basis of its stable existence. Dynamic homeostasis is the homeostasis of functions performed by all physiological systems of the organism, and ensures the shift of the parameters of the organism's vital activity in accordance with changes in the external and internal environment. Therefore, based on the above, it can be stated that it is a healthy person who is able to fully realize his physical and mental abilities and fulfill his social purpose [2; 9].

In the studies of G.L. Apanasenko [2; 3] it was determined that there is a safe level, or "safe zone" of physical health (on the border of the third and fourth levels – according to the express method – it is 12 points), above which there are practically no endogenous risk factors for the development of chronic somatic diseases, neither the diseases themselves, nor mortality from them [2]. Scientists note that over the past 20 years in Ukraine the share of the population in the "safe zone" of health has decreased from 8 to 1%. For comparison, in the USA up to 80% of Americans aged 20–59 are in the "safe zone" [2; 9; 13; 17].

In the scientific works of a number of scientists it is noted that the main reasons for the decline in health in Ukraine are not only the socio-economic crisis and the deterioration of

the functioning of the health care system, but also the insufficient level of information provision of people about the state of health and its main components, in particular physical [9; 11; 14]. The education of an individual in the field of problems of preserving and strengthening health plays, ultimately, a more important role than the level of medical and diagnostic measures in the region [2; 8; 11; 12; 14].

Scientists have established that physical health and professional longevity are effectively formed through systematic physical exercise and sports [5; 7; 10; 12; 16]. A significant number of works have been devoted to the scientific substantiation and introduction of the most effective means of physical education into the educational process of students in order to improve their physical health [1; 4; 8; 10]. At the same time, one of the least studied issues is the influence of physical exercises of kettlebell sports on the development of the functional capabilities of the body and the physical health of students, which determined the choice of the research topic.

The purpose of the study is to study the impact of the use of physical exercises in strength sports (using the example of kettlebell sports) on the level and dynamics of physical health indicators of students.

Material and methods. Analysis of literary sources, testing, pedagogical experiment, method of express assessment of physical health, methods of mathematical statistics.

To study the level and dynamics of physical health indicators of students during exercises with kettlebells, we organized and conducted a pedagogical experiment on the basis of the Department of Physical Education and Sports Medicine of the Danylo Halytsky Lviv National Medical University. The studies were conducted in compliance with the requirements of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association "Ethical Principles of Medical Research Involving Human Subjects". The studies, which lasted for 2 years of study, 4 stages, were attended by male first-year students of all faculties, aged 18–20 years ($n=54$), the sample of which was representative. An experimental (EG, $n=26$) and control (CG, $n=28$) groups were formed. The EG

included students who chose to study in training groups in kettlebell sports at the beginning of the first year of study, and the CG included students who were engaged in physical education according to the approved working curriculum of the department in accordance with the requirements of the educational and professional program.

The study of physical health indicators of students was conducted over a two-year period in four stages, namely: stage 1 – the beginning of the first year, stage 2 – the end of the first year, stage 3 – the beginning and stage 4 – the end of the second year of study, according to the following indicators of express assessment of somatic health [2; 3; 15]. The indicators of the Quetelet index, vital and strength indices, Robinson index (“double product” at rest), heart rate recovery time (HR) after 20 sit-ups in 30 seconds and the level of physical health were studied (Table 1).

Results of the study. Analysis of the data obtained by us on the weight-height Quetelet index, which characterizes the features of a person’s physique, during the 4 stages of the study allowed us to conclude that from the beginning of the 1st year and at the end of the 2nd year, no significant difference was established between the average indicators of the EG and CG ($p>0.05$) (Table 1). The indicators of the Quetelet index in the EG and CG students were at the average level of the “fullness” indicator for males.

The study of the dynamics of vital index indicators, which reflects the ratio of the vital capacity of the lungs to body weight and is an important criterion of the reserve of external respiratory functions in the process of student education, allowed us to state that the indicators of EG and CG students at the 1st and 2nd stages, 1st year do not have a significant difference ($p>0.05$) (Table 1), and at the 4th stage, at the end of the 2nd year of study, a significant difference was established ($p<0.001$). In EG students, there was an increase in vital index indicators over two years of study: at the 4th stage it was significantly higher than at the 1st stage by 5.25 ml/kg ($p<0.05$). At the same time, the value of the vital index indicator at the 1st year was assessed as average, at the end of the 2nd year – as above average (Table 1).

In KG students in the 2nd year, there is a decrease in the vital index, which indicates a

weakening of the functional capabilities of the respiratory system. It should be noted that in KG students in the 1st and 2nd years, the value of the vital index was estimated as average.

Analysis of the strength index indicators (the ratio of the dynamometry of the stronger arm to body weight) allowed us to determine that its values in EG and CG students did not differ significantly at stages 1 and 2 of the 1st year of study ($p>0.05$), and already in the 2nd year the difference was significant, both at stages 3 ($p<0.05$) and 4 ($p<0.001$) (Table 1). Analyzing the strength index indicators of EG students, it can be noted that performing physical exercises with kettlebells positively affects the development of the muscular system: its values in 1st year students were at an average level, and at the end of the 2nd year, at the 4th stage – at a level above average. In CG students, the strength index indicators in the 2nd year did not change significantly compared to the indicators that were registered in the 1st year of study ($p>0.05$). The level of reserves of the muscular system functions in EG students throughout the entire period of study was assessed as average.

By the value of the Robinson index (“double product” at rest), we characterized the criteria for the reserve and economization of the functions of the cardiovascular system. A decrease in the index meant an improvement in the state of the cardiovascular system. Studying the value of the Robinson index in EG and CG students during two years of study allowed us to determine that there was no significant difference in the indicators in EG and CG students in the 1st year, in the 1st and 2nd stages ($p>0.05$). At the 4th stage, at the end of the 2nd year of study, the Robinson index in EG students significantly exceeded ($p<0.01$) the similar one in CG by 3.96 conventional units (Table 1).

The study of the dynamics of the “double product” indicators proved that due to the students of the experimental group doing physical exercises in kettlebell sports, the cardiovascular system improved over two years of study – the value of the indicator significantly improved ($p<0.05$). In CG students, the Robinson index indicators remained stable, without significant

Table 1

Dynamics of students' physical health indicators

Course	Stage	Physical health indicators				p
		EG (n=26)		CG (n=28)		
		X	m	X	m	
Quetelet index (g/cm)						
I	1	389.5	13.47	390.0	8.13	>0.05
	2	386.9	11.61	397.5	5.73	>0.05
II	3	386.1	13.68	398.1	6.08	>0.05
	4	387.3	13.35	400.4	4.51	>0.05
Vital index (ml/kg)						
I	1	57.34	2.05	56.12	1.27	>0.05
	2	61.17	3.21	56.13	0.98	>0.05
II	3	62.29	2.14	56.90	1.04	<0.01
	4	62.59	1.13	55.44	0.96	<0.001
Power index (%)						
I	1	71.52	2.36	69.13	1.83	>0.05
	2	72.31	3.22	69.25	1.14	>0.05
II	3	75.80	2.02	71.65	1.07	<0.05
	4	78.59	1.11	71.44	0.96	<0.001
Robinson Index (conventional units)						
I	1	84.09	1.83	83.64	1.89	>0.05
	2	82.60	0.79	83.27	0.83	>0.05
II	3	80.42	1.21	83.20	1.12	>0.05
	4	79.14	0.86	83.09	0.79	<0.01
Heart rate recovery time after 20 sit-ups in 30 seconds (s)						
Heart rate recovery time after 20 sit-ups in 30 seconds (s)						
I	1	131.6	2.93	138.1	2.81	>0.05
	2	110.9	2.54	123.3	2.24	<0.001
II	3	91.3	3.08	106.3	2.41	<0.001
	4	81.5	2.22	109.7	2.13	<0.001
Level of physical health (conventional units)						
I	1	6.59	1.02	6.18	0.71	>0.05
	2	8.89	1.18	6.21	0.92	>0.05
II	3	11.17	0.67	9.16	0.46	>0.05
	4	13.97	0.37	10.01	0.48	<0.001

changes ($p>0.05$). The indicators of the functional capabilities of the cardiovascular system of EG students were at a level above average.

The study of the dynamics of the time of recovery of the heart rate to the initial level after 20 squats in 30 seconds showed a significant difference ($p < 0.001$) between the EG and CG indicators during the 4 stages of the I-II courses of study (Table 1). In EG students, the heart rate recovery index improved during the two years of study, which indicated the strengthening of the cardiovascular system of students who were engaged

in physical exercises with kettlebells. Thus, if at the beginning of the I course, I stage, the average time of recovery of the heart rate of EG students to the initial level was 131.6 s, which corresponds to the level of functional capabilities of the cardiovascular system "below average", then at the end of the II course, 4 stage, it was 81.5 s, which was assessed as a level above average ($p < 0.001$). In CG students in the first year, the level of functional capabilities of the cardiovascular system was assessed as below average, and at the end of the second year, stage 4, as average.

The study of the indicators of the level of physical health of EG and CG students allowed us to establish that the value of this indicator in CG and EG students in the 1st year during the 1st and 2nd stages does not differ significantly ($p>0.05$). In the 2nd year, stage 4, the difference is – 3.14 conventional units and is significant ($p<0.001$) (Table 1). In EG students, the indicator of the level of physical health significantly increases in the process of study: the difference between the beginning of study in the 1st year, stage 1, and the completion of study in the 2nd year, stage 4, is 6.58 conventional units ($p<0.001$), which indicated a positive effect of physical exercises with kettlebells on improving the indicators of physical health of students in the experimental group. The level of physical health of EG students at the end of the 2nd year, 4th stage, was 13.18 conventional units, which was assessed as higher than average, while this allowed reaching the “safe zone” of the level of physical health. The level of physical health of CG students increases slightly from the beginning of the 1st year, 1st stage, to the end of the 2nd year, 4th stage, the difference in indicators is not significant ($p>0.05$), while in CG students it was noted that at the beginning of the 1st year of study, the indicators of the level of physical health were assessed as low, and at the end of the 2nd year, 4th stage – as average, it is also significantly ($p<0.001$) lower than in students of the experimental group.

Thus, the obtained data allowed us to establish that according to the Quetelet index, the indicators of both groups were at the average level of completeness for men. The dynamics of the vital index, strength index, Robinson index of the experimental group students significantly ($p<0.01$) exceeded the similar indicators of the control group students and were assessed as higher than average. In EG students, during two years of study, there was an improvement in the recovery time of the heart rate, which indicated the strengthening of the cardiovascular system of students engaged in physical exercises with kettlebells. The indicator of the level of physical health of EG students was 13.97 conventional units at the end of stage 4, which was also assessed as higher than average

and reached the “safe zone”, and it significantly ($p<0.001$) increased from stage 1 to stage 4 and amounted to 7.38 conditional units, which indicated the positive impact of physical exercises with kettlebells on improving the physical health indicators of students.

Therefore, our study allows us to note that performing strength exercises with kettlebells leads to an improvement in the level of development of strength qualities, strength endurance, indicators of physical development and functional state of the body, and the level of physical health of students involved in kettlebell sports.

Conclusions. It has been established that the use of physical exercises with kettlebells forms the basis for the development of basic physical qualities, has a positive effect on improving the reserve of external respiratory functions, the functional state of the cardiovascular system, restoring heart rate, contributes to the development of the muscular system and improving the level of physical health of students.

It has been proven that students who engaged in physical exercises with kettlebells reached a “safe zone” of physical health, which contributed to improving their well-being, increasing their learning efficiency, and readiness to perform the tasks of their future professional activities.

Prospects for further research. In the future it is planned to investigate the level and dynamics of physical health of people with disabilities and war veterans who engage in archery and powerlifting exercises.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Bibliography

1. Андрейчук В.Я. Методичні основи гирьового спорту : навчальний посібник. Львів : Тріада плюс. 2007. 500 с.
2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.О., Магльований А.В. Санологія. Медичні аспекти валеології : підручник для лікарів, слухачів. Львів : Кварт, 2011. 302 с.
3. Апанасенко Г.Л., Попова Л.О., Магльований А.В. Санологія. Основи управління здоров'ям : монографія. Lambert Academy Publisher, 2012. 405 с.
4. Гирьовий спорт у ВНЗ : навчально-методичний посібник / Г.П. Грибан, К.В. Прон-

тенко, В.В. Пронтенко та ін. ; за ред. Г.П. Грибана. Житомир : Вид-во «Рута». 2014. 400 с.

5. Гузій О.В., Магльований А.В., Романчук О.П., Трач В.М. Відношення висококваліфікованих спортсменів до засобів відновлення організму в умовах навчально-тренувального процесу. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2020. № 5(3). С. 12–20. [https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(3).02).

6. Джим В.Ю., Мулик В.В. Вплив занять гирьовим спортом на прояв спеціальної фізичної підготовленості школярів 9–11 класів. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»*. 2023. № 1 (159). С. 76–79.

7. Кашуба В.О., Григус І.М., Самойлюк О.В. Особливості рухової функції осіб зрілого віку у процесі занять фізичними вправами. *Rehabilitation and Recreation*, 2024. 18(3), 179–188. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.16>.

8. Магльований А.В., Шимечко І.М., Боярчук О.М., Мороз Є.І. Динаміка показників фізичного здоров'я студентів, які займаються силовими вправами. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту*. 2011. № 1. С. 80–83.

9. Організм і особистість. Діагностика та керування. / Магльований А., Белов В., Котова А. Львів; Медична газета України, 1998. 250 с.

10. Пронтенко К.В., Пронтенко В.В. Методика підготовки курсантів до виконання вправ із гирями : методичні рекомендації. Житомир. 2018. 68 с.

11. Grygus I., Gamma T., Godlevskyi P., Zhuk M. and Zukow W. Methodological aspects of developing motor skills in children of different ages during football club activities. *Journal of Education, Health and Sport*. Online. 2 September 2024. Vol. 64, p. 55525. [Accessed 23 May 2025]. doi: 10.12775/JEHS.2024.64.55525.

12. Guzii O., Mahlovanyi A., & Romanchuk O. Multifunctional changes in the athletes' body during the formation of autonomic regulations' overstrain under the influence of training load. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 2023. 8(2), 91–104. <https://doi.org/10.15391>.

13. Chenoweth D.H. Worksite health promotion. 2nd ed. Champaign : Human Kinetics. 2010. 180 p.

14. Mahlovanyy A., Kunynets O., Grygus I., Ivanochko O. The influence of dosed physical exercise on indicators of the cardiovascular system of persons who have lost limbs. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. 14. 63–70. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.7>.

15. Hotra Z., Mahlovanyy A., Mykytyuk Z., Barylo H., Vistak M., Kremer I., Politanskyi R. Schematic Realization of Flexible Algorithm in Treatment Diagnostic Devices. 2019 IEEE XV International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH). doi: 10.1109/MEMSTECH.2019.8817378.

16. Romanchuk, O., Guzii, O., Mahlovanyi A., Sereda, S., & Ostrovskyy, M. Comparative features of the morphometric correlates of blood pressure response to physical load of qualified athletes in some sports. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 2023. 8(1), 3–12. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(1\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(1).01)

17. The handbook of physical education / ed. D. Kirk, D. Macdonald, M. O'Sullivan. London; Thousand Oaks; New Delhi : Sage Publications. 2012. 838 p.

References

1. Andreichuk, V.Ya. (2007). *Metodychni osnovy hyrovoho sportu: navchalniy posibnyk*. Lviv: Triada plus. 500 s.

2. Apanasenko, H.L., Popova, L.O., Mahlovanyi, A.V. (2011). *Sanolohiia. Medychni aspekty valeolohii: pidruchnyk dlia likariv, slukhachiv*. Lviv: Kvart, 302 s.

3. Apanasenko, H.L., Popova, L.O., Mahlovanyi, A.V. (2012). *Sanolohiia. Osnovy upravlinnia zdoroviam: monohrafiia*. Lambert Academy Publisher, 405 s.

4. Hyrovyyi sport u VNZ: navchalno-metodychniy posibnyk / H.P. Hryban, K.V. Prontenko, V.V. Prontenko ta in.; za red. H.P. Hrybana. Zhytomyr: Vyd-vo «Ruta». 2014. 400 s.

5. Huzii, O.V., Mahlovanyi, A.V., Romanchuk, O.P., Trach, V.M. (2020). *Vidnoshennia vysokokvalifikovanykh sportsmeniv do zasobiv vidnovlennia orhanizmu v umovakh navchalno-trenuvalnoho protsesu. Fizychna rehabilitatsiia ta rekreatsiino-ozdorovchi tekhnolohii*. № 5(3). S. 12–20. [https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(3).02).

6. Dzhyym, V.Iu., Mulyk, V.V. (2023). *Vplyv zaniat hyrovym sportom na proiav spetsialnoi*

fizychnoi pidhotovlenosti shkoliariv 9–11 klasiv. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova. Serii 15 «Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport)»*. 2023. № 1 (159). S. 76–79.

7. Kashuba, V.O., Hryhus, I.M., & Samoiliuk, O.V. (2024). Osoblyvosti rukhovoii funktsii osib zriloho viku u protsesi zaniat fizychnymy vpravamy. *Rehabilitation and Recreation*, 18(3), 179–188. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.16>

8. Mahlovanyi, A.V., Shymechko, I.M., Boiarchuk, O.M., Moroz, Ye.I. (2011). Dynamika pokaznykiv fizychnoho zdorovia studentiv, yaki zaimaiutsia sylovymy vpravamy. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia ta sportu*. 2011. № 1. S. 80–83.

9. Orhanizm i osobystist. Diahnostyka ta keruvannia. / Mahlovanyi A., Belov V., Kotova A. Lviv; Medychna hazeta Ukrainy, 1998. 250 s.

10. Prontenko, K.V., Prontenko, V.V. (2018). Metodyka pidhotovky kursantiv do vykonannia vprav iz hyriamy: metod. rekomendatsii. Zhytomyr. 68 s.

11. Grygus, I., Gamma, T., Godlevskyi, P., Zhuk, M. and Zukow, W. (2024). Methodological aspects of developing motor skills in children of different ages during football club activities. *Journal of Education, Health and Sport*. Online. 2 September 2024. Vol. 64, p. 55525. [Accessed 23 May 2025]. doi: 10.12775/JEHS.2024.64.55525.

12. Guzii, O., Mahlovanyi, A., & Romanchuk, O. (2023). Multifunctional changes in the athletes' body during the formation of autonomic regulations' overstrain under the

influence of training load. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 8(2), 91–104. <https://doi.org/10.15391>

13. Chenoweth, D.H. (2010). Worksite health promotion. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics. 180 p.

14. Mahlovanyy, A., Kunynets, O., Grygus, I., Ivanochko, O. (2023). The influence of dosed physical exercise on indicators of the cardiovascular system of persons who have lost limbs. *Rehabilitation & Recreation*. 14. 63–70. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.7>

15. Hotra, Z., Mahlovanyy, A., Mykytyuk, Z., Barylo, H., Vistak, M., Kremer, I., Politanskyi, R. Schematic Realization of Flexible Algorithm in Treatment Diagnostic Devices. 2019 IEEE XV International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH). doi: 10.1109/MEMSTECH.2019.8817378.

16. Romanchuk, O., Guzii, O., Mahlovanyi A., Sereda, S., & Ostrovskyy, M. (2023). Comparative features of the morphometric correlates of blood pressure response to physical load of qualified athletes in some sports. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 8(1), 3–12. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(1\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(1).01)

17. The handbook of physical education / ed. D. Kirk, D. Macdonald, M. O'Sullivan. London; Thousand Oaks; New Delhi: Sage Publications. 2012. 838 p.

Прийнято до публікації: 17.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 17.06.2025

Published on:

THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS AND THE POWER OF ANAEROBIC ENERGY SUPPLY PROCESSES IN WOMEN OF DIFFERENT SOMATOTYPES

ЗВ'ЯЗОК ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ІЗ ПОТУЖНІСТЮ АНАЕРОБНИХ ПРОЦЕСІВ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У ЖІНОК РІЗНИХ СОМАТОТИПІВ

Miroshnichenko V. M.¹, Onyshchuk V. Eu.², Riabchenko V. G.³

^{1,3}*Mariupol State University, Kyiv, Ukraine*

²*National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine*

¹*ORCID: 0000-0003-1139-4554*

²*ORCID: 0000-0002-9615-6653*

³*ORCID: 0000-0002-5630-9459*

DOI

Abstracts

Anaerobic energy supply plays a key role during physical efforts of maximal and submaximal intensity. Therefore, studying the factors that influence the ability to perform physical activity through anaerobic metabolism is relevant. It has been proven that individuals of different morphological types differ in both aerobic and anaerobic performance of the body, as well as in the manifestation of physical qualities. Active research is being conducted to identify relationships between physical development indicators and functional fitness parameters in athletes. We did not find data in the literature regarding the correlations between physical development indicators and anaerobic performance indicators in women aged 25–35 with different somatotypes. **The aim of this study is** to establish the specifics influence of body weight, height, fat and muscle components on anaerobic performance in women aged 25–35 with different somatotypes. The power of anaerobic alactic energy supply processes was determined using the 10-second Wingate test. The power of anaerobic lactic energy supply processes was determined by using the 30-second Wingate test. It was established that the degree of correlation between indicators of physical development and indicators of anaerobic performance of the body in representatives of different somatotypes differs significantly. A high degree of correlation was found between the absolute values of WAnT 10, WAnT 30, and body mass, height, and BMI in women with ectomorphic and balanced somatotypes. For relative values, a high correlation was found only in women with a balanced somatotype – between WAnT 30 and body mass. **Conclusions.** Anaerobic performance indicators in women with endomorphic and endomesomorphic somatotypes show significantly weaker correlations with physical development indicators compared to women with ectomorphic and balanced somatotypes. Body mass, height, and BMI may serve as predictors of high anaerobic performance in women with balanced and ectomorphic somatotypes. The percentages of body fat and muscle do not have a significant impact on the anaerobic capacity of women across all somatotypes.

Key words: anaerobic performance, fat, muscle, early adulthood, women.

Під час виконання роботи максимальної та субмаксимальної інтенсивності анаеробне енергозабезпечення відіграє провідну роль. Тому дослідження факторів, які мають вплив на здатність виконувати фізичні навантаження за рахунок анаеробного режиму енергозабезпечення, є актуальним. Доведено, що особи різних морфологічних типів відрізняються як за показниками аеробної, так і анаеробної продуктивності організму та мають відмінності у прояві фізичних якостей. Активно ведуться пошуки зв'язків між показниками фізичного розвитку та показниками функціональної підготовленості у спортсменів. У осіб, які не займаються спортом, такі зв'язки досліджено фрагментарно. Даних про особливості кореляції показників фізичного розвитку із показниками анаеробної продуктивності організму у жінок 25–35 років різних соматотипів у літературі ми не виявили. **Мета цієї роботи** – встановити особливості впливу маси тіла, зросту, жирового та м'язового компонентів

на анаеробну продуктивність у жінок віком 25–35 років різних соматотипів. Соматотип досліджуваних визначали за методом Хіт-Картера. Потужність анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення визначали за 10-секундним Вінгатським тестом. Потужність анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення визначали за 30-секундним Вінгатським тестом. Встановлено, що ступінь кореляції між показниками фізичного розвитку та показниками анаеробної продуктивності організму у представниць різних соматотипів істотно відрізняється. Високий ступінь кореляції виявлено між абсолютними показниками VAnT 10, VAnT 30 і масою тіла, зростом, BMI у жінок екоморфного і збалансованого соматотипу. За відносними показниками кореляцію високого ступеня виявлено лише у жінок збалансованого соматотипу між VAnT 30 і масою тіла. **Висновки.** Показники функціональної підготовленості представниць ендоморфного та ендоморфно-мезоморфного соматотипів значно менше корелюють із показниками фізичного розвитку, порівняно із представницями екоморфного та збалансованого соматотипів. Маса тіла, зріст та індекс маси тіла можуть бути предиктором високого рівня анаеробної продуктивності у жінок збалансованого та екоморфного соматотипів. Відсотковий вміст жиру і м'язів в організмі не має вагомого впливу на анаеробні можливості організму жінок усіх соматотипів.

Ключові слова: анаеробна продуктивність, жир, м'язи, перший зрілий вік, жінки.

Introduction. A person's functional fitness is determined by their energy potential, namely, the degree of development of the aerobic and anaerobic energy supply systems of muscular activity. The anaerobic portion of a person's total energy potential is significantly smaller than the aerobic portion. However, during maximal and submaximal intensity exercise, anaerobic energy supply plays a leading role [9]. Therefore, research into factors that influence the ability to perform physical activity through the anaerobic energy supply mode is relevant.

It has been proven that individuals of different morphological types differ in both aerobic and anaerobic performance of the organism [6]. In addition, there is evidence that representatives of different morphological types have different adaptive changes to physical exertions [9]. Therefore, the problem of taking into account morphological features in sports has been studied quite thoroughly.

Regarding the study of anaerobic performance in individuals of different morphological types who do not engage in sports, this problem has been studied fragmentarily, only with certain categories of individuals. Thus, R. Dotan et al. [3], using correlation analysis, established that higher body mass values in children aged 10–12 years determine a higher level of anaerobic lactic performance power according to the 30-second Wingate test.

There is ongoing research into the relationship between physical development indicators (fat and muscle body composition, body mass,

height, BMI) and functional fitness indicators in athletes. It has been proven that higher body fat percentage in female handball players negatively affects both peak and mean power in the VAnT 30 test [8]. It has been found that female swimmers who have higher lean mass achieve better results on the VAnT 30 test [15]. These findings can be interpreted as a positive influence of the muscle component and a negative influence of the fat component on anaerobic lactic performance.

The correlation between physical development indicators and anaerobic capabilities in individuals who do not engage in sports has been studied fragmentarily. There is evidence that the fat component has a smaller negative impact on the anaerobic capacity of women, and a greater impact on men [4]. Other researchers have not found a relationship between relative muscle fiber area and anaerobic lactic performance as determined by the VAnT 30 test in non-athletic women [5]. In previous publications, we investigated the correlation between indicators of physical development and anaerobic performance in early adulthood women, without taking into account somatotype [12]. We did not find any results of a study of the correlation between indicators of physical development and indicators of anaerobic productivity in early adulthood women of different somatypes in the literature available to us. Therefore, this problem has not been investigated.

The aim of this study is to establish the specific influence of body weight, height, fat and

muscle components on anaerobic performance in women aged 25–35 with different somatotypes.

Materials and methods of research.

A total of 392 early adulthood women (25–35 years old) were studied. In the process of recruiting the contingent of subjects, the exclusion criteria were: experience in sports or systematic training in recreational types of physical activity; the presence of medical restrictions on physical activity. All participants were informed about the study procedure and provided written consent to participate.

The somatotype of the subjects was determined using the Heath-Carter method [2]. According to this method, the components of the somatotype were expressed in points: endomorphy – relative obesity; mesomorphy – relative development of the musculoskeletal system; ectomorphy – relative body elongation. Belonging to a somatotype was determined by the predominance of one (or several) components. All subjects were conditionally divided into groups based on their somatotype.

The body composition was determined by the bioelectrical impedance method using a device OMRON BF-511 (OMRON, Japan). The device's indicators determined fat content (%), muscle content (%), visceral fat content (scores), body mass, and body mass index (BMI).

The power of anaerobic alactic processes of energy supply of muscular activity was determined by 10-second Wingate anaerobic test (WAnT 10). The power of anaerobic lactic processes of energy supply of muscular activity was determined by 30-seconds Wingate anaerobic test (WAnT 30) [3]. Absolute and relative indicators were calculated for each test.

Statistical processing was carried out using the licensed program Statistica 13. Initially, the data sets were checked for normality using the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests. If at least one of the two data sets did not follow a normal distribution, the correlation analysis was performed using Spearman's rank correlation coefficient (r_{xy}). The relationship was considered statistically significant at $p < 0.05$. The strength of the correlation was evaluated according to Chaddock's scale: very high – $0,9 \leq r_{xy} \leq 0,99$; high – $0,7 \leq r_{xy} < 0,9$; noticeable – $0,5 \leq r_{xy} < 0,7$; moderate – $0,3 \leq r_{xy} < 0,5$; weak – $0,1 \leq r_{xy} < 0,3$.

Research results. After conducting a correlation analysis in groups of women categorized by somatotype, we found that the degree of correlation between indicators of physical development and anaerobic performance significantly differed across somatotypes.

The data in Table 1 show that representatives of the ectomorphic somatotype have the highest degree of correlation between the absolute value of WAnT 10 and body mass, height, BMI. Such a correlation is characterized as positive of high degree. The absolute WAnT 30 value also showed a high degree of positive correlation with body mass. It should be noted that the correlation between anaerobic performance indicators and both body fat percentage and visceral fat content was not statistically significant ($p > 0.05$). Thus, in women with the ectomorphic somatotype, higher values of height, body mass, and BMI are predictors of a higher level of anaerobic alactic performance. Body mass is the sole predictor of a higher level of anaerobic lactic performance.

Table 1

The relationship between indicators of anaerobic performance and indicators of physical development in women of the ectomorphic somatotype (n = 94)

Indicators of physical development	WAnT10 _{abs.}		WAnT10 _{rel.}		WAnT30 _{abs.}		WAnT30 _{rel.}	
	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p
Body mass, kg	0.810	< 0.05	0.581	< 0.05	0.743	< 0.05	0.568	< 0.05
Height, cm	0.707	< 0.05	0.534	< 0.05	0.657	< 0.05	0.512	< 0.05
Body mass index, units	0.709	< 0.05	0.492	< 0.05	0.642	< 0.05	0.450	< 0.05
Fat content in the body, %	-0.182	> 0.05	-0.176	> 0.05	-0.109	> 0.05	-0.041	> 0.05
Muscle content in the body, %	0.311	< 0.05	0.305	< 0.05	0.316	< 0.05	0.271	< 0.05
Content of visceral fat, units	0.125	> 0.05	0.071	> 0.05	0.085	> 0.05	0.082	> 0.05

Notes: r_{xy} – Spearman's correlation coefficient; the correlations marked in red are significant.

In women with the endomorphic somatotype, no high-degree correlations were found (Table 2). The highest correlation of WAnT 10_{abs.} and WAnT 30_{abs.} values was found with body weight and between WAnT 10_{abs.} values and BMI. However, these correlations are characterized as positive of noticeable strength. It is noteworthy that there is no significant relationship between the relative WAnT 10, WAnT 30 values and body weight, height, and BMI.

In women with the endo-mesomorphic somatotype, a high degree of positive correlation was found only between the absolute values of WAnT 10 and body mass (Table 3). In addition, a noticeable and moderate positive correlation was observed between the absolute values of WAnT 10 and WAnT 30 and both height and BMI, while for the relative indicators, the correlation was either non-significant ($p > 0.05$) or weak. Of note is the presence of a negative correlation between body fat percentage and the relative WAnT 10

and WAnT 30 indicators, although the strength of these correlations is considered weak. Thus, in women with the endo-mesomorphic somatotype, body mass serves as a predictor of a higher level of anaerobic alactic performance.

In women with a balanced somatotype, the absolute values of WAnT 10 and WAnT 30 showed a high degree of positive correlation with body mass, height, and BMI (Table 4). These findings indicate that, in women with a balanced somatotype, higher values of body mass, height, and BMI serve as predictors of a higher level of anaerobic alactic and lactic performance. The percentage of body fat has the least influence on anaerobic performance, as evidenced by the weak or non-significant correlation ($p > 0.05$).

Discussion. A general analysis of the data obtained revealed that the relationship between physical development indicators and anaerobic performance indicators in women aged 25–35 of different somatypes has differences. A high

Table 2

The relationship between indicators of anaerobic performance of the body and indicators of physical development in women endomorphic somatotype (n = 92)

Indicators of physical development	WAnT10 _{abs.}		WAnT10 _{rel.}		WAnT30 _{abs.}		WAnT30 _{rel.}	
	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p
Body mass, kg	0.638	< 0.05	0.019	> 0.05	0.656	< 0.05	0.015	> 0.05
Height, cm	0.184	> 0.05	-0.121	> 0.05	0.415	< 0.05	0.064	> 0.05
Body mass index, units	0.588	< 0.05	0.119	> 0.05	0.475	< 0.05	-0.019	> 0.05
Fat content in the body, %	0.364	< 0.05	0.233	< 0.05	0.215	< 0.05	0.124	> 0.05
Muscle content in the body, %	0.028	> 0.05	0.349	< 0.05	0.015	> 0.05	0.348	< 0.05
Content of visceral fat, units	0.305	< 0.05	0.348	< 0.05	0.165	> 0.05	0.251	< 0.05

Notes: r_{xy} – Spearman's correlation coefficient; the correlations marked in red are significant.

Table 3

The relationship between indicators of anaerobic performance of the body and indicators of physical development in women endo-mesomorphic somatotype (n = 104)

Indicators	WAnT 10 _{abs.}		WAnT 10 _{rel.}		WAnT 30 _{abs.}		WAnT 30 _{rel.}	
	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p	r_{xy}	p
Body mass, kg	0.780	< 0.05	0.097	> 0.05	0.653	< 0.05	0.026	> 0.05
Height, cm	0.592	< 0.05	0.111	> 0.05	0.661	< 0.05	0.233	< 0.05
Body mass index, units	0.628	< 0.05	0.122	> 0.05	0.367	< 0.05	-0.140	> 0.05
Fat content in the body, %	-0.052	> 0.05	-0.284	< 0.05	-0.120	> 0.05	-0.267	< 0.05
Muscle content in the body, %	-0.006	> 0.05	0.205	< 0.05	0.078	> 0.05	0.270	< 0.05
Content of visceral fat, units	0.328	< 0.05	0.028	> 0.05	0.124	> 0.05	-0.190	> 0.05

Notes: r_{xy} – Spearman's correlation coefficient; the correlations marked in red are significant.

degree of correlation in women of different somatotypes was found only for absolute indicators of anaerobic performance. Only in women with a balanced somatotype was a high correlation observed between the relative WAnT 30 indicator and body mass. The relationships between relative anaerobic performance indicators and body mass, height, and BMI in women of endomorphic and endo-mesomorphic somatotypes is significantly weaker than in women of ectomorphic and balanced somatotypes. In our previous studies we established that women with endomorphic and endo-mesomorphic somatotypes are characterized by significantly higher body mass and a higher percentage of body fat [11]. Therefore, these factors could potentially account for the lower degree of correlation. Additional studies are needed to confirm this hypothesis.

In women with ectomorphic and balanced somatotypes, no correlation was found between body fat percentage and anaerobic performance indicators. In contrast, women with an endomorphic somatotype showed a weak to moderate positive correlation, while women with an endo-mesomorphic somatotype exhibited a weak negative correlation. Additional research is needed to clarify the reasons for such discrepancies.

It is worth noting the presence of a positive correlation between visceral fat level and most indicators of anaerobic performance in women with balanced and endomorphic somatotypes. However, the strength of this correlation is moderate or weak.

The correlation between the percentage of muscle in the body and anaerobic performance indicators does not exceed a moderate level in representatives of all somatotypes, except for those with a balanced somatotype, in whom a noticeable positive correlation was found with the WAnT 10_{rel.} indicator.

The data we obtained are consistent with our previous studies, in which the strongest correlation between anaerobic performance indicators and body mass and BMI was found in women aged 25–35, regardless of somatotype [12].

We did not find any data in the scientific literature regarding the relationships between physical development indicators and functional fitness indicators such as WAnT 10 and WAnT 30 in women of different somatotypes. Therefore, we can compare our results only with studies that are partially related to this issue. Our data, which demonstrate a high and noticeable degree of positive correlation between anaerobic performance indicators and height in representatives of most somatotypes, are in partial agreement with the findings of Zh. Kozina [10], who identified differences in functional fitness levels among individuals of varying heights. J. Alkandari and B. Nieto [1] showed that among physical development indicators in men and women, height had the strongest association with handgrip strength. Since handgrip strength is determined by the level of anaerobic alactic performance, these findings can be extrapolated to the WAnT 10 indicator. Similar data were obtained by Neha

Table 4

The relationship between indicators of anaerobic performance of the body and indicators of physical development in women balanced somatotype (n = 102)

Indicators	WAnT 10 _{abs.}		WAnT 10 _{rel.}		WAnT 30 _{abs.}		WAnT 30 _{rel.}	
	r _{xy}	p	r _{xy}	p	r _{xy}	p	r _{xy}	p
Body mass, kg	0.837	< 0.05	0.572	< 0.05	0.878	< 0.05	0.703	< 0.05
Height, cm	0.792	< 0.05	0.547	< 0.05	0.814	< 0.05	0.635	< 0.05
Body mass index, units	0.724	< 0.05	0.477	< 0.05	0.779	< 0.05	0.635	< 0.05
Fat content in the body, %	0.202	< 0.05	0.105	> 0.05	0.154	> 0.05	0.096	> 0.05
Muscle content in the body, %	0.434	< 0.05	0.502	< 0.05	0.344	< 0.05	0.380	< 0.05
Content of visceral fat, units	0.442	< 0.05	0.295	< 0.05	0.491	< 0.05	0.416	< 0.05

Notes: r_{xy} – Spearman's correlation coefficient; the correlations marked in red are significant.

Parve et al. [13] regarding the relationship with body mass. They found a correlation between handgrip strength and body mass in women aged 35–45 at the level of $r_{xy} = 0,6$.

Sarifin Hasmyati et al. [7] argue that BMI is a reliable predictor of anaerobic performance only when it falls within the normal range. An increase in BMI to the level of obesity changes the correlation to a negative one. Since, in our study, women with obesity were excluded based on exclusion criteria, the data we obtained are consistent with this assertion.

Data regarding the influence of the fat component on anaerobic performance are somewhat contradictory. Pei Yang et al. [14] reported a strong positive correlation between visceral fat content and handgrip strength, and a negative correlation with total body fat percentage. This relationship can be tentatively extrapolated to anaerobic alactic performance, since strength abilities are determined by the level of development of the anaerobic alactic energy supply system of muscular activity. Mehmet Kale and Erkan Akdoğan [8] found a weak negative correlation ($r_{xy} = -0,3$) between body fat percentage and peak power output in the WAnT 30 test, and a moderate negative correlation ($r_{xy} = -0,6$) with anaerobic capacity in the WAnT 30 test among women aged $19 \pm 2,6$ years who play volleyball. It should be emphasized that such trends can only be considered with caution, as the data obtained from athletic women are not directly comparable to those of untrained individuals.

We did not find data in the scientific literature on the correlation between muscle mass content and anaerobic performance in women who do not engage in sports. In our previous studies, we found no correlation of the muscle component with either absolute or relative WAnT 30 indicators and only a weak positive relationship with the relative WAnT 10 indicator in women aged 25–35 without taking into account somatotype [11]. The lack of a significant association between fat-free body mass and performance in anaerobic tests may partly indicate the absence of a substantial influence of the muscle component on anaerobic capacity [8]. This trend is also confirmed by the lack of a connection between mesomorphy and anaerobic power [1].

Conclusions. Anaerobic performance indicators in women with endomorphic and endo-mesomorphic somatotypes show significantly weaker correlations with physical development indicators compared to women with ectomorphic and balanced somatotypes. Body mass, height, and BMI may serve as predictors of high anaerobic performance in women with balanced and ectomorphic somatotypes. The percentages of body fat and muscle do not have a significant impact on the anaerobic capacity of women across all somatotypes.

Conflicts of interest. The authors declare no conflict of interest.

References

1. Alkandari, J.R., Barac Nieto, M. (2016). Somatotype Components, Aerobic Fitness and Grip Strength in Kuwaiti Males and Females. *Health*, 8, 1349–1355. <https://doi.org/10.4236/health.2016.813135>
2. Carter, J. (2003). *The Heath-Carter antropometric somatotype. Instruction manual*. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University. CA: U.S.A., 26 p.
3. Dotan, R., Bar-Or, O. (1980). Climatic heat stress and performance in the Wingate Anaerobic Test. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 44, 237–243.
4. Dulo, O., Furman, Y., Hema-Bahyna, N. (2022). Gender and Somatotypological Peculiarities of Indicators of Aerobic and Anaerobic Productivity of Energy Supply of the Body in the Post-Pubertal Period of Ontogenesis in the Residents of the Zakarpattia Region. *Wiadomości Lekarskie*, 75(10), 2359–2365. <https://doi.org/10.36740/WLek202210108>
5. Froese, E., Houston, M. (1987). Performance During the Wingate Anaerobic Test and Muscle Morphology in Males and Females. *J Sports Med.*, 8(1), 35–39. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1025637>
6. Furman, Yu., Miroshnichenko, V., Boguslavskaya, V., Gavrilova, N., Brezdeniuk, O., Salnykova, S., Holovkina, V., Vypasniak, I., Lutskyi, V. (2022). Modeling of functional preparedness of women 25–35 years of different somatotypes. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 26. 2, 129–136. <https://doi.org/10.15561/26649837.2022.0206>
7. Hasmyati, S., Rusli, A., Chaerul, M., Ruslan, F. (2025). Somatotype and body mass

index as predictors of aerobic and anaerobic capacity in young women. *Journal of Physical Education & Sport*, 25(3): 653–660. <https://doi.org/10.7752/jpes.2025.03070>

8. Kale, M., Akdoğan, E. (2020). Relationships between body composition and anaerobic performance parameters in female handball players. *Physical Education of Students*, 24(5), 265–270. <https://doi.org/10.15561/20755279.2020.0502>

9. Kenney, L., Wilmore, J., Costill, D. (2022). *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 648 p.

10. Kozina, Zh., Borysenko, I., Grynyova, V., Masych, V. (2021). Influence of sport specialization and body length on orthostatic test indicators of students majoring in “Physical Education and Sports”. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3)200, 1580–1586. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.03200>

11. Miroshnichenko, V., Furman, Yu., Brezdeniuk, O., Onyshchuk, V., Gavrylova, N., Salnykova, S. (2020). Correlation of maximum oxygen consumption with component composition of the body, body mass of men with different somatotypes aged 25–35. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 6, 290–297. <https://doi.org/10.15561/26649837.2020.0603>

12. Miroshnichenko, V., Kalabiska, I., Shvets, O., Kovalchuk, A., Halaidiuk, M. (2024). Relationship between indicators of physical

development and indicators of anaerobic productivity of the body of women 25–35 years old. *Health, Sport, Rehabilitation*, 10(1), 111–121. <https://doi.org/10.58962/HSR.2024.10.1.111-121>

13. Neha Parve, Madhuri Kulkarni, Hemangini Sarambekar. (2015). Study of Static Anthropometric Measurements and Body Somatotypes of Women. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(9), 100–115.

14. Pei Yang, Jing Tang, Yi Shu, Zi-Ling Liao, Si Li, Ting-Ting Tu, Zhen-Lin Li. (2022). Using Quantitative Computed Tomography to Study the Correlation Between Physical Composition and Grip Strength in Young People. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.*, 53(6), 1081–1089. <https://doi.org/10.12182/20220860101>

15. Zera, J., Nagle, E., Connell, E., Curtin, E., Marget, W., Simonson, A., Nagai, T., Lephart, S. (2022). Gender Differences and the Influence of Body Composition on Land and Pool-Based Assessments of Anaerobic Power and Capacity. *Int. J Environ Res Public Health*, 19(13), 7902. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137902>

Прийнято до публікації: 29.05.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 29.05.2025

Published on:

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF HEALTHCARE SYSTEM INDICATORS ON THE COUNTRY'S ECONOMY

ОЦІНКА ВПЛИВУ ІНДИКАТОРІВ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я НА ЕКОНОМІКУ КРАЇНИ

Skyba O.¹, Savina N.², Turbal Yu.³

¹*Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, Sumy, Ukraine*

²*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

³*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

¹ORCID: 0009-0001-1512-9355

²ORCID: 0000-0001-8339-1219

³ORCID: 0000-0002-5727-5334

DOI

Abstracts

The purpose of the article is to determine the impact of healthcare system indicators on a key measure of economic performance – GDP by type of economic activity in «Healthcare and Social Assistance» for further policy-making on preserving and improving the health of the population.

Material and Methods. Analytical, mathematical (regression analysis method), statistical (summary and grouping of observation data; calculation of summary indicators and their analysis) research methods, method of system approach and epidemiological analysis are used in the work. The information base for the epidemiological analysis was the express issues of the State Statistics Service of Ukraine and the World Bank data.

Results. The study evaluates the changes in the volume of Ukraine's GDP and GDP by type of economic activity in the sector of «Health Care and Social Assistance». The periods are identified when the GDP growth rate by activity in «Health Care and Social Assistance» exceeded the GDP growth rate of Ukraine, which was observed, in particular, during the COVID-19 pandemic. Key healthcare system indicators influencing economic performance, particularly GDP by type of economic activity in «Healthcare and Social Assistance» are determined. A linear regression model is developed, demonstrating that the most significant factors contributing to GDP growth in the type of activity «Health Care and Social Assistance» include indicators of healthy life years, average life expectancy, total healthcare expenditures, and R&D expenditures. Forecasting is conducted based on healthcare system indicators affecting GDP by type economic activity in «Healthcare and Social Assistance» for further development of policies aimed at preserving and improving public health.

Conclusions. The results of forecasting GDP growth by type of activity in «Healthcare and Social Assistance» indicate the need to increase the indicators of total health care expenditures and research and development expenditures, taking into account their average growth rates. By applying this approach and aligning with socio-economic priorities, GDP growth for type of activity in «Healthcare and Social Assistance» sector is expected to grow by 8.44% in the short term while ensuring long-term innovation in the healthcare system.

Key words: healthcare system, macroeconomic indicators, GDP by type of economic activity in «Healthcare and Social Assistance».

Метою статті є визначення впливів індикаторів системи охорони здоров'я на ключовий показник, що характеризує результативність економіки – ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» для подальшого формування політики збереження та зміцнення здоров'я населення.

Матеріал і методи. У роботі використано аналітичний, математичний (метод регресійного аналізу), статистичний (зведення та групування даних спостережень, розрахунок зведених показників та їх аналіз) методи дослідження, метод системного підходу та епідеміологічного

аналізу. Інформаційною базою для епідеміологічного аналізу були експрес-випуски Державної служби статистики України та дані Світового банку.

Результати. Здійснено оцінку зміни обсягу ВВП України та ВВП за видом економічної діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги». Установлено періоди, коли темп приросту ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» перевищував темп приросту ВВП України, що спостерігалось, зокрема, у період пандемії COVID-19. Визначено індикатори системи охорони здоров'я, що впливають на результативність економіки, зокрема на ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги». Побудовано лінійну регресійну модель, яка показує, що найбільш вагомими чинниками зростання ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» є показники років здорового життя, середньої очікуваної тривалості життя, загальних витрат на охорону здоров'я та витрат на R&D. Здійснено прогнозування на основі індикаторів системи охорони здоров'я, які впливають на ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги», для подальшого формування політики збереження та зміцнення здоров'я населення.

Висновки. Результати прогнозування зростання ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» вказують на необхідність збільшення показників загальних витрат на охорону здоров'я та витрат на наукові дослідження і розробки з урахуванням їх середніх темпів росту. У результаті застосування даного підходу й урахування соціально-економічних пріоритетів передбачено зростання показника ВВП за видом діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги» на 8,44% у короткостроковій перспективі та інноваційності системи охорони здоров'я у довгостроковому періоді.

Ключові слова: система охорони здоров'я, макроекономічні показники, ВВП за видом економічної діяльності «Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги».

Introduction. The health status of the population and the functioning of the healthcare sector are key indicators of a country's economic well-being. A high level of health among the economically active population determines the level of labor productivity and production efficiency, while the healthcare system is aimed at preserving and strengthening health by ensuring access to medical care.

Financial resources allocated to the healthcare system and their rational distribution and utilization play a leading role in improving the accessibility and quality of state-guaranteed healthcare services for the population [10; 13]. In the modern conditions, healthcare institutions, as providers of medical (healthcare) services, must operate as economically efficient business models, independently exploring the medical services market, identifying funding sources, implementing innovations, and establishing connections with potential consumers of healthcare services [12; 20].

The COVID-19 pandemic, military and political conflicts between countries, particularly Russia's full-scale invasion of Ukraine, and other factors justify the selection of Ukraine as the research object. All these challenges have highlighted the urgent need for improved acces-

sibility and quality of healthcare services, as well as the necessity for rapid responses to emergencies. From an economic perspective, addressing these issues requires the consolidation of efforts across various sectors both within the country and on an international level. Currently, intersectoral and interagency actions aimed at preserving and strengthening public health remain insufficiently coordinated and demand enhanced collaboration between different sectors and levels of governance to influence the social determinants of health [7]. In the context of a full-scale war, Ukraine's healthcare system was forced to respond to new and emerging needs of the population for medical care that had not been a priority before the war, such as traumatology and orthopedics, intensive care, reconstructive surgery, burns treatment, bullet wounds and mine-field injuries, and rehabilitation of war trauma. This process has been extremely complicated by the large-scale destruction of medical infrastructure due to hostilities, a decrease in the number of healthcare professionals caused by migration and mobilization, the massive displacement of people from temporarily occupied territories, and the limited accessibility of medical services for the population remaining these temporarily occupied territories, etc. It should be noted that

wartime challenges have exacerbated problems in the public health system, particularly in epidemiological surveillance, monitoring of environmental factors, vaccination coverage, and disrupted the continuity of treatment of socially significant diseases. Additionally, the ability to prevent non-communicable diseases has significantly declined.

Given the current realities, the priority directions for transforming the healthcare system should include not only ensuring high-quality and timely medical care for the population but also strengthening preparedness for responding to emergencies and threats of various types (military, technological or man-made, biological, etc.) [16].

Analysis of Recent Research and Publications. The issues of state regulation and financing of various types of economic activities, particularly in the “Healthcare and Social Assistance” sector, have been the focus of numerous scientific studies by foreign scholars, including J. Chelsom [3], G. Cometto [4], D. Doiron [5], V. Ivankova [9], E. Fainman [6], S. Nundy [15] and R. Visconti [23]. Among Ukrainian researchers, the works of M. Bilynska [2], Z. Iurynets [8], L. Krynychko [11], V. Lekhan [12], Z. Nadyuk [13], N. Savina [24], A. Serdyuk [17] and H. Slabkyi [18], are noteworthy. However, given the influence of economic, political, and environmental factors on the healthcare system, further research is needed to explore the issue of relationship between the healthcare system and the overall economic performance of the country under such conditions.

The aim of the article is to determine the impact of healthcare system indicators on a key measure of economic performance – GDP by type of economic activity in “Healthcare and Social Assistance” for further policy-making on preserving and improving the health of the population.

Material and methods. Analytical, mathematical (regression analysis method), statistical (summary and grouping of observation data; calculation of summary indicators and their analysis) research methods, method of system approach and epidemiological analysis are used in the work. The

information base for the epidemiological analysis was the express issues of the State Statistics Service of Ukraine and the World Bank data.

Results. The health of the population and the functioning of the healthcare system play a crucial role in achieving an optimal balance between the three pillars of sustainable development – economic, social, and environmental. However, considering the current anthropogenic challenges, the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs), aimed at ensuring peace, prosperity, and well-being of people, has become one of the most significant challenges for Ukraine. Therefore, assessing the impact of healthcare system indicators on economic performance was conducted using Ukraine as a case study.

In order to identify key macroeconomic trends influencing the establishment and development of the national healthcare system, official data from the State Statistics Service of Ukraine were collected and summarized [21]. According to the results of the analysis, an overall trend of GDP growth by UAH 3773.9 billion (from UAH 1465.2 to UAH 5239.1 billion) as well as an increase in GDP by type of economic activity in “Healthcare and Social Assistance” by UAH 102.2 billion (from UAH 48.2 to UAH 150.4 billion) was established. The growth rates of these indicators amounted to 258% and 212%, respectively (Figure 1).

It should be noted that GDP by type of economic activity in “Healthcare and Social Assistance” fluctuated within approximately 3% of Ukraine’s total GDP throughout the analyzed period. In particular, in 2022, its share stood at 2.87% of total GDP of Ukraine (Figure 2). The highest recorded value was of 3.29% in 2013, followed by a gradual downward trend. The lowest value of 2.17%, was observed in 2018, which, in our opinion, was influenced by the healthcare system’s transformation reform. Specifically, the adoption of the Law of Ukraine “On State Financial Guarantees of Medical Care for the Population” at the end of 2017 introduced changes to the healthcare services financing mechanisms, including the guaranteed package of medical services known as the Medical Guarantees Program.

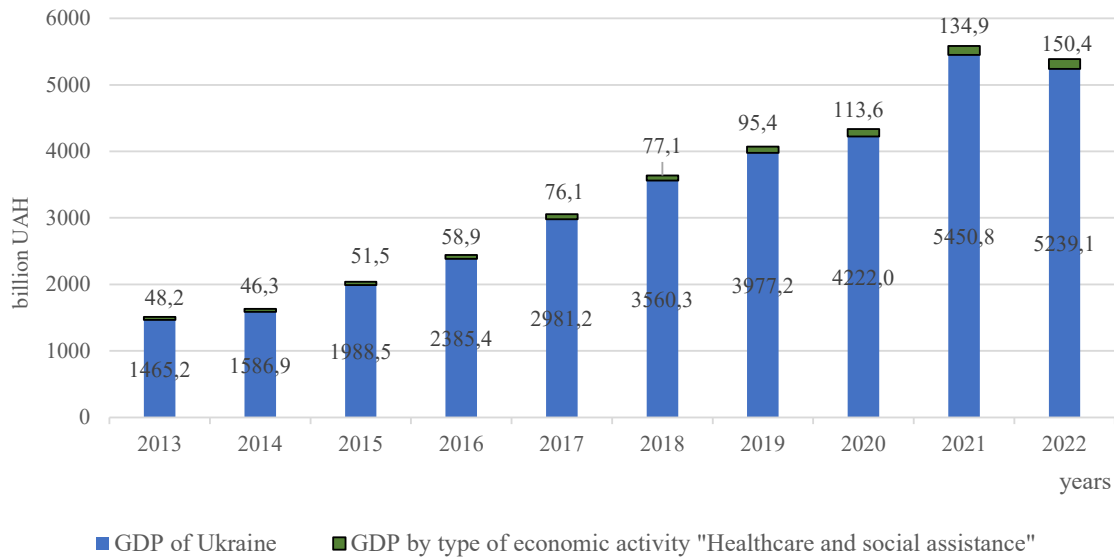


Fig. 1. Ukraine's GDP and GDP by the type of economic activity in "Healthcare and Social Assistance" from 2013 to 2022

Source: compiled by the authors based on data from [21].

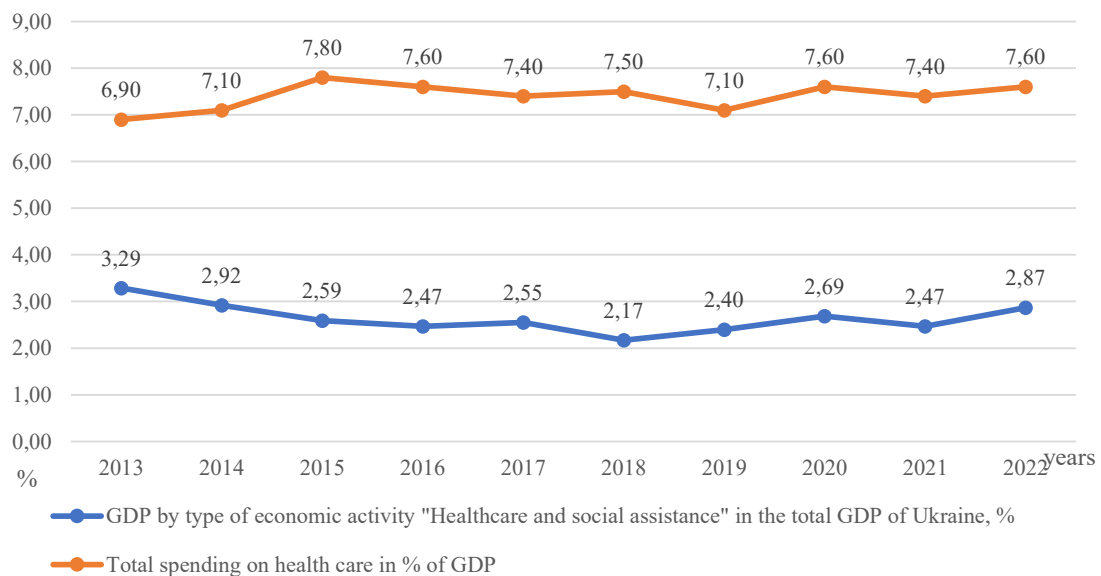


Fig.e 2. Share of GDP by type of economic activity in "Healthcare and Social Assistance" in Ukraine's total GDP and total healthcare expenditures as a percentage (%) of GDP

Source: compiled by the authors based on data from [21].

At the same time, total healthcare expenditures as a percentage of GDP fluctuated between 7.0% and 7.8% (Figure 2). In comparison, healthcare spending accounts for 16.7% of GDP in the United States (with a GDP of USD 21.3 trillion), 11.1% in Germany (GDP – USD 3.8 trillion), 4.86% in Poland (with a GDP of USD 592 billion), 7.4% in the Czech Republic (with a GDP of USD 414 billion), 9.8% in the United Kingdom (with a GDP of USD 2,830 billion), and 7.4% in Hungary (with a GDP of USD 161 billion) [19].

Taking into account the identified key macro-economic trends influencing the formation and development of the national healthcare system, three groups of factors have been proposed, in particular: those characterizing the healthcare system, the economic and innovative (innovation capacity) potential of the country. The health care system indicators that detail the content of public health and affect the GDP by type of economic activity in “Health Care and Social Assistance”, which is chosen as a summarizing (aggregate) indicator (Y), are presented in Table 1.

The choice of these indicators is based on their significance in achieving the objectives of Sustainable Development Goal 3 “Good Health and Well-Being”, in particular, the number of maternal and child mortality rates. Indicators such as average life expectancy, healthy life years, and overall mortality rates are key public health metrics among the countries of the European region and are integrated into the unified statistical database Eurostat. This enables making comparative

assessments of these indicators between different countries and helps determine the effectiveness of healthcare systems as a whole.

Other groups of factors relate to the country's economic and innovation potential. The choice of parameters characterizing them from the organizational point of view was related to the possibility of providing official statistical data. From a substantive perspective, the selection of parameters focused on the indicators listed in Table 2.

When analyzing factors for the further construction of a linear regression model, only those with the highest correlation with the dependent variable Y (the main factor) were taken into account. By examining the pairwise correlation matrix, it was established that the dependent variable was significantly influenced by factors X₁₁, X₁₂, X₁₄, X₁₅, X₂₁, X₂₂, X₂₇, X₂₈, X₃₁, X₃₂, and X₃₃. Thus, the correlation analysis of all parameters presented in Tables 1 and 2 allowed us to identify only 11 of them, while the influence of the others was considered insignificant.

Conducting multifactor regression studies requires large sample sizes. Since, in our case, we analyze data only for the period from 2013 to 2022, constructing an effective regression mathematical model is possible while considering a maximum of five factors. Moreover, there should be a weak correlation between individual factors. Therefore, we construct a pairwise correlation coefficient matrix and conduct a detailed analysis of all factors and their potential interrelationships (Table 3).

Table 1

Health system indicators, (X1)

Indicators		Years									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
X ₁ ₁	The average expected life expectancy, years	71,37	71,37	71,38	71,68	71,98	71,76	72,01	71,35	69,77	69,89
X ₁ ₂	Years of healthy life (HALE), years	63,13	63,03	63,67	63,93	64,60	64,66	64,32	64,78	64,45	64,3
X ₁ ₃	Total mortality, thousand persons	662,4	632,3	594,8	583,6	574,1	587,7	581,1	616,8	714,3	725,2
X ₁ ₄	Infant mortality (up to 1 year), thousand persons	4030	3656	3318	2955	2786	2397	2189	1988	1971	1980
X ₁ ₅	Maternal mortality, per 100 thousand live births	16,0	12,0	15,1	12,6	9,1	12,5	14,9	18,7	42,7	41,3

Source: compiled by the authors based on data from [21; 22].

Table 2

Indicators of economic (X2) and innovation potential (X3)

Indicators		Years									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Economic potential											
X2 ₁	Disposable income per person, UAH	26719	26782	31803	37080	47270	58442	69140	74688	90036	94125
X2 ₂	Total healthcare spending, million UAH	132453,0	144231,0	155219,5	181594,9	223726,6	264121,4	293 024,6	329 341,4	356432,1	374231,0
X2 ₃	Total healthcare spending, % of GDP	6,9	7,1	7,8	7,6	7,4	7,5	7,1	7,6	7,4	7,6
X2 ₄	Household spending on health care in total spending, %	47,3	46,7	48,8	52,3	47,5	49,7	49,2	46,4	48,7	49,7
X2 ₅	Public spending on healthcare, % of GDP	3,3	3,5	3,7	3,6	3,5	3,5	3,2	3,8	3,9	4,0
X2 ₆	Current spending on health care per capita, USD	280,6	212,6	157,4	157,1	186,7	221,5	246,9	269,7	274,5	287,6
X2 ₇	Capital investments by type of economic activity "Health care", million UAH	1746,2	1223,9	2367,2	4479	6708,3	8138,8	9484,6	14835,6	21779,2	17412,9
X2 ₈	Number of business entities by type of economic activity "Health care", units	18048	21114	21683	21583	22085	24961	30994	37583	34574	35107
Innovation potential											
X3 ₁	R&D expenses, total, UAH million	10248,5	9487,5	11003,6	11530,7	13379,3	16773,7	17254,6	17022,4	20923,1	17117,8
X3 ₂	Share of R&D expenses, % of GDP	0,7	0,6	0,55	0,48	0,45	0,47	0,43	0,41	0,38	0,33
X3 ₃	Number of employees involved in R&D, persons	155386	136123	122504	97912	94274	88128	79262	78860	68488	53221
X3 ₄	Number of doctors with a higher qualification category, persons	56784,0	58765,0	60515,0	61124,0	63211,0	62441,0	63144,0	60607,0	61146,0	56584,0

Source: compiled by the authors based on data from [21; 22].

To obtain the least squares estimates of the regression model, we use the well-known Markov-Gauss theorem [1]:

Theorem. Let:

1. $y = X\beta + \varepsilon$; where X – is the data matrix of observations, β – is the vector of model (regression) coefficients, ε – is the vector of errors

2. X – is a deterministic matrix of size $n \times k$, with rank k ;

3. $M\varepsilon = 0, D\varepsilon = M\varepsilon\varepsilon^T = \sigma^2 I_n$.

Then, the ordinary least squares (OLS) estimate is the best linear unbiased estimator (BLUE) that is, the estimator that has the smallest variance among all linear unbiased estimators (those

Table 3

Pairwise Correlation Coefficient Matrix
(for visualization purposes, only one decimal place is displayed)

	y	X1 ₁	X1 ₂	X1 ₃	X1 ₄	X1 ₅	X2 ₁	X2 ₂	X2 ₃	X2 ₄	X2 ₅	X2 ₆	X2 ₇	X2 ₈	X3 ₁	X3 ₂	X3 ₃
y	1,0																
X1 ₁	-0,7	1,0															
X1 ₂	0,7	-0,1	1,0														
X1 ₃	0,6	-0,9	-0,1	1,0													
X1 ₄	-0,9	0,4	-0,9	-0,2	1,0												
X1 ₅	0,8	-1,0	0,2	0,9	-0,5	1,0											
X2 ₁	1,0	-0,6	0,7	0,5	-0,9	0,8	1,0										
X2 ₂	1,0	-0,6	0,8	0,5	-1,0	0,7	1,0	1,0									
X2 ₃	0,3	-0,2	0,5	-0,1	-0,4	0,2	0,3	0,3	1,0								
X2 ₄	0,1	0,0	0,2	-0,1	-0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	1,0							
X2 ₅	0,7	-0,8	0,3	0,6	-0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,1	1,0						
X2 ₆	0,6	-0,6	0,2	0,7	-0,4	0,6	0,6	0,6	-0,4	-0,4	0,2	1,0					
X2 ₇	1,0	-0,7	0,7	0,6	-0,9	0,8	1,0	1,0	0,3	0,1	0,7	0,6	1,0				
X2 ₈	0,9	-0,5	0,7	0,4	-0,9	0,7	0,9	0,9	0,3	-0,1	0,6	0,6	0,9	1,0			
X3 ₁	0,9	-0,5	0,8	0,4	-0,9	0,7	0,9	0,9	0,2	0,1	0,4	0,6	0,9	0,9	1,0		
X3 ₂	-0,9	0,4	-0,8	-0,2	1,0	-0,6	-0,9	-0,9	-0,5	-0,3	-0,6	-0,2	-0,8	-0,8	-0,8	1,0	
X3 ₃	-0,9	0,4	-0,8	-0,2	1,0	-0,6	-0,9	-0,9	-0,5	-0,3	-0,6	-0,3	-0,9	-0,8	-0,8	1,0	1,0
X3 ₄	-0,1	0,5	0,6	-0,7	-0,4	-0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	-0,3	-0,5	0,0	0,0	0,3	-0,3	-0,3

that are unbiased and linear in the observed output variables).

$$\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T y \quad (1)$$

It is important to note that our analysis assumes that the error matrix satisfies all the conditions of the Gauss-Markov theorem, namely:

1. The errors ε_i , $i=1, \dots, k$ are independent, identically distributed random variables following a normal distribution:

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$$

$$2. E(\varepsilon) = 0; V(\varepsilon) = E(\varepsilon \varepsilon^T) = \sigma^2 I.$$

A matrix of numerical values of the corresponding factors is constructed over the years.

To satisfy the conditions of the Gauss-Markov theorem in the four-factor case, the rank of the observation data matrix X must be equal to 4. We determine the rank of this matrix. It is easy to verify that $\text{rang } X = 4$, meaning our matrix meets the conditions of the theorem (the minor formed by the first four rows is nonzero). Therefore, we can proceed to determine the coefficient matrix of the linear regression equation using formula (1).

Thus, according to formula (2):

$$B := (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y, \quad (2)$$

The calculations performed in Excel yield the following values:

X=	71,37	63,13	132453	10248,5
	71,37	63,03	144231	9487,5
	71,38	63,67	155219,5	11003,6
	71,68	63,93	181594,9	11530,7
	71,98	64,6	223726,6	13379,3
	71,76	64,66	264121,4	16773,7
	72,01	64,32	293024,6	17254,6
	71,35	64,78	329341,44	17022,40
	69,77	64,45	356432,12	20923,1
	69,89	64,3	374231	17117,8
Vector Y:				48247
				46250
				51480
				58858
				76140
				77130
				95435
				113642
				134883
				150430
B=				-10460,80
				12123,97
				0,42
				-3,39

As a result, the obtained linear regression model is:

$$Y = -10460,8X_{1_1} + 12123,97X_{1_2} + 0,42X_{2_2} - 3,39X_{3_1} \quad (3)$$

Note: X_{1_1} – average life expectancy; X_{1_2} – years of healthy life; X_{2_2} – total healthcare expenditures; X_{3_1} – expenditures on R&D.

The analysis of the linear regression model reveals that the most significant factor contributing to GDP growth by type of activity in the “Healthcare and Social Assistance” sector is healthy life years ($\beta=12123,97$), meaning the economically active period of life during which individuals remain in good health without disabilities. Accordingly, an increase in healthy life expectancy is accompanied by an extension of the active working life of the population and contributes to GDP growth. Conversely, the value of the coefficient for average life expectancy has a negative sign ($\beta=-10460,8$), indicating that an increase in average life expectancy is not always accompanied by a healthy period of life in which the population can continue working. This indicates that people may live longer but not necessarily remain able to work and increase production efficiency.

It is an undeniable fact that human health represents a critical socio-economic value, and there-

fore requires investments (spending) for its preservation and improvement. The level of healthcare expenditures in a country serves as an integrated indicator of both individual healthcare spending and public expenditures in particular. Changes in this indicator depend on the funding and organizational mechanisms of the health care system, as well as on demographic trends, social and economic factors. The value of the β coefficient for total healthcare expenditures is 0.42, and therefore total health care expenditures can be considered as an investment in one's own health, which will further contribute to increased labor productivity, increased production output, and national income growth. Low healthcare costs lead to a significant increase in social security costs due to early mortality (death in the working age), an increasing ratio of retirees to workers or the so-called working population, and rising early disability rates. Conversely, an increase in total health care expenditures (public and private expenditures, including out-of-pocket expenditures (formal and informal direct payments by the population)) leads to an increase in GDP by the type of activity in “Healthcare and Social Assistance”.

Today, innovations are a key prerequisite for building a competitive economy and ensuring higher living standards for citizens. However, the share of R&D expenditures in Ukraine's total GDP remains one of the lowest in Europe. The negative value of the coefficient for R&D expenditures ($\beta=-3.39$) indicates that funding for access to innovative treatment can only be provided within the available budget through reallocation of expenditures.

To verify the adequacy of the regression model, we apply the following inequality [23]:

$$F = \frac{R^2(n-k-1)}{(1-R^2)k} > F(\alpha, n-1, n-k) \quad (4)$$

where R^2 – coefficient of determination; F – F -statistics;

$$R^2 = 1 - \frac{\frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (5)$$

n – number of observations, k – number of model parameters.

In the numerator of the fraction of R^2 is the unbiased estimate of the error variance, while in

the denominator is the unbiased estimate of the variance of the observations of the underlying parameter (dependent variable) takes values from the interval $[0,1]$. The coefficient of determination R^2 indicates the quality of the regression model's fit to the observed value of $y_{i..}$. If $R^2=0$, then regressing y on $x_{1'..}, x_{k'..}$ does not improve the quality of the prediction of $y_{i..}$. In the other extreme case, $R^2=1$ means a perfect fit, i.e., all observed points satisfy the regression equation.

We calculate the coefficient of determination (R^2) using formula (5). It is equal to 0,96 which is quite high. Its value means that the variation in GDP by type of activity in "Healthcare and Social Assistance" is 96% due to the variation in the factors included in our model, and 4% is due to factors not included and considered in the model. The fact that the coefficient of determination differs from zero allows for further adequacy testing.

Taking a significance level of $\alpha = 0.05$, the Fisher distribution critical value (point) at this significance level is 0.29 (this value was calculated in Excel using the built-in F.DIST function). The F-statistic is calculated by substituting the coefficient of determination into the formula for the F-statistic: $F=35,44$. Since $35,44 > 0.29$, the inequality holds, thus confirming that our regression model (3) is adequate.

To further assess the model's accuracy, we calculate the mean approximation error using the formula:

$$E = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| 100\% \quad (6)$$

where y – is the actual dependent variable; $\hat{y}$ – is the estimated value,

n – is the number of observations.

Substituting the relevant values into formula (6), we obtain $E=5,94$. This is a pretty good result. After all, a good result [1]; [14] is considered to be when the error does not exceed 8-10%. The closer to zero the average approximation error is, the closer the model is to reality and the more accurate the forecasts based on it will be.

At the next stage, we use the resulting linear regression model (3) to determine the potential for GDP growth in the "Healthcare and Social Assistance" sector. Given that the key factors are average life expectancy ($X1_1$), healthy life years

($X1_2$), total healthcare expenditures ($X2_2$), and R&D expenditures ($X3_1$), the choice and ensuring their optimal ratio becomes an important task for the state regulation of the healthcare system. Since average life expectancy and healthy life years depend on numerous factors, including economic, social and environmental ones, it is extremely difficult and challenging to directly influence and regulate their change. However, the state can influence the economic aspect of the healthcare system, particularly by adjusting the level of total healthcare expenditures and R&D expenditures, for example, through the reallocation or redistribution of funding from other sectors of the economy. Therefore, when selecting regulatory solutions, we proposed to use the indicators of total healthcare expenditures ($X2_2$) and R&D expenditures ($X3_1$). To ensure the feasibility of the proposed solutions, the change in the values of the indicators is proposed to be considered in accordance with the growth rates of these indicators, namely the growth rate of the previous year and the average growth rate over the entire period. At the same time, the indicators of average life expectancy ($X1_1$) and healthy life years ($X1_2$) should remain unchanged.

At the stage of implementing the proposed approach, substituting the forecast values of indicators $X2_2$ and $X3_1$, considering their growth rates for the previous 2022/2021 (1.05 and 0.82, respectively) into the linear regression model (3), the forecast values of GDP by type of activity in "Healthcare and Social Assistance" were calculated and amounted to UAH 166016.3 billion. That is, the calculation determined that under the given condition, the absolute increase in GDP by the type of activity in "Healthcare and Social Assistance" would be UAH 15586.3 billion, or 10.36% (Table 4). If the state's regulatory decision is based on the application of the average growth rate approach for the entire period, which for indicator $X2_2$ has a growth rate of 1.12, and for indicator $X3_1$ a growth rate of 1.07, the absolute GDP increase by type of activity in "Healthcare and Social Assistance" would be UAH 12691.1 billion, or 8.44%.

In terms of the economic approach, the most attractive option is the first one, which provides

Table 4

Forecasting Trends in Ukraine's Healthcare System Development

Indicators	Base value of indicators, UAH million	Indicator change	Forecast value of the indicator	Value of Y in GDP		Absolute GDP growth, UAH million	GDP growth rate, %
				basic	forecast		
The nature of changes corresponds to growth rates 2022/2021							
X2 ₂ - total healthcare spending	374231,0	1,05	392918,7	150430	166016,3	15586,3	10,36
X3 ₁ - R&D expenses	17117,8	0,82	14004,6				
The nature of changes corresponds to average growth rates							
X2 ₂ - total healthcare spending	374231,0	1,12	420517,5	150430	163121,1	12691,1	8,44
X3 ₁ - R&D expenses	17117,8	1,07	18277,9				

Source: compiled by the authors based on data from [21].

for an increase in total healthcare expenditures by 1.05 while reducing research and development expenditures to 0.82. Under this approach, GDP growth is expected to be 10.36%. Taking into account social perspective, including the impact of military aggression on public health, as well as the fact that the future of medicine is associated with innovative technologies and tools, it is recommended to pay attention to the second option, which provides for an increase in total healthcare expenditures with an index of 1.12 and research and development expenditures with an index of 1.07. This approach will not only ensure an increase in GDP by type of economic activity in “Healthcare and Social Assistance” sector by 8.44%, but will also foster the innovative development of medical technologies and the long-term healthcare system efficiency.

Conclusions. The key indicators of the impact on GDP by type of activity in “Healthcare and Social Assistance” are indicators of average life expectancy, healthy life years, total health care expenditures and research and development expenditures. The results of forecasting GDP growth by type of activity in “Healthcare and Social Assistance” indicate the need to increase the indicators of total health care expenditures and research and development expenditures, taking into account their average growth rates. By applying this approach and aligning with

socio-economic priorities, GDP growth for type of activity in “Healthcare and Social Assistance” sector is expected to grow by 8.44% in the short term while ensuring long-term innovation in the healthcare system.

Information about conflict of interest. No conflict of interest.

Bibliography

1. Antomonov M.Yu. Mathematical processing and analysis of biomedical data. Kyiv: MITs «Medinform» 2th ed; 2018. 579 p.
2. Bilynska M.M., Radysh Ya.F. State Health Administration of Ukraine: genesis and development prospects. Kyiv: NADU; 2013. 424 p.
3. Chelsom, J.J., Cabrer, S., Hao, Z., Dogar, N., & Aden, I. An Ontology-Based Architecture to Support Language Variants of Model-Driven Electronic Health Records. *In MedInfo*. 2023. P. 139–43.
4. Cometto G., Buchan J., Dussault G. Developing the health workforce for universal health coverage. *Bull World Health Organ*. 2020. Feb 1; 98(2): 109–116. doi: 10.2471/BLT.19.234138
5. Doiron D., Kettlewell N. Family formation and the demand for health insurance. *Health Economics*. 2020. 29(4). 523–533. <https://doi.org/10.1002/hec.4000>
6. Fainman, E.Z., & Kucukyazici, B. Design of financial incentives and payment schemes in healthcare systems: A review. *Socio-Economic Planning Sciences*. 2020. 72, 100901. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100901>

7. Homenko I., Cheshko Y. Information and communication technologies in the development strategy of the national public health system in Ukraine. *Environment & Health*. 2024. 1 (110). 4–10.
8. Iurynets, Z.V., Petrukh O.V. Directions of state regulation of innovative development of the healthcare sector. *Investments, practice and experience*. 2018. 2. P. 116–121. [in Ukrainian].
9. Ivanková V., Kotulič R., Gonos J., Rigelský M. Health Care Financing Systems and Their Effectiveness: An Empirical Study of OECD Countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2019. 16(20), 3839. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203839>
10. Kolomiets O.O. The health care system in Ukraine: organizational shortcomings and reform risks. *Economic Bulletin of National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»*. 2018. 15, P. 18–27.
11. Krynychko L., Motailo O. New approaches to financing the health care system. *Public administration aspects*. 2021. 9 (2). 86–100. DOI: 10.15421/15212
12. Lekhan, V.M., Kriachkova, L.V., Zaiarskyi, M.I. Analysis of healthcare reforms in Ukraine: from independence to the present. Ukraine. *Ukraine. Health of the Nation*. 2018. 4(52). P. 5–11.
13. Nadiuk Z.O. State Management of Innovative Development of the National Healthcare System. *State construction*. 2019. 1. P. 1–8. doi:10.342/db.19.01.13.
14. Nanette B. Health Information Management Technology: An Applied Approach. American Health Information Management Association. 2016. 5th ed. 686 p.
15. Nundy S., Cooper L.A., Mate K.S. The quintuple aim for health care improvement: a new imperative to advance health equity. *JAMA*. 2022. 327(6):521–522. doi:10.1001/jama.2021.25181
16. Plan for the restoration of the healthcare system of Ukraine from the consequences of the war for 2022–2032. URL: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/21-07-2022-Draft-Ukraine%20HC%20System%20Recovery%20Plan-2022-2032_UKR.pdf
17. Serdiuk A.M., Kartashova S.S. Lost years of potential life among the population of Ukraine as an indicator for determining priority health care tasks. *Environment and Health*. 2019. 3(92). P. 4–10.
18. Slabkyi H.O., Shevchenko M.V., Zahlada O.O. Modern approaches to financing the healthcare system. K.: 2011. 344 p.
19. Soldatenko O. Current status of legal regulation of healthcare financing in Ukraine. *Business, economy and law*. 2018. 2. P. 142–147.
20. Stanasiuk, N., & Minko, A. Using the SWOT analysis method as a prerequisite for implementing strategic management in healthcare institutions. *Economy and Society*. 2023. 52. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-16>.
21. State Statistics Service of Ukraine. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
22. The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT?end=2021&locations=UA&start=1971&view=chart>
23. Visconti R.M., Morea D. Healthcare digitalization and pay-for-performance incentives in smart hospital project financing. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. 17(7), 2318. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072318>
24. Wójcik, W., Savina, N., Kovshun, N., Adikanova, S., Akbarova, G. Risk Assessment as a Decision-Making Tool in the Field of Public Health and Environment. *Journal of Ecological Engineering*. 2023. 24(8), P. 271–276.

References

1. Antomonov M.Yu. (2018). Mathematical processing and analysis of biomedical data. Kyiv: MITs «Medinform», 2th ed. 579 p.
2. Bilynska M.M, Radysh Ya.F. (2013). State Health Administration of Ukraine: genesis and development prospects. Kyiv: NADU; 424 p.
3. Chelsom, J.J., Cabrer, S., Hao, Z., Dogar, N., & Aden, I. (2023). An Ontology-Based Architecture to Support Language Variants of Model-Driven Electronic Health Records. *In MedInfo*. P. 139–143.
4. Cometto G., Buchan J., Dussault G. (2020). Developing the health workforce for universal health coverage. *Bull World Health Organ*. Feb 1; 98(2):109–116. doi: 10.2471/BLT.19.234138
5. Doiron D., Kettlewell N. (2020). Family formation and the demand for health insurance. *Health Economics*, 29 (4). 523–533. <https://doi.org/10.1002/hec.4000>
6. Fainman, E.Z., & Kucukyazici, B. (2020). Design of financial incentives and payment schemes in healthcare systems: A review. *Socio-Economic Planning Sciences*, 72, 100901. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2020.100901>
7. Homenko I., Cheshko Y. (2024). Information and communication technologies

in the development strategy of the national public health system in Ukraine. *Environment & Health*, 1 (110). 4–10.

8. Iurynets, Z.V., Petrukh O.V. (2018). Directions of state regulation of innovative development of the healthcare sector. *Investytsii: praktyka ta dosvid*, 2. P. 116–121. [in Ukrainian].

9. Ivanková V., Kotulič R., Gonos J., Rigelský M. (2019). Health Care Financing Systems and Their Effectiveness: An Empirical Study of OECD Countries. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(20), 3839. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203839>

10. Kolomiets O.O. (2018). The health care system in Ukraine: organizational shortcomings and reform risks. *Economic Bulletin of National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»* 15. P. 18–27.

11. Krynychko L., Motailo O. (2021). New approaches to financing the health care system. *Public administration aspects*. 9 (2). 86–100. DOI: 10.15421/15212

12. Lekhan, V.M. Kriachkova, L.V., Zaiarskyi, M.I. (2018). Analysis of healthcare reforms in Ukraine: from independence to the present. Ukraine. *Ukraina. Zdorovia natsii*, 4(52). P. 5–11. [in Ukrainian].

13. Nadiuk Z.O. (2019). Derzhavne upravlinnia innovatsiynym rozvytkom natsionalnoi systemy okhorony zdorovia [State Management of Innovative Development of the National Healthcare System.]. *Derzhavne budivnytstvo*, 1. P. 1–8. doi:10.342/db.19.01.13. [in Ukrainian].

14. Nanette B. (2016). *Health Information Management Technology: An Applied Approach*. American Health Information Management Association. 5th ed. 686 p.

15. Nundy S., Cooper L.A., Mate K.S. (2022). The quintuple aim for health care improvement: a new imperative to advance health equity. *JAMA*, 327(6):521–522. doi:10.1001/jama.2021.25181

16. Plan for the restoration of the healthcare system of Ukraine from the consequences of

the war for 2022–2032. Retrieved from: https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/21-07-2022-Draft-Ukraine%20HC%20System%20Recovery%20Plan-2022-2032_UKR.pdf

17. Serdiuk A.M., Kartashova S.S. (2019). Lost years of potential life among the population of Ukraine as an indicator for determining priority health care tasks. *Environment and Health*, 3(92). P. 4–10.

18. Slabkyi H.O., Shevchenko M.V., Zahlada O.O. (2011). Modern approaches to financing the healthcare system. K. 344 p.

19. Soldatenko O. (2018). Current status of legal regulation of healthcare financing in Ukraine. *Business, economy and law*, 2. P. 142–147.

20. Stanasiuk, N., & Minko, A. (2023). Using the SWOT analysis method as a prerequisite for implementing strategic management in healthcare institutions. *Economy and Society*, 52. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-52-16>

21. State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

22. The World Bank. (2021). Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator/SH.DYN.MORT?end=2021&locations=UA&start=1971&view=chart>

23. Visconti R.M., Morea D. (2020). Healthcare digitalization and pay-for-performance incentives in smart hospital project financing. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(7), 2318. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072318>

24. Wójcik, W., Savina, N., Kovshun, N., Adikanova, S., Akbarova, G. (2023). Risk Assessment as a Decision-Making Tool in the Field of Public Health and Environment. *Journal of Ecological Engineering*, 24(8), P. 271–276.

Прийнято до публікації: 16.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 16.06.2025

Published on:

DIFFERENCES IN LOWER LIMB MUSCLE ACTIVITY DURING LUNGE MOVEMENTS IN FENCING ATHLETES WITH AND WITHOUT INJURY HISTORY

ВІДМІННОСТІ В АКТИВНОСТІ М'ЯЗІВ НИЖНІХ КІНЦІВОК ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ВИПАДІВ У СПОРТСМЕНІВ-ФЕХТУВАЛЬНИКІВ ІЗ ТА БЕЗ ТРАВМ В АНАМНЕЗІ

Wisnu Prasetyo Adhi¹, Taufik Eko Susilo², Mahendra Wahyu Dewangga³

^{1,2,3}*Department of Physiotherapy, Faculty of Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia*

¹*ORCID: 0009-0009-1257-155X*

²*ORCID: 0000-0003-1857-0661*

³*ORCID: 0000-0002-2777-268X*

DOI

Abstracts

Purpose the Work: This study aimed to investigate differences in lower limb muscle activity during lunge movements among fencing athletes with and without a history of lower extremity injury, with an emphasis on gender-based variations. Understanding these differences may help refine training and rehabilitation strategies tailored to athlete needs.

Method and Materials: A total of 24 fencing athletes (12 males and 12 females) aged 15–24 years were recruited and categorized into injured and non-injured groups. Surface electromyography (sEMG) was used to measure the activity of seven lower limb muscles – rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius medialis, and gastrocnemius lateralis – during lunge movements. Muscle activity data were analyzed using independent t-tests via SPSS version 26.

Results: In male athletes, significantly higher muscle activity was observed in the non-injured group for the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, and gastrocnemius lateralis ($p < 0.05$). In contrast, female athletes with no injury history showed significantly greater muscle activation in the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, and gastrocnemius medialis ($p < 0.05$). Some muscle groups, such as the biceps femoris and semitendinosus in males and the gastrocnemius lateralis in females, did not differ significantly between groups.

Conclusion: Lower extremity injuries result in reduced muscle activity during lunge movements, with broader effects observed in female athletes. These findings underscore the importance of considering gender differences in the development of injury prevention and rehabilitation programs for fencing athletes.

Key words: Electromyography, Muscle Activity, Lower Limb Injury, Gender Differences, Rehabilitation.

Мета роботи: Це дослідження мало на меті дослідити відмінності в активності м'язів нижніх кінцівок під час випадів у фехтувальників із травмами нижніх кінцівок та без них з акцентом на гендерні відмінності. Розуміння цих відмінностей може допомогти вдосконалити стратегії тренувань та реабілітації, адаптовані до потреб спортсменів.

Методи та матеріали: Загалом було набрано 24 фехтувальники (12 чоловіків та 12 жінок) віком 15–24 років, яких було розділено на групи з травмами та без них. Для вимірювання активності семи м'язів нижніх кінцівок: прямого м'яза стегна, медіального широкого м'яза стегна, латерального широкого м'яза стегна, двоголового м'яза стегна, напівсухожильного м'яза, медіального литкового м'яза та латерального литкового м'яза під час випадів було використано поверхневу електроміографію (сЕМГ). Дані про м'язову активність проаналізовано за допомогою незалежних t-тестів у SPSS версії 26.

Результати: У спортсменів-чоловіків у групі без травм спостерігалася значно вища м'язова активність прямого м'яза стегна, медіального широкого м'яза стегна, латерального широкого м'яза та латерального литкового м'яза ($p < 0,05$). Натомість спортсменки без травм у анамнезі показали значно більшу м'язову активацію прямого м'яза стегна, медіального широкого м'яза стегна, лате-

рального широкого м'яза стегна, напівсухожильного м'яза стегна та медіального литкового м'яза ($p < 0,05$). Деякі групи м'язів, такі як двоголовий м'яз стегна та напівсухожильний м'яз у чоловіків та латеральний литковий м'яз у жінок, суттєво не відрізнялися між групами.

Висновок: Травми нижніх кінцівок призводять до зниження м'язової активності під час випадів, причому ширші наслідки спостерігаються у спортсменок. Ці результати підкреслюють важливість урахування гендерних відмінностей у розробленні програм профілактики травм та реабілітації для спортсменів-фехтувальників.

Ключові слова: електроміографія, м'язова активність, травми нижніх кінцівок, гендерні відмінності, реабілітація.

Introduction. Fencing is a sport with a long-standing history and is considered prestigious in many countries. Over time, it has evolved into a recognized Olympic discipline and continues to undergo innovations in both technique and training methods [19]. Modern fencing originated as a competitive sport in Europe and has since gained global recognition, with over 150 member federations across various nations [4]. As a sport that demands speed, precision, and strategy, fencing is classified as a high-skill or dexterity-based sport [18]. Fencers must be able to rapidly change direction and maintain body balance during dynamic movements involving both offensive and defensive actions. To support these demands, good neuromuscular control is essential to ensure efficient and effective movement execution [9].

One of the fundamental techniques in fencing is the lunge, which requires coordination between the upper and lower body [5]. This movement activates the kinetic chain involving the ankles, knees, and hips to propel the blade toward the opponent [2]. Footwork during the lunge consists of forward or backward movement to attack or maintain distance. Each foot plays a distinct role: the non-dominant leg functions as a propulsive force through concentric contractions of the knee extensors and triceps surae, while the dominant leg provides stability and movement control via eccentric contractions [11].

Research has shown that quadriceps strength plays a crucial role in performing efficient lunge movements due to the interdependence between knee and ankle joint control [18]. Despite being vital for competitive performance, the lunge movement is also associated with a high risk of lower extremity injuries, particularly in the knees, thighs, and ankles [24]. An epidemiological study on professional fencing athletes in South Korea

reported that 47.2% of injuries occurred in the lower limbs, with the knee being the most frequently affected joint [21]. Given its role as the primary stabilizer, the knee is more vulnerable to stress and injury than other joints [1].

The lunge involves intense muscular contractions, and skeletal muscle accounts for approximately 45% of total body mass. Excessive mechanical load can lead to muscle injuries such as bruising, strain, or tearing. Alekseyev et al. (2016) found that fencers with high training loads frequently sustained injuries to the hamstring, quadriceps, and gastrocnemius muscles. Among the different types of contractions, eccentric contractions have been reported to cause more frequent injuries compared to concentric or isometric types [17]. Therefore, this study focuses on muscle contraction as a variable to assess muscle activity during the lunge movement in fencing athletes.

Muscle activity in this study will be evaluated using Surface Electromyography (sEMG), a non-invasive method that provides objective, real-time analysis of muscle activation. It is widely used as a standard tool to assess muscle function during physical activity [20]. The use of sEMG in this study aims to collect accurate data on muscle contractions under varying conditions and intensities. Additionally, sEMG analysis can assist clinicians in understanding how muscular dysfunctions relate to physical impairments. By analyzing muscle activation patterns during the lunge, this study aims to offer new insights into injury prevention and training optimization for fencers.

Several previous studies have examined injuries in fencing athletes but with differing focuses. For instance, Thompson explored injury epidemiology among U.S. national and Olympic fencers without assessing muscle activity [24]. Some

studied injury prevalence among Korean fencers, highlighting factors such as age, gender, and experience, and found the ankle to be the most commonly injured area [6]. Some research reported that patellofemoral extensor dysfunction was the most frequent injury but did not investigate muscle activity [7]. Similarly, Swatowska identified the lower limbs as the most injury-prone area without differentiating by gender or recording muscle activity [23]. Santoso (2023) examined the effect of knee pain on balance and quadriceps electromyography activity during the lunge but did not compare athletes with and without prior injury [22]. Meanwhile, some study from harmer focused on injury epidemiology during international competitions and risk factors related to gender and fencing discipline, again without exploring muscle function [15].

Given these research gaps, the present study aims to identify differences in lower limb muscle activity during the lunge movement in fencers with and without a history of injury. To achieve this, muscle contraction data will be collected from key lower limb muscles: the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius medialis, and gastrocnemius lateralis. This approach is expected to reveal more specific activation patterns and provide insight into how these muscles contribute to stability and power during fencing lunges.

Moreover, this study is expected to offer both theoretical and practical contributions. Theoretically, it will enhance the understanding of muscle contraction mechanisms during the lunge, particularly in athletes with previous injuries. Practically, the findings could be used to inform the design of more effective training and rehabilitation programs aimed at improving performance and preventing injuries in fencing athletes.

Method Research. Design and Participant. The population for this study consists of fencing athletes (both male and female) who compete at the regional or national level, regardless of their history of lower limb injuries. Sample size determination was conducted using quota sampling, where quotas for each relevant category in the population were set, and samples were selected accordingly. The final sample included 24 indi-

viduals: six uninjured males, six injured males, six uninjured females, and six injured females. Inclusion criteria required athletes to be between the ages of 15 and 24, have more than two years of experience, be of either gender, and have or have not experienced lower extremity injuries. Additionally, participants needed to agree to participate by signing an informed consent form. Exclusion criteria included athletes who were absent during testing and measurement sessions or who declined to participate.

Ethical Considerations. The research received approval from the Health Sciences Research Ethics Committee of the Faculty of Health Sciences, Muhammadiyah University of Surakarta, Central Java, under approval number No. 620/KEPK-FIK/X/2024. Prior to the commencement of the study, all participants provided written informed consent after reviewing the experimental methods.

Data Collection Method. Data collection took place at the Sport Hall Universitas Tunas Pembangunan Surakarta from January to February 2025. The study variables include independent variables (gender and injury history) and dependent variables (lower extremity muscle activity, measured using the Surface EMG Noraxon 3.8.30 myoMetrics on the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius medialis, and gastrocnemius lateralis muscles during the lunge movement).

Before the study began, participants completed a questionnaire containing their personal information, including age, height, weight, and body mass index (BMI). BMI was calculated using the formula kg/m^2 , and the resulting data was used as supplementary information for the research.

The second measurement involves assessing the activity of the lower extremity muscles using

Table 1

Body Mass Index

Category	Score
Underweight	< 18,5
Normal	18,5 – 25
Over Weight	25 – 30
Obesity	>30

Table 2

Sample Population

	Category	Frequency	Percentage
Sex	Male	12	50%
	Female	12	50%
	Total	24	100%
Age/class	15 – 17	10	41,67%
	17 – 20	5	20,83%
	20 – 24	9	37,5%
	Total	24	100%
BMI	Underweight	6	25%
	Normal	16	66,67%
	Overweight	2	8,33%
	Obesity	0	0 %
	Total	24	100%
Injury	Lower limb injury (Man)	6	25%
	(Woman)	6	25%
	No Lower limb injury (Man)	6	25%
	(Woman)	6	25%
	(Woman)	24	100%
	Total		

surface electromyography (sEMG) on the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius medialis, and gastrocnemius lateralis muscles during a lunge movement. Surface electromyography (sEMG) is highly valid for measuring lower extremity muscle activity, with a strong correlation to torque (TA: $\rho > 0.92$; SOL: $\rho > 0.94$) and high reliability (ICC_{mean} = 0.90; range 0.72-0.99) (Silverman et al., 2021).

Before data recording, participants were instructed to warm up. The examiner then attaches EMG electrodes to the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, medial gastrocnemius, and lateral gastrocnemius muscles. Participants were asked to remain still and step forward as if sparing with their friends. Each participant completed three sets of lunges, which were recorded using the EMG to ensure comprehensive data collection.

Result. Data Analysis. Data analysis was performed using bivariate tests in SPSS, starting with a normality test using the Shapiro-Wilk test. If the data is normally distributed, a parametric independent t-test is applied to compare the average muscle activity between groups. If the data is not normally distributed, a non-parametric Mann-Whitney U test is used instead. This approach ensures accurate comparisons between the groups based on their distribution characteristics. This study involved a total of 24 participants, with an equal distribution based on gender: 12 males (50%) and 12 females (50%). This balanced gender distribution allows for a more objective analysis of various factors influencing health status and injury occurrences within the studied population. The age distribution of the participants shows that the largest group falls within the 15–17 year age range, consisting of 10 individuals (41.67%). The other age groups are smaller, with the 17–20 year age group comprising 5 individuals (20.83%) and the 20–24 year age group consisting of 9 individuals (37.5%).

Body Mass Index (BMI) is an important parameter for assessing an individual's nutri-

tional status and health risks. In this study, the majority of participants had a BMI within the normal category, with 16 individuals (66.67%). Meanwhile, 6 individuals (25%) were categorized as underweight, which may indicate factors such as insufficient nutrient intake, high levels of physical activity, or other metabolic factors. Additionally, 2 individuals (8.33%) fell into the overweight category, which, though relatively small in number, remains an important factor for long-term health analysis. No participants were classified as obese (0%). The absence of obesity in the sample may be attributed to factors such as high levels of physical activity, maintained dietary habits, or participant selection criteria.

Lower extremity injuries are a common issue, especially among individuals who are physically active or involved in sports activities. Of the 24 participants, 12 individuals (50%) had experienced lower extremity injuries, while the remaining 12 individuals (50%) had not. The injury distribution by gender was balanced, with 6 males (25%) and 6 females (25%) reporting injuries. Similarly, among the group that did not experience injuries, 6 males (25%) and 6 females (25%) were injury-free.

After measurements were taken using surface electromyography (sEMG) on the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, biceps femoris, semitendinosus, gastrocnemius medialis, and gastrocnemius lateralis muscles during the lunge movement in both males and females, the following results were obtained.

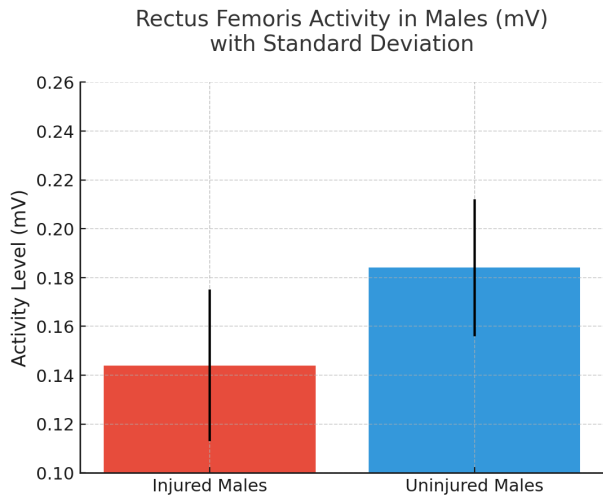


Fig. 1. Electromyographic Activity Rectus Femoris Muscle

From the measurement results using the method described, it is evident that the group of injured males shows lower Rectus Femoris activity compared to the group of uninjured males. Quantitatively, the average muscle activity value in the injured group is around 0.14 mV, while the non-injured group shows a higher activity value, around 0.18 mV. A statistical analysis using SPSS revealed a significant difference between the two groups ($p < 0.05$), confirming that the lower muscle activity in the injured group is statistically meaningful.

The activity of the Vastus Medialis in the male group also decreased in the injured group compared to the uninjured group. The average muscle activity in the injured group was around 0.12 mV, while in the uninjured group, it reached 0.18 mV. Statistical analysis using SPSS revealed a significant difference between the two groups ($p < 0.05$), indicating that the decreased muscle activity in the injured group is statistically significant.

The analysis results show that the activity of the Vastus Lateralis muscle in the injured male

group is lower compared to the uninjured group. The average muscle electrical activity (electromyography, EMG) in the injured group is around 0.13 mV, while in the uninjured group, it is higher, reaching approximately 0.17 mV. Statistical analysis using SPSS indicated a significant difference between the two groups ($p < 0.05$), confirming that the lower muscle activity in the injured group is statistically significant.

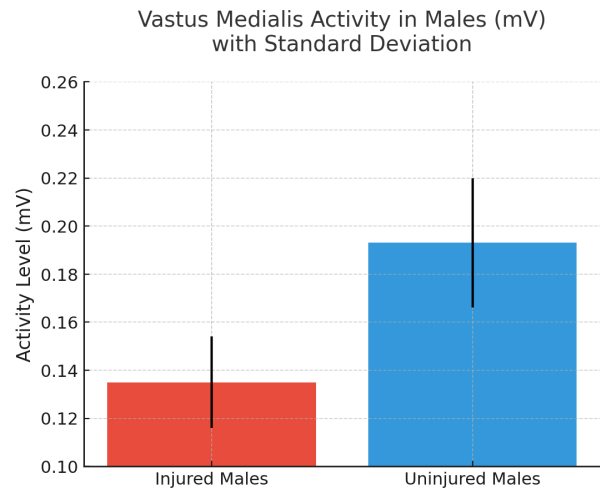


Fig. 2. Electromyographic Activity Vastus Medialis Muscle

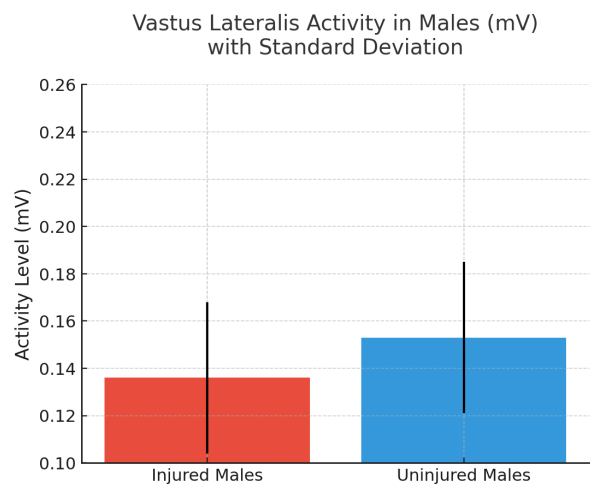


Fig. 3. Electromyographic Activity Vastus Lateralis Muscle

The activity of the Biceps Femoris muscle shows a pattern where the injured male group exhibits higher muscle activity, with an average value of 0.19 mV, compared to the uninjured

group, which shows an average of 0.17 mV. Statistical analysis using SPSS revealed no significant difference between the two groups ($p > 0.05$), suggesting that the observed difference in muscle activity is not statistically significant.

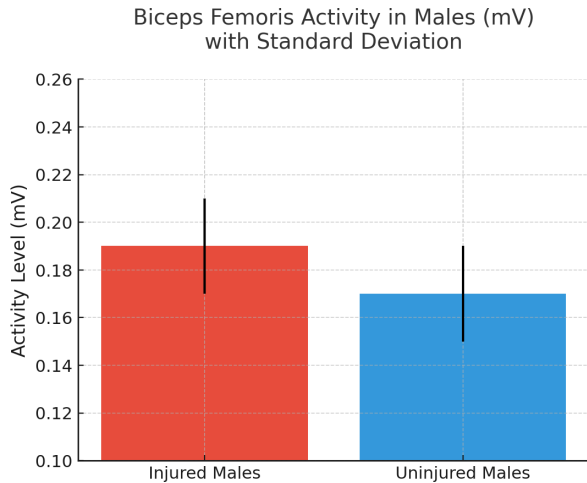


Fig. 4. Electromyographic Activity Biceps Femoris Muscle

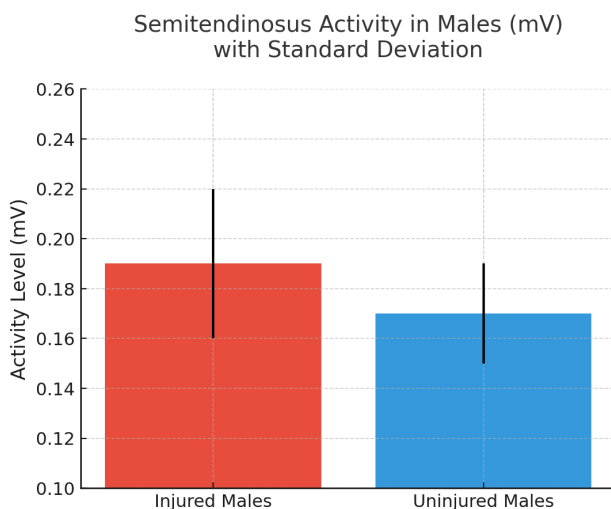


Fig. 5. Electromyographic Activity Semitendinosus Muscle

Meanwhile, the results for the Semitendinosus muscle in the male group showed a trend similar to that of the Biceps Femoris. The average muscle activity in the injured group was higher at 0.19 mV, compared to the non-injured group, which showed an average of 0.17 mV. Statistical analysis using SPSS revealed no significant

difference between the two groups ($p > 0.05$), indicating that the observed difference in muscle activity is not statistically significant.

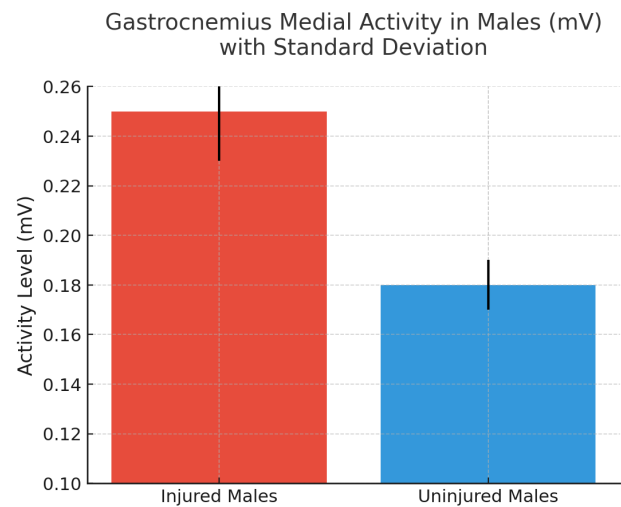


Fig. 6. Electromyographic Activity Gastrocnemius Medialis Muscle

The analysis results revealed a significant difference in the activity of the medial gastrocnemius muscle between the two male groups. The injured group demonstrated a higher average muscle activity of 0.25 mV, compared to 0.18 mV in the uninjured group. Statistical analysis confirmed this difference to be significant ($p < 0.05$), suggesting that injury status may influence increased activation of the medial gastrocnemius during the lunge movement.

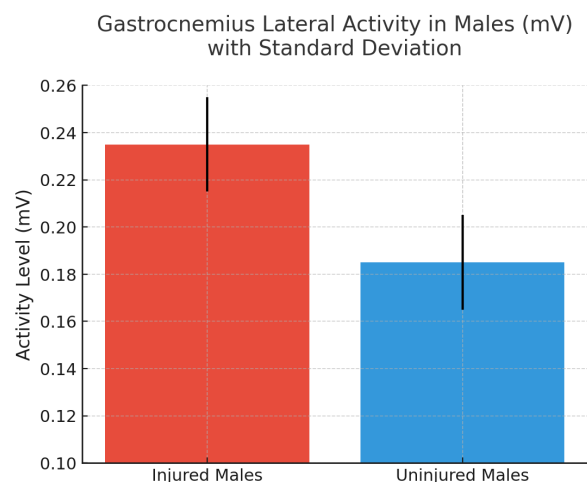


Fig. 7. Electromyographic Activity Gastrocnemius Lateralis Muscle

A similar trend was observed in the lateral gastrocnemius muscle, where the injured male group exhibited higher muscle activity, averaging 0.23 mV, compared to 0.18 mV in the uninjured male group. This increase suggests a possible compensatory mechanism in response to injury, although statistical analysis would be needed to determine the significance of this difference.

Meanwhile, the measurement results for the female fencing athlete group using surface electromyography or sEMG were as follows.

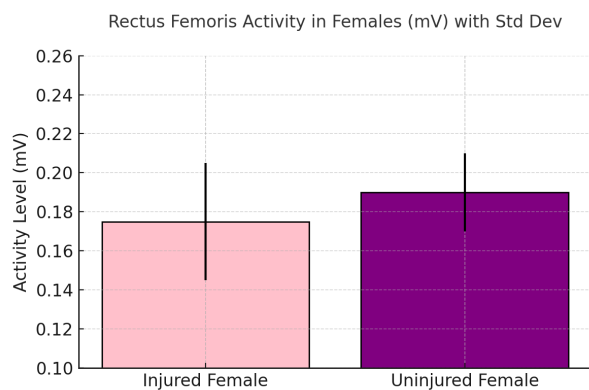


Fig. 8. Electromyographic Activity Rectus Femoris Muscle

The results indicate that the injured female group had a slightly lower average Rectus Femoris muscle activity of 0.17 mV compared to 0.18 mV in the uninjured female group. Although this difference appears minimal, statistical analysis showed that it was not significant ($p > 0.05$), suggesting that Rectus Femoris activation during the lunge movement was relatively similar between injured and uninjured female athletes.

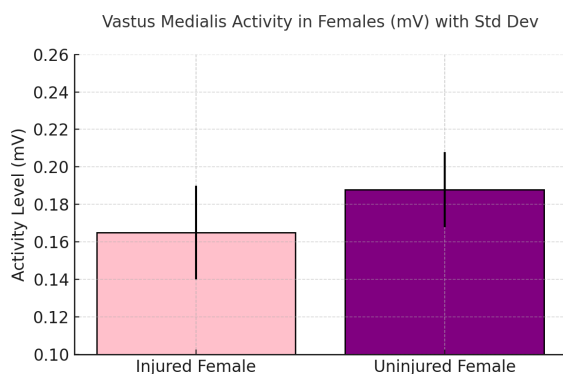


Fig. 9. Electromyographic Activity Vastus Medialis Muscle

In the group of women with injuries, the average Vastus Medialis muscle activity was 0.19 mV, while the group of women without injuries showed a slightly lower value of 0.17 mV. However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$), indicating that injury status did not markedly affect Vastus Medialis activation in female participants during the lunge movement.

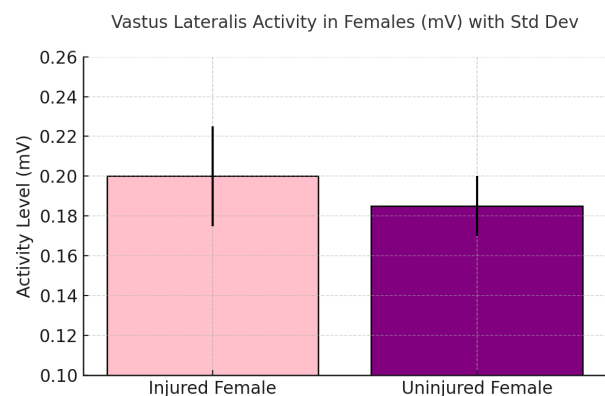


Fig. 10. Electromyographic Activity Vastus Lateralis Muscle

Meanwhile, the group of women with injuries had an average Vastus Lateralis muscle activity of 0.20 mV, compared to 0.18 mV in the group of women without injuries. However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$), suggesting minimal impact of injury status on Vastus Lateralis activation in female participants during the lunge movement.

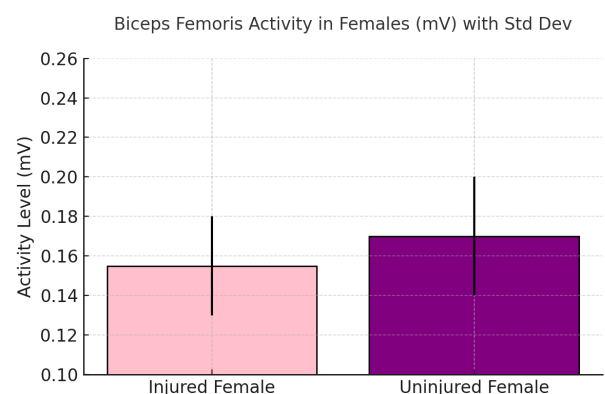


Fig. 11. Electromyographic Activity Biceps Femoris Muscle

From the displayed results, the average electromyographic activity of the Biceps Femoris muscle in the injured female group was recorded at 0.15 mV, while in the uninjured group it was higher, at 0.17 mV. However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$), suggesting that injury status did not notably affect Biceps Femoris activation in female participants during the lunge movement.

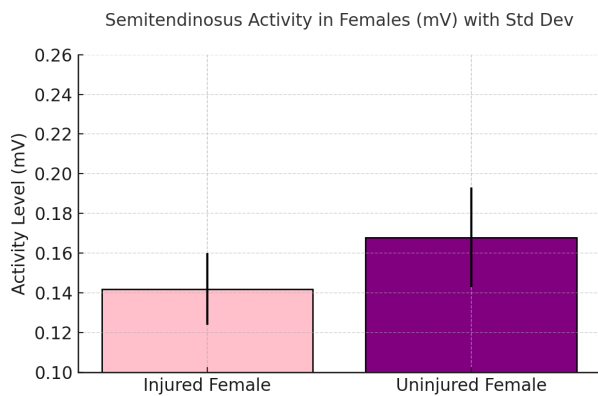


Fig. 12. Electromyographic Activity Semitendinosus Muscle

The results shown in the graph indicate that the average Semitendinosus muscle activity in injured women is around 0.14 mV, while the non-injured group shows a higher value of 0.16 mV. However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$), suggesting that injury status had minimal impact on Semitendinosus muscle activation during the lunge movement in female participants.

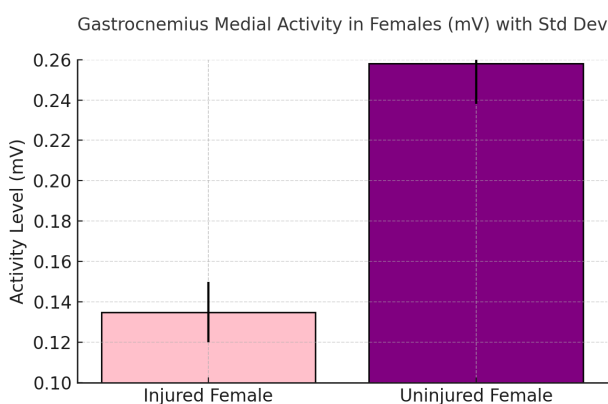


Fig. 13. Electromyographic Activity Gastrocnemius Medial Muscle

From the graph, it can be seen that the Gastrocnemius Medialis muscle activity in uninjured women is significantly higher compared to injured women. The average muscle activity in the uninjured group reached 0.26 mV, while in the injured group it was only around 0.14 mV. This difference was statistically significant ($p < 0.05$), suggesting that injury status notably affects Gastrocnemius Medialis activation during the lunge movement in female participants.

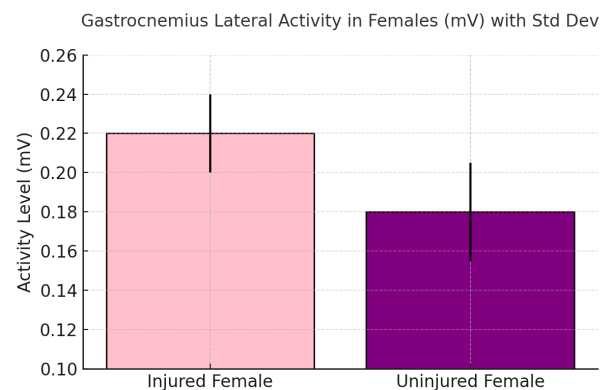


Fig. 14. Electromyographic Activity Gastrocnemius Lateralis Muscle

The last measurement was on the Gastrocnemius Lateralis muscle in the female group, where the average muscle activity for injured women was around 0.21 mV, while the non-injured group exhibited a lower value of 0.18 mV. However, this difference was not statistically significant ($p > 0.05$), indicating that injury status had minimal effect on Gastrocnemius Lateralis muscle activation during the lunge movement in female participants.

Discussion. The results of measuring lower limb muscle activity using surface electromyography (sEMG) revealed substantial variations in muscle activity between male and female groups, both injured and non-injured. In general, the non-injured group showed higher muscle activity compared to the injured group, which suggests that injury can negatively impact muscle performance during functional movements like lunges. This aligns with findings from previous studies that suggest muscle activity decreases after injury due to impaired neuromuscular function [12].

In the male group with a history of injury, muscle activity was significantly lower than in the non-injured group. Specifically, the rectus femoris, vastus medialis, and vastus lateralis muscles showed considerable reductions in activity. These findings are consistent with previous research that found diminished muscle activation in individuals recovering from injuries [12]. The lateral and medial gastrocnemius muscles also exhibited significant differences, indicating a generalized reduction in neuromuscular function. This decrease in activity could be attributed to disruptions in the muscle's ability to contract optimally due to injury-related alterations in the neuromuscular system [16].

Interestingly, the female group with a history of injury displayed a more varied pattern of muscle activity. In some muscles, such as the vastus medialis and vastus lateralis, there was higher activity compared to the non-injured group. This suggests the presence of a compensatory mechanism, where certain muscles are activated more to compensate for deficits in others caused by the injury. This compensation mechanism has been reported in other studies, which indicate that individuals with injuries often rely on alternative muscle groups to perform movements [13].

In statistical analysis, the t-test results showed that in the male data, muscle activity distributions between the injured and non-injured groups were generally similar, with no significant differences in most muscles. However, specific muscles such as the rectus femoris, vastus medialis, vastus lateralis, and lateral gastrocnemius showed significant differences, which indicates that these muscles may have been particularly affected by the injury. This is in line with research by Sinclair and Bottoms, which found that injuries lead to reduced muscle activity in certain regions, potentially causing biomechanical issues during dynamic activities [14].

On the other hand, muscles like the biceps femoris, semitendinosus, and gastrocnemius medialis showed no significant differences between the injured and non-injured groups. This could suggest that these muscles were either less affected by the injury or underwent adaptations that allowed for a faster recovery compared to

other muscles. Some research also found that certain muscles recover more efficiently due to compensatory adaptations in muscle recruitment patterns following injury [25, 26]. Additionally, studies by Thomas have shown that rehabilitation interventions can significantly improve muscle function, especially in muscles that recover more slowly [10].

This study's findings are consistent with previous research exploring the impact of injury on lower extremity muscle activity. For instance, Fournier found that individuals with knee injuries demonstrated decreased quadriceps activity, which correlates with our findings that the rectus femoris and vastus medialis exhibited significantly lower activity in the male injured group [12]. Furthermore, Ji concluded that injury-related neuromuscular dysfunction affects muscle contraction optimization, which was evident in our data showing reduced muscle activity in injured groups [16].

However, the female group demonstrated a more pronounced compensatory response, especially in muscles like the vastus medialis and vastus lateralis. This compensatory mechanism is in contrast to the findings of Klarod and Surakul, who suggested that women with a history of injury tend to exhibit greater deficits in muscle activation than men [17]. Our study suggests that the increased muscle activity in the injured women might be related to biomechanical adaptations, such as greater stiffness in the lower limbs [21].

The compensatory response observed in women could also be influenced by hormonal and biomechanical factors. Some research suggests that female athletes may exhibit greater biomechanical adaptations, such as increased hip and knee stiffness, which might help compensate for muscle deficits and prevent injury [8]. This theory is supported, which indicated that female athletes tend to have higher stiffness in the lower extremities compared to males, which may enhance load distribution during dynamic tasks [27].

In terms of rehabilitation and injury prevention, the results of this study emphasize the importance of targeted rehabilitation programs

for both male and female athletes recovering from lower extremity injuries. Although muscle recovery can vary across different muscle groups and genders, it is essential to develop personalized rehabilitation strategies to address the specific needs of individuals [3]. Moreover, preventing injuries through proper training techniques and exercise regimens can help maintain muscle activity and prevent long-term biomechanical disturbances.

This study also opens avenues for future research to further investigate gender differences in muscle activity following injury. There is a need for more studies to explore the mechanisms behind compensatory muscle activation and how biomechanical adaptations differ between genders. Additionally, it is important to examine the effects of various rehabilitation interventions on muscle recovery in injured individuals, particularly focusing on strengthening the weaker muscle groups that are most affected by injury.

Conclusions. Based on the research findings, it can be concluded that injuries have a significant impact on the activity of lower extremity muscles, particularly the quadriceps and gastrocnemius muscles. The group of men with a history of injury showed a more significant decrease in muscle activity compared to the non-injured group, highlighting the detrimental effect injuries have on muscle function. In contrast, the group of women with a history of injury exhibited a compensatory pattern, where certain muscles were activated more to make up for the deficits caused by the injury. This indicates that injury-related changes not only affect muscle activity but also have long-term implications for functional performance and mobility.

As a preventive measure, it is crucial to implement training programs that focus on enhancing joint stability and muscle strength to reduce the risk of injury, particularly for individuals who engage in high-impact sports or physically demanding activities. Post-injury rehabilitation should be carefully tailored to address the specific muscle activity patterns affected by the injury, ensuring optimal recovery. Given the observed differences between male and female responses to injury, further studies are recom-

mended to investigate the most effective rehabilitation strategies, considering the unique biomechanical and neuromuscular differences in each gender. By gaining a deeper understanding of these patterns, prevention and rehabilitation programs can be better designed to enhance the quality of life and functional performance of individuals recovering from injuries.

Acknowledgments. Thank you to the participants in this research. Thank you to the chairman of the Indonesian Fencing Association. Thank you to Research and Innovation Institute, Muhammadiyah University of Surakarta and Council for Higher Education, Research and Development Muhammadiyah Organization for providing funding for this research

Conflict of interest. The authors declare that there are no conflicts of interest

References

1. Alekseyev, K., Stoly, Y., Chang, R., Lakdawala, M., Bijlani, T., Cristian, A. (2016). Identification of the most frequent injuries in a variety of fencing competitors: A cross sectional study of fencing clubs in the Northeast tri-state region. *Physical Medicine and Rehabilitation Research*, 1(3). <https://doi.org/10.15761/PMRR.1000115>
2. Aresta, S., Bortone, I., Bottiglione, F., Di Noia, T., Di Sciascio, E., Lofù, D., Musci, M., Narducci, F., Pazienza, A., Sardone, R., Sorino, P. (2022). Combining Biomechanical Features and Machine Learning Approaches to Identify Fencers' Levels for Training Support. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/app122312350>
3. Beckwée, D., Cuypers, L., Lefeber, N., De Keersmaecker, E., Scheys, E., Van Hees, W., Perkisas, S., De Raedt, S., Kerckhofs, E., Bautmans, I., Swinnen, E. (2022). Skeletal Muscle Changes in the First Three Months of Stroke Recovery: A Systematic Review. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 54, jrm00308. <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.573>
4. Chen, T.L.-W., Wong, D.W.-C., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLOS ONE*, 12(2), e0171578. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171578>
5. Chida, K., Inami, T., Yamaguchi, S., Yoshida, Y., Kohtake, N. (2024). Effects of Different Target Distances on the Kinematics of Hip,

- Knee, and Ankle Joints in the Fencing Lunge. *Biomechanics*, 4(2), 309–318. <https://doi.org/10.3390/biomechanics4020020>
6. Chung, J.-W., Lim, B.-O., Cho, J.-H., Lee, K.-H. (2020). Prevalence of sports injuries in Korean fencers aged 14-40 years. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(10), 1371–1376. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10900-9>
7. Cross, E.R., Lynch, S.M., Miller, P.E., Hunt, D.L., Stein, C.J. (2024). Injury Patterns in Fencing Athletes – A Retrospective Review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 19(9), 1108–1115. <https://doi.org/10.26603/001c.122322>
8. Decoster, L.C., Scanlon, R.L., Horn, K.D., Cleland, J. (2004). Standing and Supine Hamstring Stretching Are Equally Effective. *Journal of Athletic Training*, 39(4), 330–334. <https://doi.org/10.1559/2605>
9. Dedieu, P., Salesse, M., Champain, G., Zanone, P.G. (2024). Comparing lunge techniques depending on the weapon used: Differences between foil and epee fencers. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(4), 974–985. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.04111>
10. Deely, C., Tallent, J., Bennett, R., Woodhead, A., Goodall, S., Thomas, K., Howatson, G. (2022). Etiology and Recovery of Neuromuscular Function Following Academy Soccer Training. *Frontiers in Physiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.911009>
11. Drakoulaki, V., Kontochristopoulos, N., Methenitis, S., Simeonidis, T., Cherouveim, E., Koulouvaris, P., Savvidou, O., Tsolakis, C. (2021). Bilateral asymmetries in male and female young elite fencers in relation to fencing performance. *Isokinetics and Exercise Science*, 29(2), 113–121. <https://doi.org/10.3233/IES-202200>
12. Fournier, G., Bernard, C., Cieviet-Bonfils, M., Kenney, R., Pingon, M., Sappey-Mariniér, E., Chazaud, B., Gondin, J., Servien, E. (2022). Sex differences in semitendinosus muscle fiber-type composition. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 32(4), 720–727. <https://doi.org/10.1111/sms.14127>
13. Gawande, R., To, M.N., Pine, E., Griswold, T., Creedon, T.B., Brunel, A., Lozada, A., Loucks, E.B., Schuman-Olivier, Z. (2019). Mindfulness Training Enhances Self-Regulation and Facilitates Health Behavior Change for Primary Care Patients: a Randomized Controlled Trial. *Journal of General Internal Medicine*, 34(2), 293–302. <https://doi.org/10.1007/s11606-018-4739-5>
14. Greenhalgh, A., Bottoms, L., Sinclair, J. (2013). Influence of Surface on Impact Shock Experienced During a Fencing Lunge. *Journal of Applied Biomechanics*, 29(4), 463–467. <https://doi.org/10.1123/jab.29.4.463>
15. Harmer, P.A. (2019). Epidemiology of time-loss injuries in international fencing: a prospective, 5-year analysis of Fédération Internationale d’Escrime competitions. *British Journal of Sports Medicine*, 53(7), 442–448. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100002>
16. Ji, Y., Li, M., Chang, M., Liu, R., Qiu, J., Wang, K., Deng, C., Shen, Y., Zhu, J., Wang, W., Xu, L., Sun, H. (2022). Inflammation: Roles in Skeletal Muscle Atrophy. *Antioxidants*, 11(9), 1686. <https://doi.org/10.3390/antiox11091686>
17. Klarod, K., Surakul, P. (2020). Mechanism of muscle injury from eccentric exercise induced free radicals and protection with antioxidants. *Chulalongkorn Medical Journal*, 64(3), 347–354. <https://doi.org/10.14456/clmj.2020.43>
18. Kurniawan, A., Santosa, T., Priya, N., Santoso, B. (2023). Analysis of Surface Electromyography of the Quadriceps Muscle During Lunge Movements in the Sport of Fencing With a History of Knee and Quadriceps Corner Pain (Q-Angle). *JISEAPE Journal Of Indonesia Sport Education And Adapted Physical Education*, 4(1), 1–13. <https://ejournal.utp.ac.id/index.php/JISEAPE>
19. Lee, H.S., Lee, D.J., Baek, K.W., Lee, A., Park, Y., Kim, J.S. (2024). Effects of Pilates-Combined Training on the Improvement of Flexibility and Pain Relief in Elite Fencers. *Exercise Science*, 33(2), 131–139. <https://doi.org/10.15857/ksep.2024.00129>
20. Meagher, C., Franco, E., Turk, R., Wilson, S., Steadman, N., McNicholas, L., Vaidyanathan, R., Burrridge, J., Stokes, M. (2020). New advances in mechanomyography sensor technology and signal processing: Validity and intrarater reliability of recordings from muscle. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, 7, 2055668320916116. <https://doi.org/10.1177/2055668320916116>
21. Park, K.J., Byung, S.B. (2017). Injuries in elite Korean fencers: An epidemiological study. *British Journal of Sports Medicine*, 51(4), 220–225. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096754>

22. Santoso, N.P.B., Dewangga, M.W., Hutomono, S., Sulistyono, J., Herywansyah, H., Adhitama, Y.M., Kurniawan, A. (2023). The impact of knee pain on body balance and electromyographic activity of the quadriceps muscle in fencers during the lunge movement. *Fizjoterapia Polska*, 23(3), 26–31. <https://doi.org/10.56984/8ZG143F33>
23. Sinclair, J., Bottoms, L. (2013). Gender differences in the kinetics and lower extremity kinematics of the fencing lunge. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 440–451. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868660>
24. Swatowska, M.M., Akbaş, A., Juras, G. (2020). Injuries in high-performance fencers – a review. In *Archives of Budo* (Vol. 16, pp. 261–269).
25. Thompson, K., Chang, G., Alaia, M., Jazrawi, L., Gonzalez-Lomas, G. (2022). Lower extremity injuries in U.S. national fencing team members and U.S. fencing Olympians. *The Physician and Sportsmedicine*, 50(3), 212–217. <https://doi.org/10.1080/00913847.2021.1895693>
26. Wijianto, W., Agustianti, E.F. (2022). The Effect of Active and Passive Recovery Exercise in Reducing Doms (Delayed Onset Muscle Soreness): Critical Review. *Gaster*, 20(1), 111. <https://doi.org/10.30787/gaster.v20i1.773>
27. Zhang, Y., Hu, Z., Li, B., Qiu, X., Li, M., Meng, X., Kim, S., Kim, Y. (2023). Gender Differences in Lower Extremity Stiffness during a Single-Leg Landing Motion in Badminton. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/bioengineering10060631>

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on:

ВИПАДОК ФОРМУВАННЯ ВИРАЗКИ ЦИБУЛИНИ ДВНАДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ У СПОРТСМЕНА, ЩО ЗАЙМАЄТЬСЯ БОРОТЬБОЮ ДЗЮДО

A CASE OF DUODENAL BULB ULCER FORMATION IN A JUDO SPORTSMAN

Авраменко А. О.¹, Магденко Г. К.².

^{1,2}Міжнародний класичний університет імені Пулипа Орлика, м. Миколаїв, Україна

¹ORCID: 0000-0002-9652-089X

²ORCID: 0009-0006-0880-3125

Avramenko A. A.¹, Magdenko A. K.².

^{1,2}International Classical University named after Pylyp Orlyk, Mykolaiv, Ukraine

Avramenko A. A.¹, Magdenko A. K.².

^{1,2}International Classical University named after Pylyp Orlyk, Mykolaiv, Ukraine

DOI

Анотації

Мета дослідження – вивчити та дати патофізіологічне пояснення випадку формування виразки цибулини дванадцятипалої кишки у спортсмена, який займається боротьбою дзюдо.

Методи дослідження: клініко-анамнестичний, інструментальний, гістологічний, бактеріологічний.

Результати. Під час збирання анамнезу було з'ясовано, що у пацієнта з 13 років періодично вже з'являлися печії після гострої їжі. Клінічне проявлення (тупий біль в епігастрії), з яким він звернувся до гастроентеролога, виникло після того, як під час активного тренування, яке проходило за три дні до звернення до лікаря, уникаючи утримання противником, пацієнт 30 секунд різко ритмічно напружував усі м'язи, у тому числі й м'язи черевного преса.

Під час аналізу даних відносно рівня кислотності було з'ясовано, що у пацієнта вона відповідала нормацидності субтотальній. Після проведення ендоскопії було виявлено типовий виразковий дефект у цибулині дванадцятипалої кишки. Дані гістології підтвердили наявність у пацієнта хронічного гастриту в активній формі (+++). Тестування на НР-інфекцію виявило наявність бактерій в активній формі за високої концентрації – (+++) на слизовій оболонці в усіх чотирьох топографічних зонах шлунка, що підтверджувало наявність у пацієнта хронічного неатрофічного гастриту в активній формі на момент формування виразкового дефекту.

Висновки. Отримані дані повністю укладаються в розуміння механізму формування виразкового дефекту в цибулині дванадцятипалої кишки згідно з теорією «їдкого лужного пльовка». Своєчасне виявлення та проведення лікування хронічного неатрофічного гастриту у спортсменів, які зазнають великих фізичних навантажень, попереджає формування виразки цибулини дванадцятипалої кишки та її ускладнень.

Ключові слова: гелікобактерна інфекція, виразка цибулини дванадцятипалої кишки, теорія «їдкого лужного пльовка».

The research aims to study and give a pathophysiological explanation for the case of duodenal ulcer formation in an athlete involved in judo.

Research methods: clinical and anamnestic, instrumental, histological, and bacteriological.

The results. During the anamnesis collection, it was found that the patient had been periodically experiencing heartburn after eating spicy food since the age of 13. The clinical manifestation (dull pain in the epigastrium), with which he consulted a gastroenterologist, arose after the patient, during an active workout that took place 3 days before consulting a doctor, sharply and rhythmically tensed all muscles, including the abdominal muscles, for 30 seconds while escaping from an opponent's hold.

When analyzing the acidity level data, it was found that the patient's acidity corresponded to subtotal normacidity. After endoscopy, a typical ulcerative defect was detected in the duodenal bulb. Histology data confirmed the presence of chronic gastritis in the active form (+++). Testing for HP infection revealed the presence of bacteria in an active form at a high concentration (+++) on the mucosa in all 4 topographic zones of the stomach, which confirms the presence of chronic non-atrophic gastritis in the patient in an active form at the time of the formation of the ulcer defect.

Conclusions. The obtained data fully fit into the understanding of the mechanism of ulcer defect formation in the duodenal bulb according to the theory of «caustic alkaline spit». Timely detection and treatment of chronic non-atrophic gastritis in athletes experiencing heavy physical exertion prevents the formation of ulcers of the duodenal bulb and their complications.

Key words: Helicobacter infection, ulcer of the duodenal bulb, theory of «caustic alkaline spit».

Вступ. *Helicobacter pylori* – це грамнегативна бактерія, яка є однією з основних причин хронічного антрального гастриту, пептичної виразки шлунка та дванадцятипалої кишки [3; 7–10]. Добре відомо, що інфекція *Helicobacter pylori* (HP) є причиною не менше 90% виразок дванадцятипалої кишки (ДПК) [11]. Одним з елементів механізму формування виразки цибулини ДПК є різке підвищення внутрішньочеревного тиску за рахунок різкого ритмічного скорочення м'язів черевного преса [4; 5]. Із цього погляду цікавим є випадок утворення виразки цибулини ДПК у спортсмена, який займається боротьбою дзюдо.

Мета дослідження – вивчити та дати патофізіологічне пояснення випадку формування виразки цибулини ДПК у спортсмена, який займається боротьбою дзюдо.

Матеріали та методи. Пацієнт С., 21 рік, спортсмен-дзюдоїст, звернувся 15.05.20 для обстеження та лікування до лікаря-гастроентеролога Центру прогресивної медицини та реабілітації Rea+Med із приводу періодичного тупого болю в епігастрії, який посилювався під час фізичного навантаження.

Дослідження були проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження». Пацієнту було проведено комплексне обстеження (№ 101 від 15.05.20), яке включало: покровову рН-метрію за методикою В. М. Чор-

нобрового, езофагогастродуоденоскопію за загальноприйнятою методикою, тестування на HP-інфекцію подвійним тестуванням (уреазний тест та мікроскопування пофарбованих мазків-відбитків) за чотирма топографічними зонами (середня третина антрального відділу та тіла шлунка по великій та малій кривині), гістологічні дослідження слизової шлунка, біопсійний матеріал для яких брався з тих самих топографічних зон шлунка [1; 2].

Результати дослідження. Під час збирання анамнезу було з'ясовано, що у пацієнта з 13 років періодично вже з'являлася печія після гострої їжі, яку він купірував, приймаючи антациди. Клінічний прояв, з яким він звернувся до гастроентеролога, виник після того, як під час активного тренування, яке проходили за три дні до звернення до лікаря, уникаючи утримання противником, пацієнт 30 секунд різко ритмічно напружував усі м'язи, у тому числі й м'язи черевного преса.

Дані дослідження кислотності шлункового соку (рН-метрія за методикою професора В. М. Чорнобрового) представлено в табл. 1.

Під час аналізу отриманих результатів було з'ясовано, що рівень базальної кислотності у пацієнта відповідав нормацидності субтотальній.

Під час проведення езофагогастродуоденоскопії було виставлено діагноз: «Виразка цибулини дванадцятипалої кишки в активній стадії (по задній стінці цибулини в середній третині, 1,8 x 1,2 см, овальної форми, глибока,

Таблиця 1

Рівень базальної кислотності шлункового соку

Рівень кислотності	Параметри рівнів (рН)	Кількість значень, виявлених під час проведення дослідження (40 точок виміру)	%
Гіперацидність виражена	0,90 – 1,29	0	0
Гіперацидність помірна	1,30 – 1,59	0	0
Нормацидність	1,60 – 2,29	36	90
Гіпоацидність помірна	2,30 – 3,59	4	10
Гіпоацидність виражена	3,60 – 6,99	0	0
Анацидність	7,00–7,50	0	0

дно якої вкрите пухким сірим некрозом). Ерітематозна гастродуоденопатія. Непрямі ознаки панкреатопатії».

Під час проведення гістологічних досліджень № 2108 від 15.05.20 було отримано такі дані, які підтвердили наявність у пацієнта хронічного гастриту: 1) антральний відділ шлунка № 281: хронічний активний гастрит (+++); 2) тіло шлунка, середня третина, велика кривина № 282: хронічний активний гастрит (+++); 3) тіло шлунка, середня третина, мала кривина № 283: хронічний активний гастрит (+++).

Тип гастриту (неатрофічний) був підтверджений під час тестування на НР-інфекцію, дані якого подано в табл. 2.

Як видно з отриманих даних дослідження, гелікобактерна інфекція була виявлена в активній формі за високим ступенем обсіменіння слизової оболонки (+++) в усіх топографічних зонах шлунка.

Дискусія. Даний випадок можна трактувати з погляду стадійності розвитку хронічного неатрофічного гастриту та особливостей механізму формування виразки за фізичного навантаження. Перші прояви в 13 років пов'язані з гормональним стресом у період статевого дозрівання, для якого характерна імуносупресія (секреція статевих гормонів веде до придушення клітинної ланки імунітету). Ослаблення імунного захисту організму, який є фактором стримування НР-інфекції, призводить до підвищення ступеня обсіменіння слизової оболонки шлунка активними формами гелікобактерної інфекції. На 21-му році розвиток хронічного неатрофічного гастриту у пацієнта вже відповідав другій стадії розвитку – стадії пангастриту,

коли НР-інфекція розселилася по всій слизовій оболонці шлунка [6].

Відповідно до теорії «їдкого лужного плювка» (А. О. Авраменко, А. І. Гоженко, 2008 р.) [5], схематично механізм формування виразки можна подати так (рис. 1).

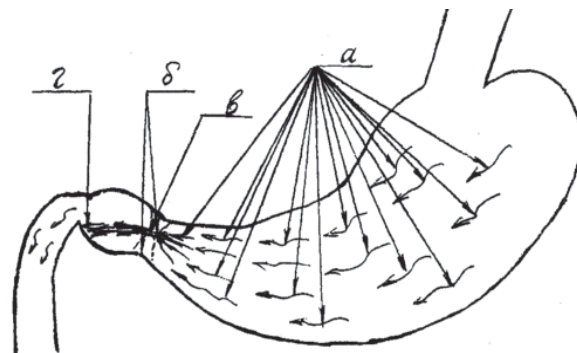


Рис. 1. Механізм формування виразкових уражень цибулини дванадцятипалої кишки у хворих на хронічний гелікобактеріоз:

- а) напрямки потоків «залишкового» аміаку в порожнині шлунка;**
- б) пілоричний жом у напівзімкненому стані;**
- в) місце максимальної концентрації «залишкового» аміаку (пілоричний канал) у вигляді стійкого щільного потоку;**
- г) місце виразкових уражень тканин стінки цибулини дванадцятипалої кишки (будь-який відділ цибулини) [5]**

НР-інфекція продукує фермент уреазу, яка розщеплює харчову сечовину до аміаку. Аміак, з'єднуючись із водою, утворює луг – гідроксид амонію, що нейтралізує соляну кислоту шлункового соку навколо бактерій. Проте не весь аміак витрачається

Таблиця 2

Частота виявлення та ступінь обсіменіння слизової оболонки шлунка НР-інфекцією за топографічними зонами

Антральний відділ шлунка				Тіло шлунка			
Велика кривина		Мала кривина		Велика кривина		Мала кривина	
Мікрос. тест	Уреа-ний тест	Мікрос. тест	Уреа-ний тест	Мікрос. тест	Уреа-ний тест	Мікрос. тест	Уреа-ний тест
(+++) активна форма, мітоз	15 хвилин	(+++) активна форма, мітоз	15 хвилин	(+++) активна форма, мітоз	20 хвилин	(+++) активна форма, мітоз	20 хвилин

на нейтралізацію кислоти. Частина аміаку – «залишковий» аміак (ЗА) як продукт життєдіяльності НР-інфекції, який не пішов на нейтралізацію соляної кислоти і накопичився в порожнині шлунка, концентрується у вихідному відділі шлунка – в антральному відділі за рахунок перистальтичної хвилі в шлунку. За рахунок різкого зменшення обсягу шлунка під час фізичного навантаження (ритмічна різка напруга м'язів черевного преса за спроб уникнути утримання противником), за якого різкого підвищується внутрішньочеревний тиск, потік ЗА посилюється у бік антрального відділу (горизонтальний шлях) за рахунок ефекту «ковальського хутра» [4; 5]. Під час проходження пілоричного жому максимальна концентрація ЗА утворюється в пілоричному каналі, де аміак, з'єднуючись із водою, утворює гідроксид амонію – луг, який потрапляє у цибулину дванадцятипалої кишки й ушкоджує слизову оболонку цієї зони [4; 5].

Висновки. Отримані дані повністю укладаються в розуміння механізму формування виразкового дефекту в цибулині дванадцятипалої кишки згідно з теорією «їдкого лужного плевка». Своєчасне виявлення та проведення лікування хронічного неатрофічного гастриту у спортсменів, які зазнають великих фізичних навантажень, попереджає формування виразки цибулини дванадцятипалої кишки та її ускладнень.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Ендоскопія травного каналу. Норма, патологія, сучасні класифікації : колективна монографія ; за наук. ред. В.Й. Кімаковича і В.І. Нікішаєва. Львів : Медицина Світу, 2008. 208 с.
2. Спосіб тестування гелікобактерної інфекції у хворих на хронічний гелікобактеріоз: пат. 93 273 Україна: МПК G01N 33/48 (2006.01). № 201403956; заявл. 14.04.2014; опубл. 25.09.2014, Бюл. № 18. 3 с.
3. Чернявський В.В., Павловський Л.Л., Решотько Д.О. Досвід застосування різних схем ерадикаційної терапії інфекції *Helicobacter pylori* та їх ефективність в Україні. *Gastroenterology*. 2024. Vol. 58. No. 1. P. 1–5. DOI: 10.22141/2308-2097.58.1.2024.579.
4. Avramenko A.A. Influence of peculiarities of anatomical structure (shape) of duodenal bulb on the mechanism of formation of «kissing» ulcers of patients with chronic non-atrophic gastritis. *Wiadomości Lekarskie*. 2020. 73 (12), 2568–2571.
5. Avramenko A.A. The case of formation of «kissing» ulcers of duodenal bulb of the patient with chronic nonatrophic gastritis on the background of the eating of a vegetable salad and physical exertion. *Wiadomości Lekarskie*. 2019. 72 (5), 946–949.
6. Avramenko A.A., Smolyakov S.N., Dermenzhi E.V., Korolenko R.N., Makarova G.V. Features of the state of helicobacter infection in patients with chronic non-atrophic gastritis at the beginning of aging. *Вісник морської медицини*. 2023. № 3. С. 65–70. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10052998>.
7. Bordin D.S., Voynovan I.N., Andreev D.N., Maev I.V. Current *Helicobacter pylori* Diagnostics. *Diagnostics (Basel)*. 2021. 11(8). 1458. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081458>.
8. Elbehiry A., Marzouk E., Aldubaib M., Abalkhail A., Anagreyah S., Anajirih N. et al. *Helicobacter pylori* Infection: Current Status and Future Prospects on Diagnostic, Therapeutic and Control Challenges. *Antibiotics (Basel)*. 2023. 12 (2). 191. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020191>.
9. Feldman M., Friedman L.S., Brandt L.J. (eds.). *Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease: Pathophysiology, Diagnosis, Management*. 11th ed. Elsevier, 2020. 2488 p.
10. Malfertheiner P., Megraud F., Rokkas T., Gisbert J.P., Liou J.M., Schulz C. et al. Management of *Helicobacter pylori* infection: the Maastricht VI/Florence consensus report. *Gut*. 2022. 71 (9). 1724–1762. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-327745>.
11. Osyodlo GV, Kotyk YY, Kalashnikov MA, Osyodlo VV. Prevalence, clinical course and treatment of chronic gastritis at the present stage. *Gastroenterology*. 2021. 55(2). 74–80. doi: 10.22141/2308-2097.55.2.2021.233627.
12. Venkata T. Ramakrishna, Manoj Kumar. Study of Stomach Wall Changes Like Antral Gastritis and Pangastritis in Chronic Duodenal Ulcer Patients and Its Association with *Helicobacter Pylori*. (2024). *African Journal of Biomedical Research*, 27(1S), 2987–2990. <https://doi.org/10.53555/AJBR.v27i1S.1962>

References

1. Endoskopiia travnoho kanalu. Norma, patolohiia, suchasni klasyfikatsii [Endoscopy of the digestive tract. Norm, pathology, modern classifications]: kol. monohr. za nauk. red. V.I. Kimakovycha i V.I. Nikishaieva. (2008) Lviv: Vydavnytstvo Medytsyna Svit. [in Ukrainian].
2. Sposib testuvannia helikobakternoi infektsii u khvorykh na khronichnyi helikobakterioz [Method of testing for Helicobacter infection in patients with chronic Helicobacteriosis]: pat. 93 273 Ukraina: MIIK G01N 33/48 (2006.01). № 201403956; zaiavl. 14.04.2014; opubl.25.09.2014, Biul. № 18. 3 s.
3. Cherniavskiy, V.V., Pavlovskiy, L.L., Reshotko, D.O. (2024). Dosvid zastosuvannia riznykh skhem eradykatsiinoi terapii infektsii Helicobacter pylori ta yikh efektyvnist v Ukraini [Experience in the use of various regimens for eradication therapy of Helicobacter pylori infection and their effectiveness in Ukraine]. *Gastroenterology*, 58 (1), 1–5. doi: 10.22141/2308-2097.58.1.2024.579 [in Ukrainian].
4. Avramenko, A.A. (2020). Influence of peculiarities of anatomical structure (shape) of duodenal bulb on the mechanism of formation of «kissing» ulcers of patients with chronic non-atrophic gastritis. *Wiadomości Lekarskie*, 73 (12), p. I., 2568–2571.
5. Avramenko, A.A. (2019). The case of formation of «kissing» ulcers of duodenal bulb of the patient with chronic nonatrophic gastritis on the background of the eating of a vegetable salad and physical exertion. *Wiadomości Lekarskie*, 72 (5), p. I., 946–949.
6. Avramenko, A.A., Smolyakov, S.N., Dermenzi, E.V., Korolenko, R.N., Makarova, G.V. (2023). Features of the state of helicobacter infection in patients with chronic non-atrophic gastritis at the beginning of aging. *Visnyk morskoi medytsyny Journal of Marine Medicine*, 3, 65–70. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10052998>.
7. Bordin, D.S., Voynovan, I.N., Andreev, D.N., Maev I.V. (2021). Current Helicobacter pylori Diagnostics. *Diagnostics (Basel)*, 11 (8), 1458. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081458>.
8. Elbehiry, A., Marzouk, E., Aldubaib, M., Abalkhail, A., Anagreyah, S., Anajirih, N. et al. (2023). Helicobacter pylori Infection: Current Status and Future Prospects on Diagnostic, Therapeutic and Control Challenges. *Antibiotics (Basel)*, 12 (12), 191. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12020191>.
9. Feldman, M., Friedman, L.S., Brandt, L.J. (2020). Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease: Pathophysiology, Diagnosis, Management. 11th ed. Elsevier.
10. Malfertheiner, P., Megraud, F., Rokkas, T., Gisbert, J.P., Liou, J.M., Schulz, C. et al. (2022). Management of Helicobacter pylori infection: the Maastricht VI/Florence consensus report. *Gut*, 71(9), 1724–1762. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2022-327745>.
11. Osyodlo, G.V., Kotyk, Y.Y., Kalashnikov, M.A., Osyodlo, V.V. (2021). Prevalence, clinical course and treatment of chronic gastritis at the present stage. *Gastroenterology*, 55(2), 74–80. doi: 10.22141/2308-2097.55.2.2021.233627.
12. Venkata T. Ramakrishna, Manoj Kumar. Study of Stomach Wall Changes Like Antral Gastritis and Pangastritis in Chronic Duodenal Ulcer Patients and Its Association with Helicobacter Pylori. (2024). *African Journal of Biomedical Research*, 27(1S), 2987–2990. <https://doi.org/10.53555/AJBR.v27i1S.1962>

Прийнято до публікації: 9.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 9.06.2025

Published on:

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ЙОГОЮ НА СТАН ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДІВЧАТ 17–18 РОКІВ

THE IMPACT OF YOGA ON THE RESPIRATORY SYSTEM IN 17–18-YEAR-OLD GIRLS

Гуменюк С. В.¹, Гулька О. В.², Ладика П. І.³

^{1,2,3}*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна*

¹*ORCID: 0000-0003-0872-1470*

²*ORCID: 0000-0002-8364-5941*

³*ORCID: 0000-0003-1721-7196*

Gumenyuk S. V.¹, Hulka O. V.², Ladyka P. I.³

^{1,2,3}*Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine*

DOI

Анотації

Вступ. Сучасна молодь зазнає впливу низки негативних чинників: зниження рухової активності, підвищений рівень стресу та погіршення функціонального стану організму, що особливо позначається на респіраторній системі. У зв'язку із цим пошук ефективних методів покращення здоров'я студентської молоді є актуальним завданням. Дихальні вправи, які використовують у йозі, є дієвими засобами, котрі покращують стан організму, підвищують фізичну активність, сприяють адаптації до стресових чинників і є загальнодоступними.

Мета дослідження. Визначити вплив дихальних вправ під час занять йогою на функціональний стан респіраторної системи студенток віком 17–18 років.

Матеріали і методи. У дослідженні взяли участь 74 студентки, які були поділені на дві групи: експериментальну (ЕГ, n=36) – займалися йогою, та контрольну (КГ, n=38) – дотримувалися стандартної навчальної програми фізичного виховання. Оцінювання стану респіраторної системи включало вимірювання життєвої ємності легень (ЖЄЛ), пікової швидкості видиху (PEF), об'єму форсованого видиху за першу секунду (FEV1), показників затримки дихання (Штанге, Генча) та розрахунок індексу Скибінського. Для статистичної обробки даних використовували програму Statistica 6.0, достовірні відмінності визначали за критеріями Ст'юдента, Манна – Уїтні, Вілкоксона.

Результати. Через вісім місяців занять йогою у студенток ЕГ зафіксовано значне покращення параметрів дихальної системи. Показники ЖЄЛ у ЕГ зросли з $3343 \pm 42,88$ мл до $3563 \pm 41,28$ мл ($p \leq 0,05$), що свідчить про підвищення вентиляційної здатності легень. Спостерігалось достовірне покращення співвідношення ЖЄЛ/НЖЄЛ (із $88,2 \pm 1,66\%$ до $98,4 \pm 1,34\%$, $p \leq 0,05$), що вказує на зростання функціональних можливостей дихальної системи. Час затримки дихання у пробі Штанге збільшився до $49,4 \pm 0,58$ с, а у пробі Генча – до $35,1 \pm 0,28$ с ($p \leq 0,05$), що демонструє підвищену стійкість до гіпоксії через кращу оксигенацію тканин та розвиток адаптації хемо- та барорецепторів.

Висновки. Регулярна практика дихальних вправ у рамках занять йогою сприяє суттєвому покращенню функціонального стану дихальної системи студенток. Виявлені позитивні зміни вказують на зростання адаптаційних можливостей організму, зміцнення дихальних м'язів та підвищення ефективності газообміну. Отримані результати підтверджують доцільність включення йоги у програми фізичного виховання для покращення здоров'я молоді.

Ключові слова: йога, дихальні вправи, дихальна система, дівчата 17–18 років.

Introduction. Current youth are increasingly exposed to various negative factors, including reduced physical activity, elevated stress levels, and a decline in overall physiological function, with a particularly notable impact on the respiratory system. Consequently, identifying effective methods to improve the health of university students remains a pressing concern. Respiratory exercises used in yoga have proven

to be an effective means of enhancing overall well-being, increasing physical activity, and promoting adaptation to stress factors while being widely accessible.

Objective. To assess the impact of breathing exercises practised during yoga on the functional state of the respiratory system in female students aged 17–18 years.

Materials and Methods. The study involved 74 female students divided into two groups: an experimental group (EG, $n = 36$), which participated in yoga practice, and a control group (CG, $n = 38$), which followed the standard physical education curriculum. Assessment of respiratory system function included measurements of vital lung capacity (VLC), peak expiratory flow (PEF), forced expiratory volume in one second (FEV1), breath-holding indicators (Stange and Genchi tests), and the calculation of the Skibinski index. Statistical analysis was conducted using Statistica 6.0, with significant differences determined using Student's t-test, the Mann-Whitney U-test, and the Wilcoxon test.

The findings of the research. After eight months of yoga practise, the experimental group (EG) students demonstrated significant improvements in respiratory system parameters. Vital lung capacity (VLC) in the EG increased from 3343 ± 42.88 ml to 3563 ± 41.28 ml ($p \leq 0.05$), indicating enhanced ventilatory capacity. A statistically significant improvement was observed in the VLC/non-forced VLC ratio, rising from $88.2 \pm 1.66\%$ to $98.4 \pm 1.34\%$ ($p \leq 0.05$), suggesting an increase in the functional potential of the respiratory system. Breath-holding time in the Stange test increased to 49.4 ± 0.58 seconds, while in the Genchi test, it rose to 35.1 ± 0.28 seconds ($p \leq 0.05$), reflecting greater resistance to hypoxia due to improved tissue oxygenation and the adaptation of chemoreceptors and baroreceptors.

Conclusions. Regular breathing exercises within yoga practice significantly improves the functional state of the respiratory system in female students. The observed positive changes indicate enhanced adaptive capacity, strengthened respiratory muscles, and increased efficiency of gas exchange. These findings support the inclusion of yoga in physical education programmes as a means of promoting better health among youth.

Key words: yoga, breathing exercises, respiratory system, girls aged 17–18 years.

Вступ. За останні роки стан здоров'я під-ростаючого покоління значно погіршився через низку негативних чинників, які вплинули на їхні спосіб життя та психоемоційний стан. Ключові чинники цієї проблеми відображаються у зниженні рухової активності, пандемії COVID-19 та військових діях на території нашої країни [3; 6]. Водночас онлайн-навчання стало оптимальним шляхом заміни традиційної освітньої діяльності, що супроводжувалося проведенням значного часу перед екранами комп'ютерів, планшетів чи смартфонів. Це призвело до поширення серед молоді таких відхилень у стані здоров'я, як гіподинамія, порушення постави, збільшення маси тіла та зниження функціонального стану систем організму [2].

На стресові впливи найактивніше реагує нервова система, яка через симпатичну ланку регуляції посилює нейро-гуморальний контроль над роботою органів та тих систем, що будуть підтримувати високий рівень активності в організмі. У таких умовах організм функціонує на межі можливостей, залучаючи все більше ресурсів для підтримання належного стану. Автономна нервова система

регулює роботу вегетативних органів, щоб уникнути перенавантаження та зниження шкідливих впливів на організм. Ця регуляція не залежить від нашої свідомості та бажання уникнути стресогенних впливів. Проте ми можемо свідомо керувати зовнішнім диханням, що активно використовується у різних техніках для покращення самопочуття, психічних та фізичних можливостей [15]. Саме ця здатність контролювати та впливати на власний організм використовується у заняттях йогою, яка пропонує різні види дихальних вправ у поєднанні з рухами та положеннями тіла [8; 19].

Проведені нами дослідження показали позитивний вплив занять йогою на організм школярів 14–15 років, що проявилось у зниженні біологічного віку [13]. Важливу роль при цьому зіграли суттєві покращення показників саме дихальної системи.

Науковцями підтверджено ефективний вплив повільного і глибокого дихання: воно сприяє наповненню повітрям усіх частин легень, тоді як поверхнєве дихання наповнює повітрям лише основу легень. Дихальні техніки моделюють симпатовагальний баланс,

що через покращення роботи дихальної системи сприяє зниженню стресу та пришвидшує метаболізм [21; 22].

Покращення функцій легень завдяки дихальним вправам сприяє вдосконаленню основних параметрів дихальної системи: активізується захисна функція легень (фагоцитоз інфекційних агентів), посилюються обмінні процеси в легенях, оптимізується регуляція теплопродукції та тепловіддачі, а також покращується водно-електролітний баланс і кислотно-лужна рівновага (за рахунок виділення води й вуглекислого газу під час дихання) [7]. Загальновідомим фактом є вплив дихальних вправ на розвиток та зміцнення дихальної мускулатури. Добре розвинені дихальні м'язи сприяють більшій екскурсії грудної клітки, що дає змогу покращити вентиляцію легень, газообмін альвеолах, надходження кисню до тканин органів.

Виконання асан під час занять йогою, окрім повільного, глибокого та діафрагмального дихання, передбачає усвідомлення проходження повітря через дихальні шляхи, що дає змогу довільно керувати дихальною системою. Повільне дихання сприяє балансу вегетативної нервової системи завдяки активації парасимпатичного відділу. Воно стимулює гальмівні сигнали, що виникають під час розтягування, гіперполяризує клітини та забезпечує синхронізацію нейронних структур серця, легень, лімбічної системи й кори головного мозку. Також повільне дихання підвищує активність блукаючого нерва, що зменшує психофізіологічне збудження, знижує симпатичну активність і стресову реакцію. Додатково спостерігається підвищення рівня антиоксидантів, що допомагає зменшити окислювальний стрес. Глибоке дихання знижує рівень кортизолу та підвищує концентрацію мелатоніну завдяки нейроендокринній регуляції через гіпоталамус [22]. Також установлено, що вправи з глибоким диханням мають нейропротекторні властивості, які проявляються у зменшенні рівня тривожності та покращенні когнітивних можливостей через активізацію кори головного мозку [29].

У дослідженнях, проведених I. Nomma та A. G. Phillips показано, що клітинне дихання, яке регулює метаболічні процеси, та довільне дихання за поведінкової діяльності активізують ділянки у стовбурі мозку та моторній корі головного мозку [14]. Це свідчить про взаємний вплив між диханням, метаболізмом та психоемоційними процесами. Тому контрольоване дихання може розглядатися як важлива практика у зниженні рівня стресу.

Як відзначають дослідники, дихальні вправи Пранаяма впливають на функціонування нервової системи через гармонізацію симпатичної та парасимпатичної ланок регуляції. Контрольоване дихання сприяє розширенню бронхів завдяки нормалізації дихального патерну та зниженню тону м'язів дихальної мускулатури [17]. Практика занять йогою підвищує силу інспіраторних та експіраторних м'язів. Зокрема, Бхастріка-пранаяма характеризується швидкими та потужними вдихами, що одночасно тренують м'язи вдиху та видиху.

Ученими встановлено, що практика Пранаями сприяє зменшенню дегрануляції тучних клітин. Напруження тертя потоків повітря пошкоджує слизову оболонку та підтримує запалення і подальшу обструкцію дихальних шляхів. Повільне та м'яке дихання Пранаями сприяє розслабленню як скелетної, так і гладкої мускулатури. Це стабілізує тучні клітини та зменшує запальний процес у дихальних шляхах і може сприяти їх відновленню [25].

Усе сказане вище свідчить про необхідність комплексної підтримки студентів, яка включатиме не лише психологічну допомогу, соціальну адаптацію, а й залучення до фізичної активності, що сприятиме формуванню звичок ведення здорового способу життя.

Мета дослідження полягає у з'ясуванні впливу дихальних вправ під час занять йогою на стан респіраторної системи студенток 17–18 років.

Матеріали і методи. У дослідження для проведення формувального експерименту були залучені студентки-першокурсниці Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Увесь досліджу-

ваний контингент за станом здоров'я належав до основної медичної групи. Студентки були поділені на контрольну групу (КГ) – 38 осіб, які відвідували заняття з фізичного виховання і займалися відповідно до навчальних програм їхніх спеціальностей, та експериментальну групу (ЕГ) – 36 осіб займалися у секції йоги. Під час занять йогою студентки поряд із виконанням різних асан використовували техніки дихання.

Пранаяма виконувалася через відтворення звуку «Ом» (або АУМ) у вигляді трьох різних вібраційних звуків «А», «У» (о) і «М» (мм). Спочатку виконується повільний вдих із зосередженням на рівні сонячного сплетіння, видається звук «А», що активізує дихання нижньої частини легень. Далі, продовжуючи вдих, видається звук «Оу» із концентрацією на грудях – це відповідає середньогрудному диханню. Завершувався вдих у верхній частині легень, створюючи звук «М». Студентки виконували дихання Пранаяма протягом 3 хв.

Надісудді. Техніка дихання, яка передбачала закривання ніздрів пальцями рук. Спочатку затискається права ніздря великим пальцем правої руки та виконується повільний вдих через ліву ніздю з наповненням легень повітрям. Далі виконується видих: безіменним пальцем лівої руки затискають ліву ніздю, відкривають праву ніздю та повільно видихають. Потім, не змінюючи рук (лівий безіменний палець тримає затиснутою ліву ніздю), виконується вдих через праву ніздю. Після цього права ніздря затискається великим пальцем правої руки, ліва ніздря відкривається і робиться видих через ліву ніздю. Такий цикл є одним раундом. Студентки виконували 12 раундів дихання у техніці Надісудді.

Капалбхаті – це дихальні вправи, які сприяють очищенню організму та підтриманню здоров'я. Назва походить від слів «капал» (чоло) та «бхаті» (сяючий). Виконується у положенні сидячи: вдих робиться спокійно, як зазвичай, а під час видиху необхідно різко скорочувати м'язи живота, концентруючись власне на видиху. Дихальні вправи капалбхаті виконували протягом 3 хв.

Бхастріка (дихання міхами). Техніка дихання, яка імітує дихальні рухи, подібні до роботи міхів (ковальських міхів, які нагнітають повітря за допомогою циклічного стиснення і розширення). Під час цієї пранаями виконується глибокий вдих із максимальним наповненням легень, а потім видих повністю. Цикл глибоких вдихів і видихів забезпечує інтенсивне насичення організму киснем. Пранаяму Бхастріка виконували також протягом 3 хв.

Перед початком експерименту проводилися вимірювання маси тіла (кг), росту (см), частоти серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв) та показників дихальної системи: життєва ємність легень (ЖЄЛ, мл), пікова швидкість видиху (PEF, л/хв), обсяг форсованого дихання (FEV1, л). Показники ЖЄЛ були отримані за допомогою сухого портативного спірометра (СПП-01). Дані показників FEV1 та PEF отримали за допомогою пікфлоуметра MSA100 (Beijing M&B Electronic Instruments Co., Ltd.). На основі отриманих показників були розраховані належний показник ЖЄЛ (НЖЄЛ, мл), показник відповідності фактичної ЖЄЛ до належної (ЖЄЛ/НЖЄЛ, %), індекс Скибінського (ум. од.) [1]. Також проводилися проби із затримкою дихання на видиху (Штанге) та на видиху (Генча).

Через вісім місяців провели повторні вимірювання. Отримані результати були опрацьовані за допомогою програми Statistica 6.0. Нормальність розподілу визначали за критерієм Шапіро – Уїлке. Дані з нормальним розподілом описували середнім арифметичним (М) та помилкою середнього арифметичного (σ). Відмінності між групами вважали достовірними при $p \leq 0,05$ за t-критерієм Стьюдента. Показники, що мали ненормальний розподіл, описували медіаною (Me) та інтерквартильним розмахом (25%, 75%). Статистичні відмінності визначали за U-критерієм Манна – Уїтні для зв'язаних вибірок та T-критерієм Вілкоксона – для незв'язаних.

Результати. Середній вік обстежених дівчат становив $17,5 \pm 0,09$ року. Досліджувані на початку експерименту (табл. 1) достовірно не відрізнялися за досліджуваними показни-

ками ($p \geq 0,05$, t-Студент, U-Манна – Уїтні, Т-Вілкоксона).

Після експерименту спостерігали суттєві зрушення досліджуваних показників дихальної системи у студенток ЕГ (табл. 1). Значення показників маси тіла мали тенденцію до зниження, а показники росту – до збільшення ($p \geq 0,05$, t-Студент). Хоча ми не можемо стверджувати, що спостерігали покращення масо-ростових показників дівчат ЕГ, проте можна припустити, що заняття йогою позитивно вплинули на опорно-руховий апарат. Завдяки вправам на розтягнення та розслабленням покращується тонус м'язів, зв'язок і суглобів, що сприяє збільшенню лінійних розмірів тіла та зменшенню ваги [20].

Також заняття йогою позитивно вплинули на стан серцево-судинної системи, що проявилось у достовірному зменшенні ЧСС студенток ЕГ ($p \leq 0,05$, t-Студент).

Суттєві зміни спостерігали у стані дихальної системи. До початку експерименту студентки КГ і ЕГ мали показники ЖЄЛ, які свідчили про незадовільний стан зовнішнього апарату дихання. Використання дихальних вправ на заняттях йогою сприяли покращенню результатів у ЕГ. Після експерименту середнє значення ЖЄЛ у ЕГ достовірно зросло до $3863 \pm 41,28$ мл ($p \leq 0,05$, t-Студент) та достовірно відрізнялося від КГ ($p \leq 0,05$, t-Студент).

Співвідношення фактичних і належних величин ЖЄЛ (ЖЄЛ/НЖЄЛ) характеризує

функціональний стан дихальної системи. Нормальним вважається співвідношення від 85% до 115% [1]. У середньому у КГ та ЕГ до експерименту даний показник був у межах норми. Після експерименту у ЕГ показник ЖЄЛ/НЖЄЛ покращився як порівняно з вихідним станом, так і з КГ ($p \leq 0,05$, t-Студент).

Показники проб із затримкою дихання характеризують функціональні можливості дихальної системи та її стійкість до гіпоксії [4]. Як видно з результатів табл. 1, показники тестів із затримкою дихання до експерименту були майже однаковими у обох досліджуваних групах. Після експерименту у ЕГ показники проб значно покращилися ($p \leq 0,05$, t-Студент). Це вплинуло й на показник індексу Скибінського – він суттєво зріс за рахунок збільшення ЖЄЛ, часу затримки дихання на видиху та зменшення ЧСС.

Дані, отримані за допомогою пікфлоуметра, мали ненормальний розподіл, тому описували Ме та інтерквартильним розмахом – 25% і 75 %. Показники PEF та FEV1 дають інформацію про стан легень. На початку експерименту ці показники достовірно не відрізнялися у КГ та ЕГ (рис. 1). Через вісім місяців у студенток, які не займалися дихальними практиками (КГ), значення PEF та FEV1 достовірно не змінилися ($p \geq 0,05$, U-критерій Манна – Уїтні). У ЕГ після активного використання дихальних технік під час занять йогою дані показники суттєво зросли: PEF до

Таблиця 1

Досліджувані показники студенток 17–18 років

Показники	До експерименту		Після експерименту	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Маса тіла, кг	$55 \pm 0,32$	$55 \pm 0,45$	$56 \pm 0,52$	$53 \pm 0,64$
Ріст, см	$166 \pm 0,41$	$167 \pm 0,36$	$166 \pm 0,70$	$168 \pm 0,38$
ЧСС, уд/хв	$76 \pm 0,44$	$75 \pm 0,31\#$	$75 \pm 0,42$	$69 \pm 0,48\#$
ЖЄЛ, мл	$3310 \pm 46,92$	$3343 \pm 42,88\#$	$3202 \pm 38,71^*$	$3863 \pm 41,28^{*\#}$
ЖЄЛ/НЖЄЛ, %	$86,5 \pm 1,96$	$88,2 \pm 1,66\#$	$83,8 \pm 1,22^*$	$98,4 \pm 1,34^{*\#}$
Затримка дихання на вдиху, с	$37,4 \pm 0,72$	$38,1 \pm 0,54\#$	$41,2 \pm 0,84^*$	$49,4 \pm 0,58^{*\#}$
Затримка дихання на видиху, с	$28,6 \pm 0,68$	$30,2 \pm 0,48\#\#$	$30,1 \pm 0,44^*$	$35,1 \pm 0,28^{*\#\#}$
Індекс Скибінського, ум.од.	$1111,8 \pm 34,03$	$1116,2 \pm 35,47\#\#$	$1201,4 \pm 33,02^*$	$1812,6 \pm 28,45^{*\#\#}$

Примітка: $\#$ – достовірні відмінності до та після експерименту для зв'язаних вибірок з нормальним розподілом при $p \leq 0,05$, t-Студент; $\#\#$ – достовірні відмінності при $p \leq 0,01$, t-Студент; $*$ – достовірні відмінності після експерименту для незв'язаних вибірок із нормальним розподілом ($p \leq 0,05$, t-Студент).

414 (392; 433) л/хв, FEV1 – 3,02 (2,88; 3,12) л ($p \leq 0,05$, U-критерій Манна – Уїтні), а також достовірно відрізнялися від КГ після експерименту ($p \leq 0,05$, T-критерій Вілкоксона).

Такі результати свідчать про покращення бронхіальної прохідності у студенток ЕГ. Показник PEF характеризує максимальну швидкість, з якою повітря може бути видихнуто з легень після максимального вдиху, і є маркером прохідності великих дихальних шляхів. У людей, які регулярно займаються йогою чи дихальними вправами, цей показник зазвичай підвищується через зменшення бронхоспазму та покращення тонуусу дихальних м'язів [17; 24].

Дискусія. Залучення студенток до занять йогою із використанням різних технік дихальних вправ позитивно вплинуло на стан їхнього організму, що проявилось у покращенні більшості досліджуваних показників.

Проведений нами експеримент підтвердив результати досліджень Т. S. Divya [12], В. Клапчука [4] про те, що під впливом подовження фаз вдиху і видиху під час керованого дихання активізується вагус та знижується симпатична модуляція автономної нервової системи. Це відбувається через нейроендокринні впливи гіпоталамуса на дихальний центр, баро- та хеморецептори судинного русла та альвеолярних капілярів.

Отримані нами результати про покращення форсованого видиху та пікової швидкості видиху узгоджуються з даними дослідників, які показали, що регулярні заняття йогою більшою мірою підвищують PEF та FEV1 порівняно з іншими видами фізичної активності, такими як біг на витривалість, вправи аеробного характеру [10; 24]. Тобто посилення вентиляційних функцій легень відбувається швидше під впливом керованого дихання йогою, що забезпечує ефективніше постачання кисню до тканин. Це підтверджує висновки F. Rouholah [23] та E. A. William [31] про те, що зростання даних показників зумовлене збільшенням сили м'язів грудної клітки та є результатом економізації дихання за збільшення дифузної поверхні легень, що забезпечує більшу функціональну здатність дихальних м'язів, які створюють високу потужність потоків дихання.

Отримані нами результати проб із затримкою дихання підтверджують описи низки досліджень, де розкриваються механізми керування вольовими зусиллями за нестачі кисню [9; 26]. Методики виконання дихальних вправ, які були запропоновані студенткам, сприяли розвитку кардіореспіраторної витривалості та толерантності до анаеробних навантажень. Це узгоджується з даними S. T. Chan [11], W. Wendi [30], які показали зниження чутливості хемо-

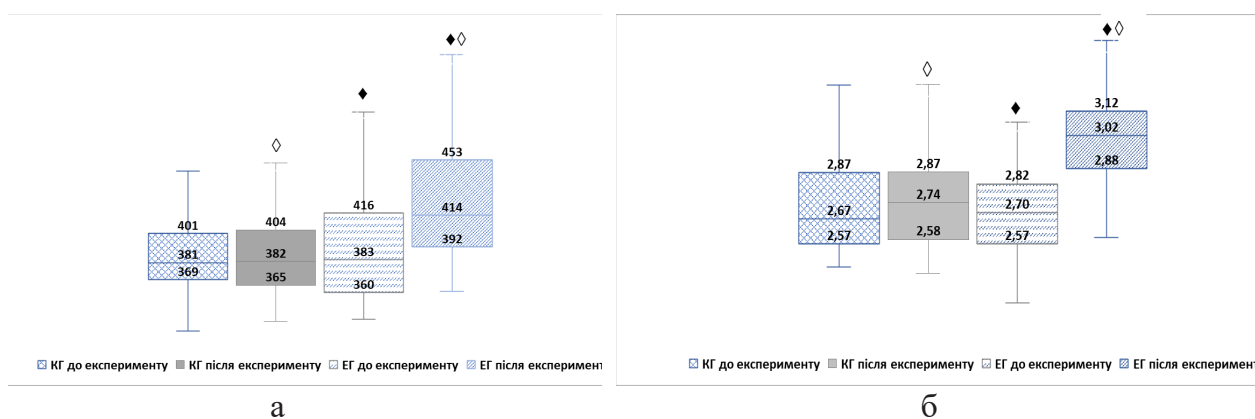


Рис. 1. Показники спірометрії: а) пікова швидкість видиху (PEF, л/хв); б) обсяг форсованого дихання (FEV1, л)

Примітка: ♦ – достовірні відмінності до та після експерименту для зв'язаних вибірок із ненормальним розподілом при $p \leq 0,05$, U-критерій Манна – Уїтні; ◇ – достовірні відмінності після експерименту для незв'язаних вибірок із ненормальним розподілом при $p \leq 0,05$, T-критерій Вілкоксона

та барорецепторів до нестачі кисню під час систематичних тренувань із помірною гіпоксією та гіперкапнією.

Доведено позитивний вплив дихальних вправ на здатність до довільної затримки дихання і, відповідно, кращу витривалість до гіпоксії із зниженням частоти серцевих скорочень. Це свідчить про економізацію роботи кардіореспіраторної системи [20; 24]. Подібні результати покращення стану респіраторних функцій були отримані у дослідженні, що вивчало вплив тривалих занять йогою [18]. Хоча дослідження, де показано збільшення часу затримки дихання та зменшення його частоти проводили з особами, які займалися медитаціями більше трьох років, проте це не суперечить даним, які ми отримали. Оскільки запропоновані нами вправи є простими та доступними для щоденного самостійного виконання, тому дуже висока ймовірність, що учасники експерименту і надалі продовжать виконувати дихальні вправи. Це буде підтримувати стан їхньої дихальної системи на належному рівні і навіть покращувати за рахунок доведення до автоматизму навички економного дихання за рухової активності.

Отримані нами результати також узгоджуються з дослідженнями, які показали, що студенти можуть ефективно боротися із впливом стресу за допомогою дихальних вправ йогою [15]. Науковцями було запропоновано використовувати студентам лише одну дихальну вправу – почергове дихання ніздрями як одну з найлегших вправ Пранаями. Приріст результатів ЖЄЛ, FEV₁ та PEF ($p < 0,001$) був отриманий уже через чотири тижні. Отримані нами показники не мали такої динаміки – пристосувальні зміни стану дихальної системи відбувалися повільніше. Можливо, це пов'язано з тим, що у дослідженні I. Jahan брали участь як жінки, так і чоловіки [16].

Також отримані нами результати узгоджуються з висновками дослідників, які зазначають, що систематичні нормовані навантаження підвищують функціональні та резервні можливості організму студентів [5].

Проведене дослідження розширює уявлення про фізіологічні механізми впливу

фізичних вправ на організм та підкріплюється положеннями теорії функціональних систем, яка зазначає, що саморегулююча діяльність складових компонентів спрямована на вироблення життєво важливих для організму пристосувань. Такими пристосуваннями є розвиток витривалості респіраторної та м'язової систем, яка формується під впливом зворотної аферентації.

Із позиції полівагальної теорії заняття йогою та медитативними вправами сприяють зниженню активності дихального центру, що зумовлює активізацію вагусних впливів [27]. За принципом зворотного зв'язку підвищення парасимпатичної модуляції автономної нервової системи сприяє глибшому диханню за меншої частоти дихальних рухів. Тому зростання показників дихальної системи після впровадження нами експерименту з дихальними вправами йогою є закономірним фізіологічним процесом розвитку пристосувальних змін організму. Потреба у кисні забезпечується більшими об'ємами та швидким проходженням повітря через повітроносні шляхи.

В основі нашого дослідження лежать описані А. Taylor зі співавторами механізми «зверху вниз» і «знизу вгору» [28], які пояснюють вплив дихальних вправ під час рухової активності на стан організму. Оскільки висхідні механізми впливу на центральну нейронну обробку ініціюються стимуляцією сомато-, вісцеро- та хемосенсорних рецепторів, то вправи з управління диханням впливають на психоемоційний та фізіологічний стан організму в цілому. Це позитивно впливає на підтримку гомеостазу та проявляється у підвищенні показників стану дихальної системи.

Висновки. Практикування дихальних вправ на заняттях йогою позитивно вплинуло на функціональний стан дихальної системи студенток ЕГ. Після восьми місяців занять тенденцію до покращення мали масо-ростові показники ($p \leq 0,05$, t-Ст'юдент). Також у дівчат ЕГ суттєво покращилися показники ЖЄЛ, ЖЄЛ/НЖЄЛ ($p \leq 0,05$, t-Ст'юдент), PEF та FEV₁ ($p \leq 0,05$, U-критерій Манна – Уїтні), що може вказувати на зміцнення дихальних м'язів, підвищення еластичності легеневої

тканини та вентиляційної здатності легень. Глибоке контрольоване дихання сприяло кращій роботі діафрагми та міжреберних м'язів, що забезпечувало ефективніше використання легеневого об'єму. Підвищення показників проб із затримкою дихання на виходу ($p \leq 0,05$, t-Ст'юдент) свідчило про кращу оксигенацію тканин та після виходу ($p \leq 0,01$, t-Ст'юдент) – адаптованість хемо- та барорецепторів до гіпоксичних умов, що є результатом збільшення глибини дихання. Збільшення індексу Скибінського ($p \leq 0,01$, t-Ст'юдент) є результатом тренуваності та вказує на високий рівень узгодженості роботи серцево-судинної та дихальної систем дівчат, які систематично займалися дихальними практиками.

На основі проведеного дослідження встановлено, що регулярна практика дихальних вправ на заняттях йогою сприяє суттєвому покращенню стану дихальної системи, що є закономірним та функціонально виправданим явищем для організму. Це зумовлено зміцненням дихальних м'язів, покращенням бронхіальної обструкції легень, підвищенням функціональних можливостей та адаптаційних механізмів дихальної системи до фізичних навантажень і гіпоксії. Таким чином, заняття йогою можна рекомендувати як ефективний засіб для покращення стану організму та дієву профілактику респіраторним захворюванням. Систематичні заняття йогою можуть бути ефективним складником програм фізичного виховання та ведення здорового способу життя.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Богдановська Н.В., Маліков М.В., Кальонова І.В. Діагностика і моніторинг стану здоров'я : підручник. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 264 с.
2. Боярчук О.Р., Монастирська О.І., Сувалко С.І., Перестюк В.О., Гаріян Т.В. Вплив інфекції SARS-CoV-2, пандемії COVID-19 та повномасштабної війни на здоров'я школярів: результати опитування. *Перинатологія і педіатрія*. 2024. № 2(98). С. 77–85.
3. Галан Я., Зорій Я. Стратегічні напрями зміцнення психофізичного стану школярів через підвищення рівня рухової активності в умовах соціальних змін та воєнного стану. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2024. № 1(1). С. 241–246.
4. Клапчук В.В. Використання гігієнічного масажу та респіраторних тренувань в оздоровчій групі жінок молодого віку. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини*. 2019. № 4. С. 20–25.
5. Крук М., Ляшевич, А., Чернуха І., Крук А., Левчук Л. Функціональний стан кардіореспіраторної системи організму студентів, що займаються фізичною культурою і спортом. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2020. № 15.3(123). С. 93–97.
6. Ляшенко В., Підвальна О., Булейченко О. Вплив самоізоляції на фізичну активність студентів. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2021. № 15.6(137). С. 82–85.
7. Bijlani R.L., Manjunatha S. Understanding Medical Physiology: A Textbook for Medical Students. 3rd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Publishers. 2010. 872 p.
8. Blenkinsop G.M., Pain M.T.G., Hiley M.J. Balance control strategies during perturbed and unperturbed balance in standing and handstand. *R. Soc. Open Sci.* 2017. 4:61018. <https://doi.org/10.1098/rsos.161018>
9. Bruce CD., Vanden Berg ER., Pfoh JR., Steinback CD., Day TA. Prior oxygenation, but not chemoreflex responsiveness, determines breath-hold duration during voluntary apnea. *Physiol Rep.* 2021 Jan; 9(1):e14664. <https://doi.org/10.14814/phy2.14664>
10. Budhi R.B., Payghan S., Deepeshwar S. Changes in Lung Function Measures Following Bhastrika Pranayama (Bellows Breath) and Running in Healthy Individuals. *Int J Yoga*. 2019 Sep-Dec;12(3):233–239.
11. Chan S.T., Evans K.C., Song T.Y., Selb J., van der Kouwe A., Rosen B.R., Zheng Y.P., Ahn A., Kwong K.K. Cerebrovascular reactivity assessment with O₂-CO₂ exchange ratio under brief breath hold challenge. *PLoS One*. 2020 Mar 24;15(3):e0225915. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225915>
12. Divya T.S., Vijayalakshmi M.T., Mini K., Asish K., Pushpalatha M., Suresh V. Cardiopulmonary and metabolic effects of yoga in healthy volunteers. *Int J Yoga*. 2017;10:115–120.
13. Gumenyuk S., Sereda I., Hulka O., Lavrin H., Ladyka P., Kuz Yu. Effect of yoga

on biological age indicators of 14-15-year-old girls. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol 21 (5). P. 2956–2962. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5392>

14. Homma I., Phillips AG. Critical roles for breathing in the genesis and modulation of emotional states. *Handb Clin Neurol*. 2022;188:151–178.

15. Jahan I., Begum M., Akhter S., Islam M.Z., Jahan N., Haque M. Effects of alternate nostril breathing exercise on respiratory functions in healthy young adults leading stressful lifestyle. *J Popul Ther Clin Pharmacol*. 2020 Mar 19;27(1):e104–e114.

16. Jahan I., Begum M., Akhter S., Islam M.Z., Jahan N., Samad N., Das P.A., Rahman N.A., Haque M. Effects of alternate nostril breathing exercise on cardiorespiratory functions in healthy young adults. *Ann Afr Med*. 2021 Apr-Jun;20(2):69–77.

17. Karthik P.S., Chandrasekhar M., Ambareesha K., Nikhil C. Effect of pranayama and suryanamaskar on pulmonary functions in medical students. *J Clin Diagn Res*. 2014 Dec;8(12):BC04-6.

18. Karunarathne L.J.U., Amarasiri W.A.D.L., Fernando A.D.A. Respiratory function in healthy long-term meditators: A cross-sectional comparative study. *Heliyon*. 2023 Jul 22;9(8):e18585. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18585>

19. Kim S.H., Shin H.J., Cho H.Y. Impact of Types of Breathing on Static Balance Ability in Healthy Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Jan 21;19(3):1205. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031205>

20. Kothari R., Mittal G, A.P., Bokariya P. Exploring the Effect of Yoga on Exercise Endurance as Assessed by Cardiorespiratory Efficiency Tests in Exercise Physiology Laboratory: A Pilot Study. *Cureus*. 2023 Apr 29;15(4):e38283. <https://doi.org/10.7759/cureus.38283>

21. Naik G.S., Gaur G.S., Pal G.K. Effect of modified slow breathing exercise on perceived stress and basal cardiovascular parameters. *Int J Yoga*. 2018;11:1–4. doi: 10.4103/ijoy.IJOY_41_16

22. Telles S., Singh N., Balkrishna A. Role of respiration in mind-body practices: concepts from contemporary science and traditional yoga texts. *Front Psychiatry*. 2014 Nov 25;5:167.

23. Rouholah F., Shakerian S., Ghanbarzade M. et al. The comparison of dynamic volumes of pulmonary function between different levels of

maximal oxygen uptake. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. 2012. 3(3). 667–674.

24. Selmann C.L., Killen L.G., Green J.M., O'Neal E.K., Swain J.C., Frisbie C.M. Effects of 3 Weeks Yogic Breathing Practice on Ventilation and Running Economy. *Int J Exerc Sci*. 2020 Feb 1;13(2):62–74. <https://doi.org/10.70252/xhag4754>

25. Shravya, et al. Immediate effect of suryanadi pranayama on pulmonary function (ventilatory volumes and capacities) in healthy volunteers. *Int J Med Res Helath Sci*. 2013;2(4):724–29.

26. Skow R.J., Day T.A., Fuller J.E., Bruce C.D., Steinback C.D. The ins and outs of breath holding: simple demonstrations of complex respiratory physiology. *Adv. Physiol. Educ*. 2015. 39(3). 223–231.

27. Sullivan M.B., Erb M., Schmalzl L., Moonaz S., Noggle Taylor J., Porges S.W. Yoga Therapy and Polyvagal Theory: The Convergence of Traditional Wisdom and Contemporary Neuroscience for Self-Regulation and Resilience. *Front Hum Neurosci*. 2018 Feb 27;12:67.

28. Taylor A.G., Goehler L.E., Galper D.I., Innes K.E., Bourguignon C. Top-down and bottom-up mechanisms in mind-body medicine: development of an integrative framework for psychophysiological research. *Explore (NY)*. 2010 Jan-Feb; 6(1):29–41. doi: 10.1016/j.explore.2009.10.004.

29. Villemure C., Čeko M., Cotton VA., Bushnell MC. Neuroprotective effects of yoga practice: Age-, experience-, and frequency-dependent plasticity. *Front Hum Neurosci*. 2015;9:1–2.

30. Wendi W., Dongzhe W., Hao W., Yongjin S., Xiaolin G. Effect of dry dynamic apnea on aerobic power in elite rugby athletes: a warm-up method. *Front Physiol*. 2024 Jan 16;14:1269656. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1269656>

31. William E.A., Terry L.D. The effects of respiratory muscles training on VO₂max, the ventilatory threshold and pulmonary function. *J Exerc Physiol*. 2002. 5(2). 29–35.

References

1. Bohdanovs'ka N.V., Malikov M.V., Kal'onova I.V. (2015). *Diahnostyka i monitorynh stanu zdorov"ya: pidruchnyk dlya studentiv vyshchykh navchal'nykh zakladiv* [Diagnostics

and monitoring of health status: a textbook for students of higher educational institutions]. Zaporizhzhya: ZNU. 264 p.

2. Boyarchuk O.R., Monastyr's'ka O.I., Suvalko S.I., Perestyuk V.O., Hariyan T.V. (2024). Vplyv infektsiyi SARS-CoV-2, pandemiyi COVID-19 ta povnomasshtabnoyi viyny na zdorov'ya shkolyariv: rezul'taty opytuvannya [The impact of SARS-CoV-2 infection, the COVID-19 pandemic and full-scale war on the health of schoolchildren: survey results]. *Ukrayins'kyi zhurnal Perynatolohiya i Pediatriya*. No 2(98). pp. 77–85.

3. Halan YA., Zoriy YA. (2024). Stratehichni napryamy zmitsnennya psykho-fizychnoho stanu shkolyariv cherez pidvyshchennya rivnya rukhovoyi aktyvnosti v umovakh sotsial'nykh zmin ta voyennoho stanu [Strategic directions of strengthening the psychophysical state of schoolchildren through increasing the level of motor activity in conditions of social changes and martial law]. *Physical culture and sport: scientific perspective*. No 1(1). pp.241–246 [in Ukrainian].

4. Klapchuk V.V. (2019). Vykorystannya hihiyenichnoho masazhu ta respiratornykh trenuvan' v ozdorovchii hrupi zhinok molodoho viku [The use of hygienic massage and respiratory training in the health group of young women]. *Reabilitatsiyni ta fizkul'turno-rekreatsiyni aspekty rozvytku lyudyny*. No 4. pp. 20–25 [in Ukrainian].

5. Kruk M., Lyashevych, A., Chernukha I., Kruk A., Levchuk L. (2020). Funktsional'nyy stan kardiorespiratornoyi systemy orhanizmu studentiv, shcho zaymayut'sya fizychnoyu kul'turoyu i sportom [Functional state of the cardiorespiratory system of the body of students involved in physical culture and sports]. *Naukovyy chasopys Ukrayins'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova*. No 15. 3(123). pp. 93–97 [in Ukrainian].

6. Lyashenko V., Pidval'na O., Buleychenko O. (2021). Vplyv samoizolyatsiyi na fizychnu aktyvnist' studentiv [The impact of self-isolation on the physical activity of students]. *Naukovyy chasopys Ukrayins'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova*. No 15. 6(137). pp. 82–85 [in Ukrainian].

7. Bijlani RL., Manjunatha S. (2010). Understanding Medical Physiology: A Textbook for Medical Students. 3rd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Publishers. 872 p.

8. Blenkinsop G.M., Pain M.T.G., Hiley M.J. (2017). Balance control strategies

during perturbed and unperturbed balance in standing and handstand. *R. Soc. Open Sci.* 4:61018. <https://doi.org/10.1098/rsos.161018>

9. Bruce CD., Vanden Berg ER., Pfoh JR., Steinback CD., Day TA. (2021). Prior oxygenation, but not chemoreflex responsiveness, determines breath-hold duration during voluntary apnea. *Physiol Rep.* Jan;9(1):e14664. <https://doi.org/10.14814/phy2.14664>

10. Budhi RB, Payghan S, Deepeshwar S. (2019). Changes in Lung Function Measures Following *Bhastrika Pranayama* (Bellows Breath) and Running in Healthy Individuals. *Int J Yoga*. Sep-Dec;12(3):233–239.

11. Chan S.T., Evans K.C., Song T.Y., Selb J., van der Kouwe A., Rosen B.R., Zheng Y.P., Ahn A., Kwong K.K. (2020). Cerebrovascular reactivity assessment with O₂-CO₂ exchange ratio under brief breath hold challenge. *PLoS One*. Mar 24;15(3):e0225915. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225915>

12. Divya TS., Vijayalakshmi MT., Mini K., Asish K., Pushpalatha M., Suresh V. (2017). Cardiopulmonary and metabolic effects of yoga in healthy volunteers. *Int J Yoga*. 10:115–120.

13. Gumenyuk S., Sereda I., Hulka O., Lavrin H., Ladyka P., Kuz Yu. (2021). Effect of yoga on biological age indicators of 14-15-year-old girls. *Journal of Physical Education and Sport*. No 21 (5). pp. 2956–2962. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5392>

14. Homma I., Phillips AG. (2022). Critical roles for breathing in the genesis and modulation of emotional states. *Handb Clin Neurol*. 188:151–178.

15. Jahan I., Begum M., Akhter S., Islam MZ., Jahan N., Haque M. (2020). Effects of alternate nostril breathing exercise on respiratory functions in healthy young adults leading stressful lifestyle. *J Popul Ther Clin Pharmacol*. Mar 19; 27(1):e104–e114.

16. Jahan I., Begum M., Akhter S., Islam MZ., Jahan N., Samad N., Das PA., Rahman NA., Haque M. (2021). Effects of alternate nostril breathing exercise on cardiorespiratory functions in healthy young adults. *Ann Afr Med*. Apr-Jun; 20(2):69–77.

17. Karthik PS., Chandrasekhar M., Ambareesha K., Nikhil C. (2014). Effect of pranayama and suryanamaskar on pulmonary functions in medical students. *J Clin Diagn Res*. Dec; 8(12):BC04-6.

18. Karunarathne LJU, Amarasiri WADL, Fernando ADA. (2023). Respiratory function in

healthy long-term meditators: A cross-sectional comparative study. *Heliyon*. Jul 22; 9(8):e18585. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18585>

19. Kim SH., Shin HJ., Cho HY. (2022). Impact of Types of Breathing on Static Balance Ability in Healthy Adults. *Int J Environ Res Public Health*. Jan 21; 19(3):1205. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031205>

20. Kothari R., Mittal G, AP., Bokariya P. (2023). Exploring the Effect of Yoga on Exercise Endurance As Assessed by Cardiorespiratory Efficiency Tests in Exercise Physiology Laboratory: A Pilot Study. *Cureus*. Apr 29; 15(4):e38283. <https://doi.org/10.7759/cureus.38283>

21. Naik GS., Gaur GS., Pal GK. (2018). Effect of modified slow breathing exercise on perceived stress and basal cardiovascular parameters. *Int J Yoga*. 11:1–4.

22. Telles S., Singh N., Balkrishna A. (2014). Role of respiration in mind-body practices: concepts from contemporary science and traditional yoga texts. *Front Psychiatry*. Nov 25; 5:167.

23. Rouholah F., Shakerian S., Ghanbarzade M. et al. (2012). The comparison of dynamic volumes of pulmonary function between different levels of maximal oxygen uptake. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. No 3(3). pp. 667–674.

24. Selmann CL., Killen LG., Green JM., O'Neal EK., Swain JC., Frisbie CM. (2020). Effects of 3 Weeks Yogic Breathing Practice on Ventilation and Running Economy. *Int J Exerc Sci*. Feb 1; 13(2):62–74. <https://doi.org/10.70252/xhag4754>

25. Shravya, et al. (2013). Immediate effect of suryanadi pranayama on pulmonary function (ventilatory volumes and capacities) in healthy

volunteers. *Int J Med Res Helath Sci*. No 2(4). pp. 724–29.

26. Skow RJ., Day TA., Fuller JE., Bruce CD., Steinback CD. (2015). The ins and outs of breath holding: simple demonstrations of complex respiratory physiology. *Adv. Physiol. Educ*. No 39(3). 223–231.

27. Sullivan MB, Erb M, Schmalzl L, Moonaz S, Noggle Taylor J, Porges SW. (2018). Yoga Therapy and Polyvagal Theory: The Convergence of Traditional Wisdom and Contemporary Neuroscience for Self-Regulation and Resilience. *Front Hum Neurosci*. Feb 27; 12:67.

28. Taylor AG, Goehler LE, Galper DI, Innes KE, Bourguignon C. (2010). Top-down and bottom-up mechanisms in mind-body medicine: development of an integrative framework for psychophysiological research. *Explore (NY)*. Jan-Feb; 6(1):29-41. doi: 10.1016/j.explore.2009.10.004.

29. Villemure C., Čeko M., Cotton VA., Bushnell MC. (2015). Neuroprotective effects of yoga practice: Age-, experience-, and frequency-dependent plasticity. *Front Hum Neurosci*. 9:1–2.

30. Wendi W., Dongzhe W., Hao W., Yongjin S., Xiaolin G. (2024). Effect of dry dynamic apnea on aerobic power in elite rugby athletes: a warm-up method. *Front Physiol*. Jan 16; 14:1269656. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1269656>

31. William E.A., Terry L.D. (2002). The effects of respiratory muscles training on VO₂max, the ventilatory threshold and pulmonary function. *J Exerc Physiol*. No 5(2). 29–35.

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on:

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ЖІНОК 36–40 РОКІВ, СПРЯМОВАНОЇ НА ПОКРАЩЕННЯ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ, ГЕМОДИНАМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ЗНИЖЕННЯ РИЗИКУ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

EFFECTIVENESS OF A CORRECTIVE AND PREVENTIVE PROGRAM FOR WOMEN AGED 36–40 AIMED AT IMPROVING MORPHOFUNCTIONAL AND HEMODYNAMIC PARAMETERS AND REDUCING THE RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASE

Кашуба В. О.¹, Рубан Л. А.^{1,2}, Торяник І. І.²

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна

²Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, Україна
ORCID: 0000-0001-6669-738X
ORCID: 0000-0002-7192-0694
ORCID: 0000-0001-6843-8808

Kashuba V.¹, Ruban L.^{1,2}, Torianyk I. I.²

¹National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Kharkiv State Academy of Physical Culture, Kharkiv, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Серцево-судинні захворювання залишаються головною причиною смертності в усьому світі, наслідками яких є втрата працездатності та передчасної інвалідності. У наукових публікаціях, присвячених фізичному стану осіб першого періоду зрілого віку, усе більше уваги приділено розробленню та вивченню впливу оздоровчих і профілактичних програм на зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Мета роботи – оцінити ефективність упровадження корекційно-профілактичної програми для жінок віком 36–40 років, яка спрямована на покращення морфофункціональних, гемодинамічних показників та зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Методи дослідження. На етапі скринінгу було обстежено 16 жінок віком 36–40 років з ознаками чинників ризику розвитку серцево-судинних захворювань. Оцінку чинників ризику розвитку серцево-судинних захворювань проводили згідно з методикою А. З. Запісочного, розраховували індекс фізичного стану О. Я. Пирогової.

Результати. Оцінка за методикою А.З. Запісочного до початку експерименту показала, що жінки віком 36–40 років мали переважно низький або критично низький рівень суб'єктивного ставлення до здоров'я (75%) та явний ризик серцево-судинних захворювань (100%). Після завершення програми зниження індексу маси тіла відбулося у всіх учасниць, причому у трьох жінок (12,5%) перейшов у межі норми. У решти учасниць програми значення індексу маси тіла залишилося в межах норми, але в 67,75% випадків стало наближатися до норми, що є значно безпечнішим показником порівняно з початковими значеннями. Динаміка результатів тесту О. Я. Пирогової вказала на дієвість авторської програми, яка дає змогу не лише зменшити масу тіла та нормалізувати гемодинамічні параметри, а й якісно підвищити рівень фізичного стану відповідно до загальноприйнятих критеріїв. До початку експерименту всі жінки мали тестові значення індексу О. Я. Пирогової у межах 1,37–1,497, що суттєво перевищили верхню межу у 0,826. Після завершення програми всі учасниці показали зниження значень індексу О. Я. Пирогової у межах 0,475–0,731.

Висновки. Отримані дані підтвердили дієвість корекційно-профілактичної програми, ефективність якої проявляється у нормалізації морфофункціонального стану жінок 36–40 років. Зменшення

індексу маси тіла навіть на 1–2 одиниці у цьому віці знижує метаболічне навантаження, покращує функціональний стан серцево-судинної системи та знижує ризики розвитку серцево-судинних захворювань.

Ключові слова: жінки 36–40 років, методики А. З. Запісочного, індекс фізичного стану Пирогової.

Introduction. Cardiovascular diseases remain the leading cause of death worldwide, resulting in loss of working capacity and premature disability. Scientific publications devoted to the physical condition of people in early adulthood are increasingly focusing on the development and study of the impact of health and prevention programs on reducing the risk of cardiovascular disease.

The aim of this study is to evaluate the effectiveness of a corrective and preventive program for women aged 36–40 years, which is aimed at improving morphofunctional and hemodynamic parameters and reducing the risk of developing cardiovascular diseases.

Research methods. During the screening stage, 16 women aged 36–40 with signs of risk factors for cardiovascular disease were examined. The assessment of risk factors for cardiovascular disease was carried out according to the methodology of Zapisochny A. Z., and the physical condition index of O. Ya. Pirogova was calculated.

Results. Assessment using the Zapisochny A. Z. method before the experiment showed that women aged 36–40 years had predominantly low or critically low levels of subjective attitude to health (75%) and a clear risk of cardiovascular disease (100%). After completing the program, all participants experienced a decrease in their body mass index, with three women (12.5%) reaching normal levels. In the remaining participants, the body mass index remained within the overweight range, but in 67.75% of cases, it approached normal, which is a much safer indicator compared to the initial values. The dynamics of the results of the Pirogova O. Ya. test indicated the effectiveness of the author's program, which allows not only to reduce body weight and normalize hemodynamic parameters, but also to qualitatively improve the level of physical condition in accordance with generally accepted criteria. Before the experiment, all women had Pirogov O. Ya. index test values within the range of 1.37–1.497, which significantly exceeded the upper limit of 0.826. After completing the program, all participants showed a decrease in the Pirogov O. Ya. index values, which ranged from 0.475 to 0.731.

Conclusions. The data obtained confirmed the effectiveness of the corrective and preventive program in normalizing the morphofunctional state of women aged 36–40. A decrease in body mass index by even 1–2 units at this age reduces metabolic load, improves the functional state of the cardiovascular system, and reduces the risk of developing cardiovascular diseases.

Key words: women aged 36–40, methods of Zapisochny A. Z., Pirogova's physical condition index.

Вступ. Актуальними як в Україні, так і в усьому світі є проблеми захворювань серцево-судинної системи. Особливо уразливою категорією є особи зрілого віку (36–55 років), для яких характерне поєднання зниження фізичної активності, підвищеного психоемоційного навантаження та початкових проявів метаболічного синдрому. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) залишаються головною причиною смертності в усьому світі, в Україні вони спричиняють понад 60% усіх смертей [4; 6; 9; 14].

Частими наслідками ССЗ є втрата працездатності та передчасної інвалідності. З огляду на те, що зростає захворюваність у людей молодого та середнього віку, це негативно впливає на економіку країни. Значна частка населення зрілого віку не контролює артеріальний тиск, не перевіряє рівень холестерину та глюкози, що сприяє більш швидкому розвитку ССЗ [8; 11; 15].

Профілактика ССЗ у жінок зрілого віку (переважно 35–45 років і старше) має свої особливості, що зумовлено гормональними змінами, способом життя та супутніми хворобами [3; 17]. Для покращення ситуації у країні потрібно проводити масові інформаційні кампанії щодо профілактики ССЗ; скринінги артеріального тиску, холестерину, глюкози; упровадження ґрунтовних реабілітаційних програм. На рівні громад потрібно проводити профілактичні обстеження населення, освітні кампанії для жінок зрілого віку; створювати групи здоров'я [12; 16].

Одним із найефективніших методів профілактики є фізкультурно-спортивна реабілітація, яка включає систематичне застосування фізичних вправ з оздоровчою та профілактичною метою. Первинну профілактику потрібно починати ще до появи хвороби, а саме: контроль чинників ризику, раціональне харчування

(контроль індексу маси тіла у межах 18.5–24.9 кг/см²), регулярна фізична активність (кінезіотерапія щодня 30–45 хв); практики релаксації, медитації, психоемоційної гігієни [5; 13].

Метою роботи було оцінити ефективність упровадження корекційно-профілактичної програми для жінок віком 36–40 років, яка спрямована на покращення морфофункціональних, гемодинамічних показників та зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Матеріал і методи. На етапі скринінгу було обстежено 16 жінок віком 36–40 років, у яких виявлено ознаки модифікованих чинників ризику розвитку ССЗ. Дослідження було проведено в умовах РЦ «Санаторій «Роша», процес фізкультурно-спортивної реабілітації тривав шість місяців. Під час проведення дослідження дотримувались усіх відповідних національних нормативних актів та інституційної політики, принципів Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації (1964–2000), Конвенції Ради Європи про права людини та Біомедицина (1997).

Оцінку чинників ризику розвитку ССЗ проводили згідно з методикою А. З. Запісочного, у якій ураховується дев'ять показників (вік, стать, зріст, маса тіла, спадкові чинники, шкідливі звички, артеріальний тиск, фізична активність). Із метою оцінки фізичного стану здоров'я жінок 36–40 років до та після реалізації авторської корекційно-профілактичної програми було проаналізовано морфофункціональні показники: зріст, вага, індекс маси тіла (ІМТ), основні гемодинамічні показники, які відображають функціональну активність серцево-судинної системи: частоту серцевих скорочень (ЧСС), систолічний артеріальний тиск (АТС) та діастолічний артеріальний тиск (АТД). Ці дані лягли в основу подальшого розрахунку індексу Пирогової, що інтегрально відображає рівень фізичного стану (ІФС).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням статистичного пакета програм Statistica 13.0, було отримано описову статистику, яка включала обчислення: M – середнє значення, m – стандартна

похибка середнього; s – стандартне відхилення; $\min$, $\max$ – мінімальні та максимальні значення показника; 25%, Me , 75% – квартилі розподілу; t – значення критерія Стюдента для парних вибірок; рівень достовірності змін (p) визначався за такими критичними значеннями: $t_{кр}(15; 0,001)=4,07$.

Результати. Усі жінки віком від 36 до 40 років, які були залучені до апробації авторської корекційно-профілактичної програми, мали ознаки модифікації чинників ризику розвитку ССЗ та були відібрані на основі результатів скринінгового обстеження.

Експериментальна програма передала застосування індивідуалізованих засобів фізкультурно-спортивної реабілітації з акцентом на нормалізацію гемодинамічних параметрів; підвищення рівня фізичного стану здоров'я, покращення психоемоційного статусу, зниження рівня фізіологічних проявів вегетативної дисфункції, оптимізацію адаптаційного потенціалу серцево-судинної системи. Передумови розроблення програми були представлені в попередніх роботах [9; 26].

Оцінка ризику розвитку ССЗ за методикою А. З. Запісочного до початку реабілітаційної програми показала, що жінки віком 36–40 років мали переважно низький або критично низький рівень суб'єктивного ставлення до здоров'я (75%) та явний ризик ССЗ (100%), що вказувало на значну потребу в комплексному корекційно-профілактичному втручанні з акцентом на фізичне, психоемоційне та мотиваційне підкріплення.

Після впровадження корекційно-профілактичної програми проаналізували деякі показники, що є модифікованими факторами ризику розвитку ССЗ. Так, середнє значення маси тіла до експерименту становило $76,56 \pm 1,36$ кг, після завершення програми – $70,75 \pm 1,29$ кг. Таке зменшення ваги на 5,81 кг, або на 7,59% від початкових значень, було статистично достовірним на рівні $p < 0,001$. Також це зниження підтверджується зменшенням медіани (із 76,5 кг до 70 кг) та максимальної ваги з 85 до 78 кг. ІМТ у кожній з жінок на початку дослідження був переважно в межах від 26,03 до 30,49 кг/м², що відповідає категоріям

надмірної маси тіла та ожиріння I ступеня, а також асоціюється з підвищеним або значно підвищеним ризиком розвитку ССЗ. Жодна з жінок не мала нормального ІМТ на початковому етапі. Після завершення програми зниження ІМТ відбулося в усіх учасниць, причому у багатьох жінок показники знизилися на 2–3 кг/м². У трьох жінок (12,5%) ІМТ перейшов у межі норми. У решти учасниць програми значення ІМТ залишилося в межах надмірної ваги, але в 67,75% випадків стало наближатися до норми, переважно в межах 25–26 кг/м², що є значно безпечнішим показником порівняно з початковими значеннями (табл. 1).

Такі експериментальні результати свідчать про ефективність запропонованої програми в корекції морфофункціональних показників. Зменшення ваги та ІМТ досягло високого рівня статистичної достовірності, а попередній огляд індивідуальних даних показав, що значна частина жінок наблизилася або перейшла до межі нормального показника маси тіла, що має суттєве значення для зниження ризику розвитку ССЗ.

До початку роботи за програмою середній показник ЧСС у стані спокою у жінок становив 73,19 пошт./хв, що знаходиться в межах фізіологічного діапазону. Після завершення експерименту ЧСС знизилася до 69,69 пошт./хв (у середньому на 3,5 пошт./хв, або на 4,78%), що призводить до зменшення напруження регуляторних механізмів та покращення серцево-судинної адаптації. АТС до експерименту становив у середньому 131,31

мм рт. ст., що може вказувати на тенденцію до підвищеного тиску. Після участі у програмі відзначено середнє його зниження до 122,5 мм рт. ст. (на 8,81 мм рт. ст., або на 6,71%), тобто до показників оптимального рівня. Аналогічна тенденція зміни виявлена щодо АТД. Зниження середнього значення у групі з 76,88 мм рт. ст. до 72,19 мм рт. ст. (на 4,69 мм рт. ст., або на 7%) указує на покращення стану судинного тонуусу. Окрім загального зниження середніх значень, у всіх показниках відзначено зменшення розмаху варіації (зниження max і підвищення min до оптимальних меж), зниження дисперсії, тобто зменшення індивідуальних коливань, зсув медіани та кuartилів у напрямі до фізіологічної норми.

Застосовані критерії Колмогорова – Смирнова та Шапіро – Уїлка дали змогу визначити, що не всі гемодинамічні показники мають нормальний розподіл, зокрема АТС до та АТД після експерименту мали статистично значущі відхилення від нормальності ($p < 0,05$). У зв'язку із цим для аналізу змін цих показників доцільним було застосування непараметричного критерія Вілкоксона для пов'язаних вибірок, тоді як для ЧСС використано t-критерій Ст'юдента.

Такі тести довели, що зміни частоти серцевих скорочень у стані спокою були достовірними ($p < 0,01$), а отже, вплив програми на зменшення напруження вегетативної регуляції, підвищення ефективності серцевої діяльності підтверджено. Для систолічного артеріального тиску (АТС) отримані значення

Таблиця 1

Динаміка морфофункціональних показників у жінок 36–40 років протягом експерименту (n=16)

Статистичні показники	Морфофункціональні показники			
	Вага, кг		ІМТ, кг/м ²	
	До експ.	Після експ.	До експ.	Після експ.
M±m	76,56±1,36	70,75±1,29	28,14±0,3	26±0,3
s	5,45	5,16	1,20	1,21
min	68	64	26,03	24,17
max	85	78	30,49	29
25%	71,25	66	27,49	25,17
Me	76,5	70	28,12	25,85
75%	81,5	76,5	28,57	26,55
t ; p	19,01; $p < 0,001$		20,367; $p < 0,001$	

критерію Вілкоксона достовірні на рівні $p < 0,01$, а для зниження АТД – на рівні $p < 0,05$.

Отже, усі три ключові гемодинамічні показники продемонстрували достовірне зниження після завершення експерименту, що вказує на позитивну динаміку серцево-судинного забезпечення жінок, підвищення адаптаційних резервів та на зниження ризику серцево-судинних перевантажень (табл. 2).

Отримані результати вимірювань були застосовані для подальшого обчислення тесту О. Я. Пирогової, який дав змогу кількісно оцінити зміни рівня фізичного стану здоров'я як інтегрального показника функціональної резервності ССС в умовах використання розробленої корекційно-профілактичної програми. До початку експерименту всі жінки

мали тестові значення в межах 1,37–1,497, що не відповідає жодному із запропонованих інтерпретаційних параметрів для рівня фізичного стану, вони суттєво перевищили верхню межу у 0,826. Це вказувало на суттєві порушення внаслідок сильної маси тіла, підвищеного артеріального тиску та загального напруження в системах регуляції (табл. 3).

Після завершення програми всі учасниці показали зниження значень тесту Пирогової і стали варіюватися в межах 0,475–0,731. Із них 50% увійшли до зони вище середнього (0,676–0,825), 44% жінок потрапили до зони середнього рівня (0,526–0,675), а 6%, тобто одна жінка, опинилися на межі нижче середнього рівня (0,475). Тобто жодна з учасниць після експерименту не має низького рівня

Таблиця 2

Динаміка гемодинамічних показників у жінок 36–40 років протягом експерименту (n=16)

Час тестування	Статистичні показники	Гемодинамічні показники		
		ЧСС, пошт./хв	АТС, мм рт. ст.	АТД, мм рт. ст.
До експерименту	M	73,19	131,31	76,88
	s	7	4,87	6,29
	min	64	125	65
	max	90	140	85
	25%	68	128	71,25
	Me	72	130	75
	75%	78,25	135	83,75
Після експерименту	M	69,69	122,50	72,19
	s	3,91	5,48	4,07
	min	65	110	65
	max	80	130	80
	25%	66,5	120	70
	Me	70	122,5	72,5
	75%	72	125	75
Достовірність змін	t	3,453	-	-
	Z	-	-3,44	-2,21
	p	$p < 0,01$	$p < 0,01$	$p < 0,05$

Примітки: ЧСС – частота серцевих скорочень; АТС – систолічний артеріальний тиск; АТД – діастолічний артеріальний тиск, Z – значення критерія Вілкоксона для пов'язаних вибірок.

Таблиця 3

Порівняння показників рівня фізичного здоров'я за тестом О. Я. Пирогової у % у жінок 36–40 років до та після експерименту (n=16)

Рівень фізичного стану	Діапазон значень	До експерименту, %	Після експерименту, %
Низький	0,375 та менше	–	–
Нижче середнього	0,376–0,525	–	6 %
Середній	0,526–0,675	–	44 %
Вище середнього	0,676–0,825	–	50 %
Високий	0,826 та вище	100 %	–

фізичного стану, як і не залишилися поза межами нормативної градації, що демонструє реальне покращення функціональних резервів та відновлення працездатності серцево-судинної системи до адекватного гомеостатичного забезпечення в умовах навантаження.

Отже, динаміка результатів тесту О. Я. Пирогової указує на дієвість авторської програми, яка дає змогу не лише зменшити масу тіла та нормалізувати гемодинамічні параметри, а й якісно підвищити рівень фізичного стану відповідно до загальноприйнятих критеріїв. І за умов статистичного підтвердження значущості цих змін ми зможемо довести ефективність профілактичного впливу програми на серцево-судинні ризики у цільовій віковій категорії. Для визначення можливості застосування параметричних методів аналізу динаміки індексу фізичного стану було проведено перевірку нормальності розподілу за критеріями Колмогорова – Смирнова та Шапіро – Уїлка, яка виявила, що значення тесту Пирогової до та після експерименту розподілені нормально, що дало змогу для оцінки достовірності змін використати параметричні статистичні методи, зокрема t-критерій Стюдента для пов'язаних вибірок. У подальшому встановлено, що ці зміни були статистично значущими. Застосування t-тесту засвідчило високу статистичну достовірність змін ($p < 0,001$), а отже, зниження показника було не випадковим результатом дії корекційно-профілактичної програми (табл. 4).

Дискусія. У дослідженнях закордонних фахівців [15; 17] доведено, що фізичні вправи, регулярна фізична активність є однією з найважливіших моделей поведінки, пов'язаної зі здоров'ям. Із метою підвищення фізичної активності жінок середнього віку автори пропонують додатково освітнє втручання,

що базується на теорії та буде ефективним для покращення фізичної активності жінок середнього віку.

Результати проведеного дослідження підтверджують гіпотезу авторів [14], що у жінок першого періоду зрілого віку виникає наявність проблем зі здоров'ям. Водночас фізичні вправи й активний відпочинок сприяють покращенню якості життя жінок із погляду фізичних і психосоціальних аспектів. Аналіз результатів нашого дослідження дав змогу доповнити дані авторів, що характеризують рівень фізичного стану. Так, до початку експерименту середнє значення тесту О. Я. Пирогової становило $1,44 \pm 0,04$, що значно перевищувало нормативні межі й указувало на функціональне перенапруження та зниження резервів можливо серцево-судинної системи. Після занять за корекційно-профілактичною програмою середній показник знизився до $0,65 \pm 0,06$, що відповідає границі середнього та вищого за середній рівня фізичного стану.

У роботі [2] фахівці зазначили, що проблема підвищення фізичного стану та здоров'я різних верств населення України є однією з нагальних проблем сьогодення, кількість залучених до систематичної рухової активності є недостатньою. Результати впровадження авторами методики функціонального тренування у поєднанні з оздоровчим бігом мали позитивний вплив на рівень фізичного стану (РФС) за методикою О. Я. Пирогової жінок першого зрілого віку.

Підтверджуємо думку науковців, які встановили, що ожиріння є значним чинником ризику ССЗ і потребує комплексного підходу до лікування. Саме терапевтичні вправи ефективні для профілактики та лікування ССЗ: покращують роботу серця, знижують рівень холестерину, нормалізують регуляторні системи, покращуючи якість життя.

Таблиця 4

Динаміка показників рівня фізичного здоров'я у жінок 36–40 років протягом експерименту (n=16)

Час тестування	Статистичні показники						
	M	s	25%	Me	75%	t	P
До експ.	1,44	0,04	1,41	1,45	1,47	35,77	$p < 0,001$
Після експ.	0,65	0,06	0,62	0,66	0,7		

Результати нашої роботи підтвердили висновки фахівців [10], що переважна більшість жінок другого періоду зрілого віку має низький або нижчий за середній РФС. На думку авторів, середнє значення РФС указує на необхідність упровадження програм рухової активності, високий коефіцієнт варіації РФС підтверджує значні індивідуальні відмінності, що вказує на важливість персоналізованого підходу до рухової активності та корекції способу життя.

У роботі [1] встановлено наявність синдрому офісної гіпокінезії у жінок 21–35 років. Авторами концентровано увагу на впровадженні програми оздоровчо-рекреаційної рухової активності, яка зумовлена необхідністю комплексного підходу, що враховує професійну діяльність, фізичний стан і мотиваційні аспекти жінок. Оцінка ефективності запропонованої нами корекційно-профілактичної програми так само підтвердила позитивний вплив на фізичний стан учасниць дослідження.

Висновки. Експериментальні дані підтверджують, що впровадження авторської корекційно-профілактичної програми дало змогу досягти клінічно значного зниження ІМТ, що показало ефективність програми у нормалізації морфофункціонального стану жінок 36–40 років. Зменшення ІМТ навіть на 1–2 одиниці у цьому віці знижує метаболічне навантаження, покращує функціональний стан серцево-судинної системи та знижує ризику ССЗ.

Отже, зміни гемодинамічних показників та індексу фізичного здоров'я вказують на якісне покращення функціонального стану жінок, підвищення рівня їхніх адаптаційних можливостей та ефективності серцево-судинної регуляції. Результати є статистично достовірними, клінічно значущими та свідчать про дієвість авторської програми профілактики серцево-судинних захворювань у жінок 36–40 років.

Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні впливу корекційно-профілактичної програми на адаптаційний потенціал жінок другого періоду зрілого віку.

Література

1. Андрєєва О., Благій О., Жовтенко Є., Ковальчук Д., Серєда А. Побудова програми оздоровчо-рекреаційної рухової активності «Active office: фітнес-перезавантаження» для жінок 21–35 років. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15*. 2025. № 3(189). С. 9–14. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).01
2. Вовченко І.І., Гедзюк Д.О., Чорна М.Є., Яневич Л.В. Підвищення рівня фізичного стану у жінок першого зрілого віку засобами оздоровчого тренування. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2021. №. 12. С. 85–91. <http://eprints.zu.edu.ua/33556/>
3. Гакман А., Балацька Л. Зміни показників фізичного стану жінок першого періоду зрілого віку в процесі занять аквафітнесом. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2021. №. 22. С. 16–20. <http://visnyk-sport.kpnu.edu.ua/article/download/242918/241283>
4. Главацька К., Стороженко К. Особливості фізичної терапії при захворюваннях серцево-судинної системи в осіб з ожирінням. *Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві*. Вінниця : ВДПУ, 2024. С. 83–87. <https://dspace.vspu.edu.ua/items/821b4376-3c39-4baa-9ebe-cbe09b8a7011>
5. Кашуба В., Ткачева А., Футорний С. Диференційований підхід при організації профілактико-оздоровчих занять з особами зрілого віку з урахуванням морфофункціональних та біомеханічних показників. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15. (32)4. С. 28–36. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-28-36
6. Лукашенко Л.В., Лихасенко І.В. Роль вивчення немедикаментозних методів лікування у профілактиці серцево-судинних захворювань. *Publishing House «Baltija Publishing»*. 2022. С. 177–180. DOI: 10.30525/978-9934-26-182-4-48
7. Мельник О., Романенко О., Кізлевич Ю. Вплив занять силовим фітнесом на динаміку показників фізичного стану жінок першого зрілого віку. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2018. №. 5. С. 80–84. irbis-nbuv.gov.ua
8. Онищенко О.В., Кошеля І.І., Рябенко Д.В., Єпанчінцева О.А. Первинна профілактика серцево-судинних захворювань

та шляхи покращення оцінки ризику їх розвитку в клінічній практиці. *Клінічна та профілактична медицина*. 2024. № 6. С. 138–156. DOI: 10.31612/2616-4868.6.2024.17

9. Рубан Л.А., Журавльов В.О., Пазій С.І. Вплив засобів фізкультурно-спортивної реабілітації та психокорекції на індекс маси тіла, показники гемодинаміки та психологічний стан жінок 43–52 років. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18(2). С. 212–219. DOI: 10.32782/2522-1795.2024.18.2.20

10. Римар О., Залецька А. Аналіз показників фізичного стану жінок 35–45 років. *Physical culture and sport: scientific perspective*. 2025. № 1. С. 122–127. DOI: 10.31891/pcs.2025.1(1).16

11. Середюк Л.В., Дзвонковська В.В., Човганюк О.С., Земяк М.В. Профілактика серцево-судинних захворювань. *Development trends and improvement of old methods*. 2023. С. 270–273. <https://books.google.com>

12. Andrieieva O., Akimova-Ternovska M., Yarmak O., Kashuba V., Dutchak M., Ocheretko B., Trofimenko V., Denysova L., Blagii V. Changes in Physical Status of Young Women in Response to Exercise Training. *Sport Mont*. 2021. № 19(S2). P. 89–94. DOI: 10.26773/smj.210915

13. Kashuba V., Andrieieva O., Goncharova N., Kyrychenko V., Carp I., Lopatskyi., S Kolos M. Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *JPES*. 2019. № 19(2). P. 500–506. DOI: 10.7752/jpes.2019.s2073

14. Nguyen T.T.P., Phan H.T., Vu T.M.T., Tran P.Q., Do H.T., Vu L.G., Ho R.C. Physical activity and social support are associated with quality of life in middle-aged women. *PloS one*. 2022. № 17(5). e0268135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268135>

15. Rakhshani T., Khiyali Z., Masrurpour, F. et al. Effect of educational intervention on improvement of physical activities of middle-aged women. *BMC Women's Health* 2021. № 21. 358 p. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01494-z>

16. Ruban L.A. et al. Efficacy of recreational physical activity for perimenopausal women with hypertension onset. *Wiadomości Lekarskie*. 2022. tom LXXV. nr 2. P. 498–503. DOI: 10.36740/WLek202202131

17. Lo Y.P. et al. Effects of individualized aerobic exercise training on physical activity and health-related physical fitness among middle-aged and older adults with multimorbidity: a randomized controlled trial. *International*

journal of environmental research and public health. 2021. T. 18. №. 1. P. 101. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010101>

References

1. Andryeyeva, O., Blahiy, O., Zhovtenko, YE., Koval'chuk, D., Sereda, A. (2025). Pobudova prohramy ozdorovcho-rekreatsiynoyi rukhovoyi aktyvnosti «Active office: fitness-perezavantazheniya» dlya zhinok 21–35 rokiv [Building a program of health and recreational physical activity «Active office: fitness reload» for women aged 21–35]. *Naukovyy chasopys Ukrayins'koho derzhavnoho universytetu imeni Mykhayla Drahomanova. Seriya 15*. (3(189). P. 9–14 [in Ukrainian]. DOI: 10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).01

2. Vovchenko, I.I., Hedzyuk, D.O., Chorna, M.Ye., Yanevych, L.V. (2021). Pidvyshchennya rivnya fizychnoho stanu u zhinok pershoho zriloho viku zasobamy ozdorovchoho trenuvannya [Improving the level of physical condition in women of early adulthood by means of health training]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi* №. 12. P. 85–91. (12) [in Ukrainian]. <http://eprints.zu.edu.ua/33556/>

3. Hakman, A. Balats'ka L. (2021). Zminy pokaznykiv fizychnoho stanu zhinok pershoho periodu zriloho viku v protsesi zanyat' akvafitnessom. [Changes in physical condition indicators of women in the first period of adulthood during aquafitness classes]. *Visnyk Kam'yanets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu imeni Ivana Ohienka. Fizychno vykhovannya, sport i zdorov'ya lyudyny*. №. 22. P. 16–20 [in Ukrainian]. <http://visnyk-sport.kpnu.edu.ua/article/download/242918/241283>

4. Hlavats'ka, K., Storozhenko, K. (2024). Osoblyvosti fizychnoyi terapiyi pry zakhvoryuvannyakh sertsevo-sudynnoyi systemy v osib z ozhyrnyam [Peculiarities of physical therapy for diseases of the cardiovascular system in obese people]. *Fizychna kul'tura, sport ta fizychna rehabilitatsiya v suchasnomu suspil'stvi. Vinnytsya. VDPU*. P. 83–87 [in Ukrainian]. <https://dspace.vspu.edu.ua/items/821b4376-3c39-4baa-9ebe-c6e09b8a7011>

5. Kashuba, V., Tkacheva, A., Futornyy S. (2023). Dyferentsiyovanyy pidkhid pry orhanizatsiyi profilaktyko-ozdorovchyykh zanyat' z osobamy zriloho viku iz urakhuvannyam morfofunktsional'nykh ta biomekhanichnykh pokaznykiv [Differentiated approach to

organizing preventive and health-improving classes with people of mature age taking into account morphofunctional and biomechanical indicators]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi*. № 15. (32)4. P. 28–36 [in Ukrainian]. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-28-36

6. Lukashenko, L.V. & Lykhasenko I.V. (2022). Rol' vyvchennya nemedykamentoznykh metodiv likuvannya u profilaktytsi sertsevo-sudynnykh zakhvoryuvan [The role of studying non-drug treatment methods in the prevention of cardiovascular diseases]. *Publishing House «Baltija Publishing»*. P. 177–180 [in Ukrainian]. DOI:10.30525/978-9934-26-182-4-48

7. Mel'nyk, O., Romanenko, O., Kizlevych YU. (2018). Vplyv zanyat' sylovym fitnesom na dynamiku pokaznykiv fizychnoho stanu zhinok pershoho zriloho viku [The influence of strength fitness classes on the dynamics of physical condition indicators of women of early adulthood]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi*. №. 5. P. 80–84 [in Ukrainian]. Irbis-nbuv.gov.ua

8. Onyshchenko, O.V., Koshelya, I.I., Ryabenko, D.V., Yepanchintseva O.A. (2024). Pervynna profilaktyka sertsevo-sudynnykh zakhvoryuvan' ta shlyakhy pokrashchennya otsinky ryzyku yikh rozvytku v klinichniy praktytsi [Primary prevention of cardiovascular diseases and ways to improve the assessment of the risk of their development in clinical practice]. *Klinichna ta profilaktychna medytsyna*. (6). P. 138–156 [in Ukrainian]. DOI:10.31612/2616-4868.6.2024.17

9. Ruban, L.A., Zhuravl'ov, V.O., Pazyi, S.I. (2024). Vplyv zasobiv fizkul'turno-sportyvnoyi reabilitatsiyi ta psykhotekorektsiyi na indeks masy tila, pokaznyky hemodynamiky ta psykholohichnyy stan zhinok 43–52 rokiv [The influence of physical education and sports rehabilitation and psychocorrection on body mass index, hemodynamic parameters and psychological state of women aged 43–52.]. *Rehabilitation and Recreation*. 18(2). P. 212–219 [in Ukrainian]. DOI: 10.32782/2522-1795.2024.18.2.20

10. Rymar, O. Zalets'ka, A. (2025). Analiz pokaznykiv fizychnoho stanu zhinok 35–45 rokiv [Analysis of physical condition indicators of women aged 35–45]. *Physical culture and*

sport: scientific perspective. (1). P. 122–127 [in Ukrainian]. DOI: 10.31891/pcs.2025.1(1).16

11. Seredyuk, L.V., Dzvonkovs'ka, V.V., Chovhanyuk, O.S. Zelyak, M.V. (2023). Profilaktyka sertsevo-sudynnykh zakhvoryuvan' [Prevention of cardiovascular diseases.]. *Development trends and improvement of old methods*. P. 270–273 [in Ukrainian]. <https://books.google.com>

12. Andrieieva, O., Akimova-Ternovska, M., Yarmak, O., Kashuba, V., Dutchak, M., Ocheretko, B., Trofimenko, V., Denysova, L., Blagii, V. (2021). Changes in Physical Status of Young Women in Response to Exercise Training. *Sport Mont*. 19(S2). P. 89–94. DOI: 10.26773/smj.210915

13. Kashuba, V., Andrieieva, O., Goncharova, N., Kyrychenko, V., Carp, I., Lopatsky, S., Kolos, M. (2019). Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *JPES*. 19(2). P. 500–506. DOI:10.7752/jpes.2019.s2073

14. Nguyen, T.T.P., Phan, H.T., Vu, T.M.T., Tran, P.Q., Do, H.T., Vu, L.G. Ho R.C. (2022). Physical activity and social support are associated with quality of life in middle-aged women. *PloS one*. 17(5). e0268135. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268135>

15. Rakhshani, T., Khiyali, Z., Masrurpour, F. et al. (2021). Effect of educational intervention on improvement of physical activities of middle-aged women. *BMC. Women's Health*. 21. 358. <https://doi.org/10.1186/s12905-021-01494-z>

16. Ruban, L.A. et al. (2022). Efficacy of recreational physical activity for perimenopausal women with hypertension onset. *Wiadomości Lekarskie*. tom LXXV. nr 2. P. 498–503. DOI: 10.36740/WLek202202131

17. Lo, Y.P., et al. (2021). Effects of individualized aerobic exercise training on physical activity and health-related physical fitness among middle-aged and older adults with multimorbidity: a randomized controlled trial. *International journal of environmental research and public health*. T. 18. 1. C. 101. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010101>

Прийнято до публікації: 5.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 5.06.2025

Published on:

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ МОТИВАЦІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ
ТА ЙОГО ВПЛИВУ НА САМООЦІНКУ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTI
ЗДОБУВАЧІВ ПЕРЕДВИЩОЇ ФАХОВОЇ ОСВІТИ**

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL ASPECTS OF MOTIVATIONAL
ORIENTATION AND ITS IMPACT ON THE SELF-ASSESSMENT OF PHYSICAL
FITNESS AMONG STUDENTS OF PROFESSIONAL PRE-HIGHER EDUCATION**

Москаленко О. В.¹, Ставінський Ю. О.², Перегінєць М. М.³

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

²Інститут травматології та ортопедії НАМН України, м. Київ, Україна

³Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

¹ORCID: 0009-0007-1959-0986

²ORCID: 0009-0003-1648-4185

³ORCID: 0000-0002-1032-6165

Moskalenko O.¹, Stavinskyi Yu.², Perehinets M.³

¹National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine

²Institute of Traumatology and Orthopedics of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

³National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kyiv, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. У контексті сучасних освітніх трансформацій зростає значення здоров'я як ключового ресурсу особистісного та професійного розвитку, що зумовлює необхідність глибшого аналізу психологічних чинників, які впливають на формування мотивації до занять фізичною культурою і спортом студентської молоді. Особливу увагу привертає мотиваційне спрямування, яке визначає не лише ставлення до рухової діяльності, а й рівень самооцінки фізичної підготовленості.

Мета. Дослідити взаємозв'язок між мотиваційним спрямуванням та самооцінкою фізичної підготовленості здобувачів передвищої фахової освіти з урахуванням професійного профілю навчання.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; психодіагностичні методики: адаптований опитувальник Physical Self-Description Questionnaire, психологічна методика «Мотивація успіху та страх невдач»; методи математичної статистики.

Результати. Установлено зв'язок між мотиваційним спрямуванням і самооцінкою фізичної підготовленості здобувачів передвищої фахової освіти. Виявлено відмінності у мотивації досягнення успіху залежно від статі та профілю навчання: загалом юнаки демонструють вищу орієнтацію на успіх, хоча ця тенденція варіюється відповідно до освітнього середовища. У юнаків мотивація досягнення пов'язана з оцінкою фізичного «Я»: здоров'я, сили, спортивних здібностей і координації. Виявлено зв'язок між глобальним фізичним «Я» та прагненням до досягнення успіху, що підкреслює значущість самооцінки фізичної підготовленості у структурі мотивації. У дівчат установлено прямі кореляції між мотивацією досягнення та самооцінкою фізичної активності, сили, спортивних здібностей і витривалості, яка виступає важливим внутрішнім мотиваційним ресурсом.

Висновки. Узагальнення результатів дослідження дає змогу стверджувати, що мотиваційне спрямування здобувачів передвищої фахової освіти тісно пов'язане із самооцінкою їхньої фізичної підготовленості. Причому виявлені взаємозв'язки мають як статеві, так і освітньо-профільні відмінності. У юнаків мотивація досягнення корелює з інтегральним образом фізичного «Я», тоді як у дівчат – з оцінкою окремих фізичних якостей, передусім витривалості. Отримані дані акцентують значущість тілесного самосприйняття у структурі мотивації і можуть бути використані для вдосконалення підходів до формування адекватної самооцінки фізичної підготовленості у здобувачів передвищої фахової освіти різного професійного спрямування.

Ключові слова: фізична підготовленість, фізичні якості, заняття спортом, мотивація, мотиваційне спрямування, самооцінка, статеві відмінності, юнаки, дівчата, здобувачі передвищої фахової освіти.

Introduction. In the context of modern educational transformations, health is becoming an increasingly important resource for personal and professional development. This highlights the need for a deeper analysis of the psychological factors influencing students' motivation to engage in physical culture and sports. Particular attention is paid to motivational orientation, which determines not only the attitude toward physical activity but also the level of self-assessment of physical fitness.

Purpose. To study the relationship between motivational orientation and the self-assessment of physical fitness among students of professional pre-higher education, taking into account the professional profile of their training.

Methods. Theoretical analysis of scientific sources; psychodiagnostic tools: the adapted Physical Self-Description Questionnaire; the psychological technique «Motivation for Success and Fear of Failure»; methods of mathematical statistics.

Results. A relationship was established between motivational orientation and the self-assessment of physical fitness among students of pre-higher vocational education. Differences in achievement motivation were identified based on gender and educational profile: overall, male students demonstrated a higher orientation toward success, although this tendency varied depending on the educational environment. Among male students, achievement motivation was associated with the evaluation of the physical self – specifically health, strength, athletic abilities, and coordination. A connection was revealed between the global physical self and the aspiration for success, emphasizing the significance of physical fitness self-assessment within the structure of motivation. In female students, direct correlations were found between achievement motivation and the self-assessment of physical activity, strength, athletic abilities, and endurance, the latter serving as an important internal motivational resource.

Conclusions. The generalization of the research findings suggests that the motivational orientation of students in pre-tertiary professional education is closely related to their self-assessment of physical fitness, with these relationships showing both gender-based and educational-profile differences. In male students, achievement motivation correlates with the integral image of the physical self, whereas in female students, it is associated with the evaluation of specific physical qualities, particularly endurance. The obtained data emphasize the importance of bodily self-perception within the motivational structure and can be used to improve approaches to developing an adequate self-assessment of physical fitness among students of various professional specializations in pre-tertiary education.

Key words: physical fitness, physical qualities, sport participation, motivation, motivational orientation, self-assessment, gender differences, male students, female students, professional pre-higher education students.

Вступ. У контексті модернізації освітнього процесу та зростаючої уваги до здоров'я як фундаментального ресурсу особистісного й професійного розвитку питання формування мотивації студентської молоді до систематичних занять фізичною культурою та спортом набуває особливої актуальності [1; 8; 9; 15; 20]. Одним із ключових чинників, що зумовлює ставлення до занять фізичною культурою і спортом, виступає мотиваційне спрямування особистості, яке визначає не лише потребу у фізичному самовдосконаленні, а й впливає на формування адекватної самооцінки фізичної підготовленості, що, своєю чергою, є важливим елементом загального психологічного стану та життєвої самореалізації студентської молоді [3–5; 20]. Особливо це актуально для здобувачів перед-

вищої фахової освіти, які перебувають у процесі активного особистісного становлення та професійного вибору, де фізична самореалізація є важливим компонентом загальної життєвої ефективності.

Проблема самооцінки фізичної підготовленості студентської молоді є предметом активного наукового аналізу, зважаючи на її тісний зв'язок із руховою активністю, збереженням здоров'я та формуванням життєвих орієнтацій [6; 7; 9; 11]. У сучасній психологічній науці самооцінка розглядається як багатовимірне утворення, що інтегрує когнітивні, емоційні та поведінкові складники, формуючись у процесі взаємодії особистості із соціальним середовищем, а також на основі суб'єктивного досвіду та зовнішніх оцінок [2; 4; 13].

У працях вітчизняних дослідників, зокрема Т. Ю. Круцевич та О. Ю. Марченко, обґрунтовано важливу роль адекватної самооцінки фізичної підготовленості як чинника загального психологічного благополуччя, а також як ключової передумови формування внутрішньої мотивації до фізичної активності [5; 8; 9]. Автори підкреслюють, що тілесне самосприйняття безпосередньо впливає на мотиваційне спрямування особистості, визначаючи її установку на досягнення, впевненість у власних силах і рівень залученості до рухової діяльності [5].

З огляду на вже відзначений внесок українських науковців, варто підкреслити, що проблематика самооцінки фізичного «Я» отримала значне поширення у світовій науковій літературі. Так, фундаментальні праці К. Р. Фокса та Ч. Б. Корбіна заклали основу для розуміння багаторівневої структури фізичного самосприйняття, розробивши інструменти для його оцінки у дітей та підлітків [17; 18]. Дослідження Дж. Панга розширюють розуміння взаємозв'язку між фізичним самосприйняттям та фізичною підготовленістю у студентської молоді різних гендерних груп [12]. Особливу увагу зарубіжні науковці також приділяють вивченню впливу соціокультурних чинників та образу тіла на загальне самосприйняття особистості [10; 19; 21; 22]. У цьому контексті вагомий внесок належить спільним дослідженням Г. Голланд та М. Тігеманн, які вивчали вплив медіа та фізичної активності на формування образу тіла та його зв'язок із самооцінкою [19; 22].

В українському академічному дискурсі особлива увага науковців зосереджена на актуальному питанні взаємозв'язку між самооцінкою фізичної підготовленості та мотивацією до занять спортом. Триває дискусія щодо пріоритетності цих чинників: чи є самооцінка наслідком мотивації, чи навпаки, виступає її рушійною силою [1–3; 5–7; 11].

У контексті дослідження самооцінки фізичної підготовленості особливу увагу привертають такі мотиваційні чинники, як прагнення до досягнень та страх перед невдачею,

які, за спостереженнями С.С. Занюка, мають істотний вплив на результативність процесу фізичного виховання [4].

Попри вагомий внесок науковців у дослідження окремих компонентів фізичного «Я» цілісне осмислення цього феномену як багатовимірної психічної структури, що інтегрує когнітивні, емоційні та поведінкові складники, залишається недостатньо опрацьованим і потребує подальшого глибокого та системного аналізу.

Отже, дослідження взаємозв'язку між мотиваційним спрямуванням особистості та самооцінкою фізичної підготовленості студентів є не лише науково вагомим, а й надзвичайно актуальним у практичному аспекті, оскільки результати дослідження можуть стати основою для розроблення ефективних педагогічних стратегій, спрямованих на оптимізацію фізичного виховання, підвищення мотивації до занять спортом та формування адекватної самооцінки фізичної підготовленості серед студентської молоді різних спеціальностей.

Роботу виконано у межах Плану науково-дослідної роботи НУФВСУ на 2021–2025 рр., згідно з темою кафедри теорії і методики фізичного виховання «Удосконалення системи педагогічного контролю фізичної підготовленості дітей, підлітків і молоді в закладах освіти» (№ держреєстрації 0121U108938).

Мета. Дослідити взаємозв'язок між мотиваційним спрямуванням та самооцінкою фізичної підготовленості здобувачів передвищої фахової освіти з урахуванням професійного профілю навчання.

Матеріал і методи. Емпіричною базою дослідження стали студенти трьох спеціалізованих навчальних закладів, які представляють різні напрями підготовки – спортивний та технічний. Такий підхід дав змогу провести порівняльний аналіз рівня самооцінки фізичної підготовленості в умовах різного професійного спрямування освітнього середовища. Загалом у дослідженні взяли участь 365 респондентів (із них 217 юнаків і 148 дівчат), які навчалися у таких закладах:

Коледж 1 – ВСП «Олімпійський фаховий коледж імені Івана Піддубного Націо-

нального університету фізичного виховання і спорту України) – 155 студентів (122 юнаки, 33 дівчини). Заклад є провідним у сфері спортивної освіти та має акцентовану спортивну спрямованість.

Коледж 2 – ВСП «Івано-Франківський фаховий коледж фізичного виховання Національного університету фізичного виховання і спорту України» – 51 студент (36 юнаків, 15 дівчат). Коледж здійснює підготовку фахівців із фізичного виховання з урахуванням регіональних особливостей.

Коледж 3 – Київський фаховий коледж зв'язку – 159 студентів (110 юнаків, 49 дівчат). Освітній заклад спеціалізується в галузі інформаційно-комунікаційних технологій, що створює умови для аналізу особливостей формування самооцінки фізичної підготовленості студентів за умов зниженої рухової активності.

Дослідження проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Для розв'язання поставлених завдань використовувався **комплекс методів**: *теоретичні* (компаративний метод зіставлення та аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду з досліджуваної проблеми); *психологічні* (для дослідження самооцінки фізичної підготовленості респондентів, ми використали адаптовану версію опитувальника «Самооцінка фізичного розвитку» на основі австралійського особистісного опитувальника «Physical Self-Description Questionnaire» Н.В. Марш); для дослідження мотиваційного спрямування здобувачів передвищої фахової освіти різного професійного спрямування застосовано психологічну діагностику А. Реана «Мотивація успіху та страх невдач» (МУН); *загальноприйняті методи математичної статистики*. Усі розрахунки виконувалися в програмі SPSS 17.0.

Для перевірки гіпотези про підпорядкування спостережуваних даних нормальному закону розподілу застосовувався W-критерій Шапіро – Уїлка [15]. Оскільки довести нор-

мальність розподілу за окремими показниками всіх груп студентів не вдалося, то для представлення центральної тенденції і розкиду ми використовували медіану (Me) та квартильний розмах ($Q_3 - Q_1$). Порівняльний аналіз показників студентів залежно від коледжу виконувався за допомогою непараметричного Н-критерію Краскела – Уолліса. У разі статистичної значущості відмінностей установлювали, між якими саме групами спостерігалися відмінності, із використанням U-критерію Манна – Уїтні. Цим самим критерієм оцінювалися статеві відмінності в межах одного коледжу [15]. Усі дані оброблялися на персональному комп'ютері з використанням пакету стандартних програм (Excel – 2007; Statistica – 10.0).

Результати дослідження. Для дослідження мотиваційного спрямування здобувачів передвищої фахової освіти різного професійного спрямування було використано методику психологічної діагностики А. Реана «Мотивація успіху та страх невдач». За результатами аналізу емпіричних даних установлено такі показники мотиваційного спрямування (у балах, із поданням медіани та міжквартильного розмаху): у студентів Коледжу 1 – 14,5 (13,0; 15,0); у студентів Коледжу 2 – 14,5 (13,0; 16,0); у студентів Коледжу 3 – 13,0 (12,0; 16,0). Статистичний аналіз із застосуванням непараметричного Н-критерію Краскела – Уолліса показав наявність статистично значущої залежності мотиваційного спрямування від належності студентів до певного коледжу ($H = 14,48$; $p = 0,0007$), що свідчить про вплив профілю навчального закладу на характер мотивації студентів. Уточнююче міжгрупове порівняння показало, що: відмінності між студентами коледжів 1 і 2 були статистично незначущими ($U = 2058,0$; $Z = -0,568$; $p = 0,5701$); студенти Коледжу 1 мали достовірно вищі показники мотивації до успіху, ніж студенти Коледжу 3 ($U = 4958,5$; $Z = 3,430$; $p = 0,0006$); аналогічна тенденція зафіксована і між Коледжами 2 та 3, де студенти Коледжу 2 також демонстрували вищу орієнтацію на успіх порівняно з Коледжем 3 ($U = 1398,5$; $Z = 2,638$; $p = 0,0083$) (рис. 1).

Таким чином, отримані результати свідчать про вищий рівень мотиваційного спрямування на досягнення успіху в студентів, які навчаються у фахових коледжах із фізкультурно-спортивним спрямуванням, порівняно з тими, хто здобуває освіту в технічному навчальному закладі.

Центральна тенденція та розкид оцінок спрямованості мотивації дівчат Коледжу 1 становить 15 (13; 16) балів, що на 13,3% перевищує відповідні медіани студенток Коледжів 2 і 3 – 13,0 (12,0; 17,0) 13,0 (10,0; 15,0) балів відповідно (рис. 2).

Центральна тенденція та розкид оцінок мотиваційного спрямування дівчат Коледжу 1 становлять 15 балів (13; 16), що на 13,3% перевищує відповідні медіани студенток коледжів 2 і 3 – 13,0 (12,0; 17,0) та 13,0 (10,0; 15,0) балів відповідно (рис. 2). Проведений статистичний аналіз показав, що мотиваційне спрямування дівчат статистично значуще відрізняється залежно від коледжу, де вони навчаються ($N = 8,60$; $p = 0,0136$). Однак уточнююче міжгрупове порівняння не виявило достовірних відмінностей між: студентками Коледжів 1 і 2 ($U = 185,0$; $Z = 1,379$; $p = 0,1679$), студентками Коледжів 2 і 3 ($U = 332,0$; $Z = 0,559$; $p = 0,5763$). Водночас установлено статистично значущу перевагу мотивації до успіху у дівчат Коледжу 1 порівняно з Коледжем 3 ($U = 498,0$; $Z = 2,931$; $p = 0,0034$).

Отримані дані дають підстави стверджувати, що навчальне середовище відіграє вагомую роль у формуванні мотивації студентської молоді. Зокрема, Коледж 1, що здійснює підготовку майбутніх професійних спортсменів, створює більш сприятливі умови для розвитку орієнтації на успіх. Загальна тенденція результатів показує, що частота виявлення орієнтації на успіх знижується від максимальної у Коледжі 1 до мінімальної у Коледжі 3, і це стосується як юнаків, так і дівчат. У Коледжі 1 виражена орієнтація на успіх спостерігалася у 73,8% юнаків та у 69,7% дівчат; у Коледжі 2 – відповідно 72,2% та 40,0%; у Коледжі 3 – 46,4% юнаків та 37,7% дівчат. Натомість частота випадків мотивації на уникнення невдачі або слабо вираженого мотиваційного профілю зростає у міру зниження спортивного спрямування навчального закладу. Водночас щодо дівчат така закономірність не простежується: результати χ^2 -тесту свідчать про відсутність значущих розбіжностей у розподілі мотивації до успіху серед студенток ($\chi^2 = 0,09$; $df = 1$; $p = 0,7607$). Це дає змогу припустити, що рівень мотивації до досягнень серед дівчат розподіляється більш рівномірно, без домінування високих або низьких значень. Аналіз отриманих результатів дав змогу виявити статистично значущі відмінності у мотиваційному спрямуванні залежно від статі респондентів. Зокрема, серед юна-

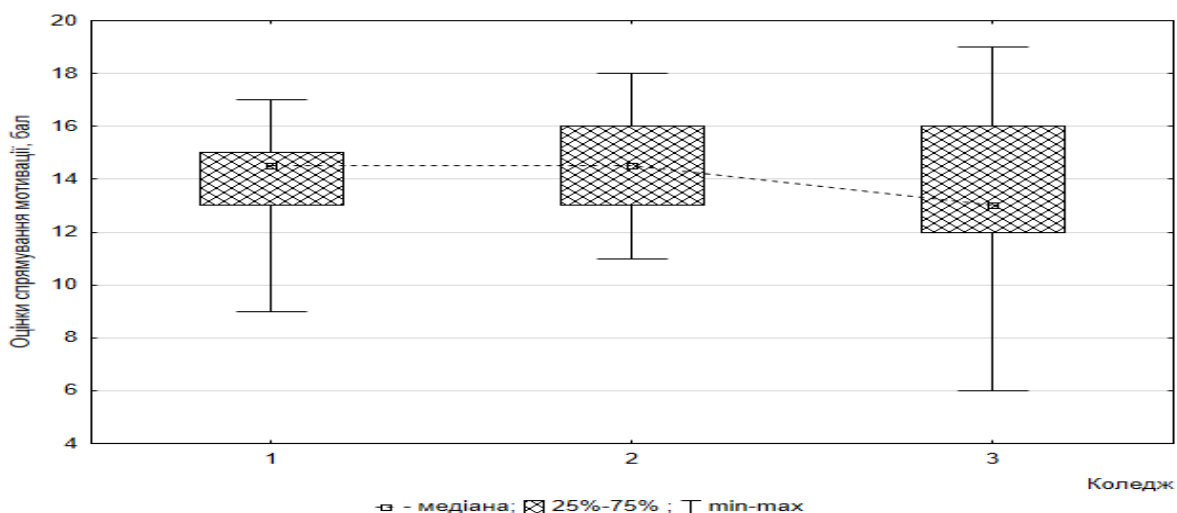


Рис. 1. Спрямованість мотивації здобувачів передвищої фахової освіти залежно від коледжу (юнаки, $n=268$)

ків значно частіше спостерігалася орієнтація на успіх – 62,3% проти 48,5% серед дівчат ($\chi^2 = 5,64$; $df = 1$; $p = 0,0176$). Таким чином, отримані дані підтверджують існування статевих відмінностей у спрямованості мотивації здобувачів: юнаки частіше демонструють мотивацію на успіх, аніж дівчата (рис. 3). На рівні міжгрупового порівняння встановлено, що серед студентів Коледжу 1 частота орієнтації на успіх є значно вищою, ніж у респондентів інших навчальних закладів ($\chi^2 = 28,59$; $df = 2$; $p < 0,05$). Водночас попри вищі показники мотивації до успіху у юнаків Коледжу 1 (73,8%) порівняно з дівчатами (69,7%) статистично значущих відмінностей виявлено не було ($\chi^2 = 0,22$; $df = 1$; $p = 0,6404$).

Аналіз ключових компонентів мотиваційної сфери – мотивації до досягнення успіху та мотивації до уникнення невдач – показав, що юнаки загалом демонструють вищу орієнтацію на успіх, аніж дівчата. Проте ця закономірність не є однаковою для всіх навчальних закладів. Найбільш виражені статеві відмінності спостерігаються в Коледжі 2, де юнаки значно частіше ($p < 0,05$) орієнтовані на досягнення порівняно з дівчатами ($\chi^2 = 4,70$; $df = 1$; $p = 0,0301$). Натомість у Коледжах 1

і 3 попри загальну тенденцію до вищої мотивації серед юнаків статистично значущих відмінностей між статями не зафіксовано ($p > 0,05$). У Коледжі 3 також не виявлено статистично значущих відмінностей за статевою ознакою ($\chi^2 = 1,28$; $df = 1$; $p = 0,2580$), хоча простежується тенденція до переважання орієнтації на успіх у юнаків (46,4% проти 36,7% у дівчат). У Коледжі 1 попри вищий рівень мотивації на успіх у юнаків (73,8%) порівняно з дівчатами (69,7%) відмінності також не досягли рівня статистичної значущості ($\chi^2 = 0,22$; $df = 1$; $p = 0,6404$). Загалом за узагальненими показниками по всій вибірці юнаки частіше демонструють орієнтацію на успіх, аніж дівчата – 62,3% проти 48,5% ($\chi^2 = 5,64$; $df = 1$; $p = 0,0176$), що підтверджує наявність статевих відмінностей у мотиваційному спрямуванні (рис. 3). Особливу увагу привертає виявлений факт мотивації на невдачу у двох юнаків-спортсменів із Коледжу 1, що є нетиповим для даної групи. Такий результат потребує окремого психологічного аналізу з урахуванням індивідуальних характеристик, рівня саморегуляції та досвіду спортивної діяльності. Окрім того, порівняльний аналіз за навчальними закладами засвідчив,

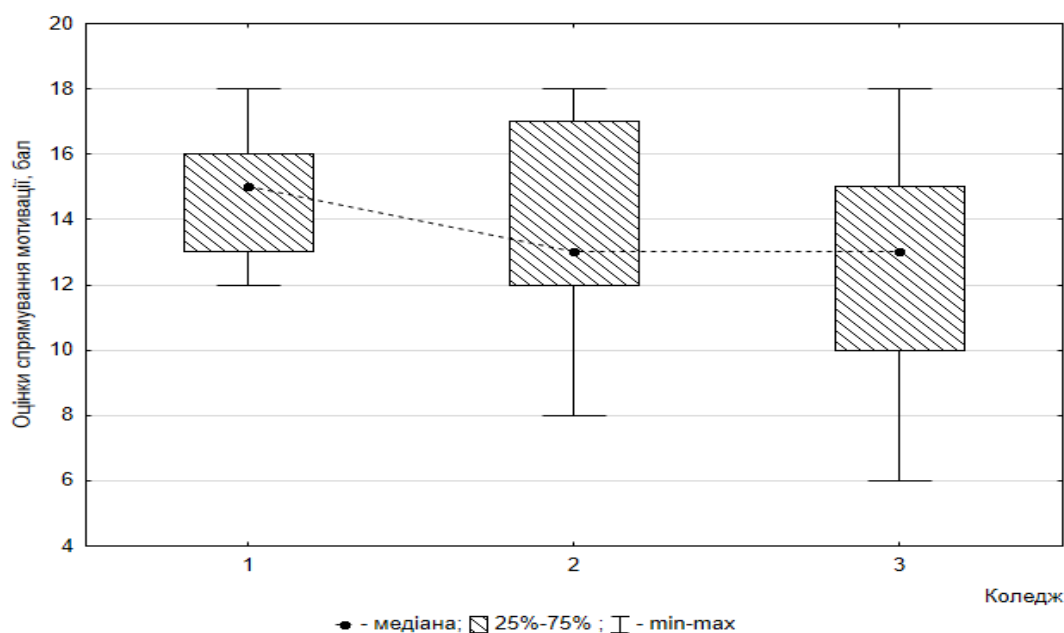


Рис. 2. Спрямованість мотивації здобувачів передвищої фахової освіти залежно від коледжу (дівчата, $n=97$)

що найбільша частота випадків мотивації на успіх спостерігається у Коледжі 1 – найвища серед усіх досліджуваних груп ($\chi^2 = 28,59$; $df = 2$; $p < 0,05$), що вказує на вплив специфіки освітнього середовища на мотиваційні установки студентів. Дослідження зв'язку між оцінками самоопису та мотивацією до успіху у здобувачів передвищої фахової освіти засвідчило наявність незначних, але статистично значущих ($p < 0,05$) кореляційних зв'язків між низкою показників фізичного самоопису юнаків і рівнем їхньої мотивації до досягнення (табл. 1). Це свідчить про взаємозалежність між сприйняттям власного фізичного потенціалу юнаків та прагненням до самореалізації через досягнення. Серед найбільш показових взаємозв'язків у юнаків відзначено такі характеристики фізичного «Я», як: здоров'я, сила, фізична активність, спортивні здібності та координація рухів. Ці компоненти відіграють роль у формуванні мотивації досягнення, вказуючи на значущість тілесного самосприйняття у загальній

мотиваційній структурі особистості. На особливу увагу заслуговує встановлений прямий зв'язок між оцінкою глобального фізичного «Я» юнаків та їхньою мотивацією до успіху, що дає змогу припустити роль інтегрального уявлення про власні фізичні можливості у визначенні цілей та бажаних результатів. Попри те, що за інтенсивністю виявлені зв'язки мають переважно слабкий характер, їх статистична значущість підтверджує важливість включення компонентів фізичного самоопису до подальших моделей вивчення мотивації. Ці дані створюють підґрунтя для глибшого аналізу механізмів, через які фізичне самосприйняття впливає на мотиваційну сферу студентської молоді.

Аналіз кореляційних зв'язків у вибірці дівчат виявив низку статистично значущих ($p < 0,05$) прямих залежностей між самооцінкою окремих фізичних якостей та рівнем мотивації до досягнення. Зокрема, встановлено, що мотивація дівчат до успіху слабо, але достовірно пов'язана з фізичною актив-

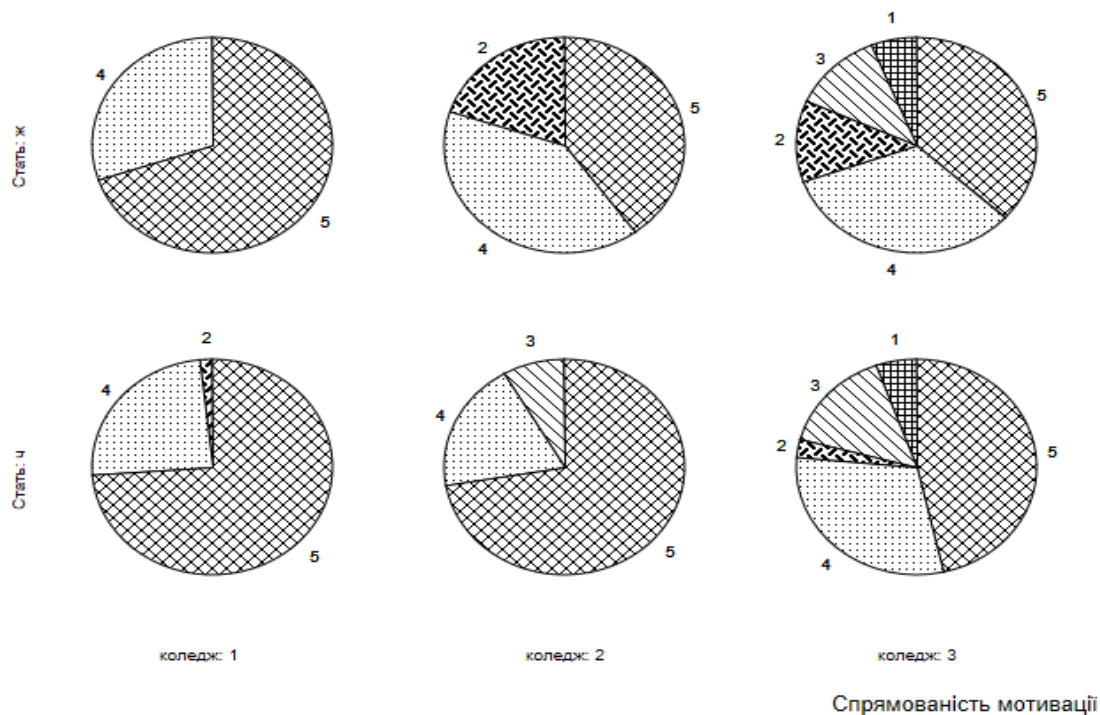


Рис. 3. Розподіл здобувачів передвищої фахової освіти за рівнями спрямованості мотивації залежно від коледжу і статі (n=365)

Примітка: 5 – мотивація на успіх (орієнтація на успіх); 4 – тенденція мотивації на успіх; 3 – мотиваційний полюс чітко не виражений; 2 – тенденція мотивації на невдачу; 1 – мотивація на невдачу (острах невдачі)

ністю ($r = 0,26$), спортивними здібностями ($r = 0,23$) та силою ($r = 0,22$). Окрім того, доведено прямий помірний статистично значущий зв'язок між рівнем мотивації до успіху та витривалістю ($r = 0,30$), що свідчить про важливість суб'єктивного уявлення дівчат про свою фізичну витривалість як мотиваційного ресурсу (табл. 2).

Таким чином, результати аналізу підтверджують існування залежності між самооцінкою фізичних якостей і мотивацією до досягнення, що особливо проявляється серед дівчат. Позитивне сприйняття власної фізичної активності, сили, витривалості та спортивних здібностей може виступати додатковим джерелом внутрішньої мотивації, спонукаючи до досягнення результатів і самореалізації особистості.

Дискусія. Для порівняння отриманих результатів із попередніми науковими напрацюваннями доцільно звернутися до джерел, які висвітлюють особливості спрямування

мотивації та самооцінки фізичної підготовленості юнаків і дівчат. Отримані в нашому дослідженні результати узгоджуються з підходами сучасної психологічної науки, зокрема з положеннями теорії самодетермінації Десі та Раяна [16], яка пояснює, що внутрішня мотивація до досягнення виникає тоді, коли людина відчуває себе здатною досягати успіху (компетентною), має свободу вибору у своїх діях (автономною), а також перебуває у підтримувальному соціальному середовищі (відчуття приналежності) [16]. Саме поєднання цих трьох умов забезпечує розвиток стійкої внутрішньої мотивації до активної поведінки, зокрема до занять спортом. Установлений у нашому дослідженні зв'язок між самооцінкою фізичних якостей та мотивацією до успіху підтверджує важливість тілесного самосприйняття як одного з чинників внутрішньої мотивації до занять спортом. Цей висновок узгоджується з результатами досліджень українських учених Т. Ю. Круцевич

Таблиця 1

Кореляційний аналіз самоопису фізичного розвитку та мотивації до успіху юнаків ($n=268$)

№	Показник	Коефіцієнти кореляції Спірмена ρ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	СМ
1	Здоров'я	1,00											-0,12
2	Координація рухів		1,00										0,13
3	Фізична активність		0,47	1,00									0,15
4	Стрункість тіла	0,61			1,00								
5	Спортивні здібності		0,70	0,64		1,00							0,13
6	Глобальне фізичне «Я»		0,56	0,46	-0,20	0,65	1,00						0,19
7	Зовнішній вигляд	0,32	0,34	0,21	0,27	0,38		1,00					
8	Сила	0,20	0,54	0,56	0,14	0,64	0,59	0,50	1,00				0,12
9	Гнучкість		0,65	0,36		0,56	0,37	0,29	0,45	1,00			
10	Витривалість		0,59	0,57		0,64	0,50	0,31	0,54	0,57	1,00		
11	Самооцінка	0,65			0,60			0,39	0,32			1,00	

Примітка: СМ – спрямування мотивації. У кореляційній матриці наведено лише статистично значущі коефіцієнти кореляції Спірмена на рівні $p < 0,05$. Порожні клітини свідчать про відсутність статистично значущих зв'язків.

Таблиця 2

Кореляційний аналіз самоопису фізичного розвитку та мотивації до успіху дівчат (n=97)

№	Показник	Коефіцієнти кореляції Спірмена ρ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	СМ
1	Здоров'я	1,00											
2	Координація рухів		1,00										
3	Фізична активність		0,58	1,00									0,26
4	Стрункість тіла	0,25			1,00								
5	Спортивні здібності		0,54	0,58		1,00							0,23
6	Глобальне фізичне «Я»		0,43	0,42	-0,33	0,47	1,00						
7	Зовнішній вигляд	0,25			0,24	0,24	0,37	1,00					
8	Сила		0,46	0,57		0,65	0,46	0,35	1,00				0,22
9	Гнучкість		0,56	0,31		0,46	0,21	0,20	0,45	1,00			
10	Витривалість		0,52	0,57		0,62	0,41	0,26	0,69	0,46	1,00		0,30
11	Самооцінка	0,51			0,58		-0,25	0,22				1,00	

Примітка: СМ – спрямування мотивації. У кореляційній матриці наведено лише статистично значущі коефіцієнти кореляції Спірмена на рівні $p < 0.05$. Порожні клітини свідчать про відсутність статистично значущих зв'язків.

та О. Ю. Марченко, які акцентують увагу на тому, що адекватна самооцінка фізичної підготовленості є важливим регулятором мотиваційної сфери, сприяє розвитку внутрішньої потреби у самовдосконаленні та формуванню позитивного ставлення до фізичної культури. При цьому тілесне самосприйняття розглядається як ключова умова формування стійкої мотивації до занять спортом студентської молоді в умовах сучасного освітнього середовища [5; 8; 9].

Виявлені у дослідженні статеві відмінності частково узгоджуються з результатами попередніх наукових праць. Так, С. С. Занюк зазначає, що студенти з вираженою мотивацією досягнення, як правило, характеризуються стабільною самооцінкою та вищим рівнем залучення до занять спортом. Натомість домінування мотивації уникнення невдачі може зумовлювати зниження фізичної активності, формування заниженої самооцінки та негативного образу власної фізичної компетентності [4].

Таким чином, результати дослідження підтверджують тісний взаємозв'язок між моти-

ваційним спрямуванням та самооцінкою фізичної підготовленості здобувачів передвищої фахової освіти. Узгодженість отриманих даних із положеннями сучасних теорій та висновками вітчизняних і зарубіжних науковців свідчить про важливість урахування мотиваційного спрямування у формуванні внутрішньої потреби до занять спортом.

Висновки. Проведене дослідження виявило низку закономірностей, що характеризують взаємозв'язок між мотиваційним спрямуванням і самооцінкою фізичної підготовленості здобувачів передвищої фахової освіти. Установлено, що рівень мотивації до досягнення успіху суттєво залежить як від статі, так і від профілю навчального закладу. Студенти фізкультурно-спортивних коледжів продемонстрували вищий рівень мотивації до успіху порівняно зі студентами коледжу технічного напрямку. Найвищі значення зафіксовано у Коледжі 1, що свідчить про позитивний вплив спортивно орієнтованого освітнього середовища на спрямування мотивації до успіху.

Аналіз кореляційних зв'язків у вибірці дівчат засвідчив наявність статистично значущих прямих залежностей між самооцінкою окремих фізичних якостей і рівнем мотивації до досягнення. Зокрема, мотивація до успіху пов'язана з рівнем суб'єктивної оцінки фізичної активності, сили, спортивних здібностей і особливо витривалості. Отримані дані свідчать про те, що у дівчат витривалість відіграє роль важливого психологічного ресурсу в контексті формування мотиваційного спрямування. Юнаки виявляють вищий рівень орієнтації на успіх порівняно з дівчатами, хоча ця тенденція варіюється залежно від освітнього середовища. Серед них простежується зв'язок між мотивацією досягнення та характеристиками фізичного «Я», зокрема здоров'ям, силою, спортивними здібностями та координацією. Особливо показовим є прямий зв'язок між оцінкою глобального фізичного «Я» і рівнем мотивації досягнення, що вказує на значущість тілесного самосприйняття в мотиваційній структурі особистості.

Таким чином, мотиваційне спрямування здобувачів передвищої фахової освіти тісно пов'язане з їхнім уявленням про власну фізичну підготовленість. Отримані дані доцільно використовувати під час розроблення корекційних програм, педагогічних стратегій, спрямованих на формування внутрішньої мотивації до занять спортом та адекватної самооцінки у студентської молоді.

Інформація про конфлікт інтересів.

Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Андрєєва О.В., Дудко М.В., Мартин П.М., Єракова Л.А., Соболюк С.А., Князев-Шевчук А.А. Рівень рухової активності, самооцінки фізичної підготовленості та фізичної працездатності учнівської молоді у сучасному вимірі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»*. 2024. Вип. 11(184). С. 13–18.
2. Гуменюк О.Є. Психологія Я-концепції : навчальний посібник. Тернопіль : Економічна думка, 2004. 310 с.
3. Дмитрієва С.М., Гуменюк Т.С. Розвиток самооцінки та рівня домагань старшокласників як умова підвищення їх конкурентоздатності. *Конкурентоспроможність в умовах глобалізації: реальність, проблеми та перспективи*. 2015. С. 35–37.
4. Занюк С.С. Психологія мотивації : навчальний посібник. Київ : Либідь, 2002. 304 с.
5. Круцевич Т., Марченко О. Самооцінка особливостей та адекватності фізичного розвитку молодих чоловіків міста та села. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2021. № 2(54). С. 69–78. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-69-78>
6. Левицька І.М. Вплив образу фізичного «Я» на самоставлення та розвиток особистості у ранньому юнацькому віці. *Молодий вчений*. 2017. № 3. С. 267–271. http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2017_3_64
7. Ліпковська Ю. Формування адекватної самооцінки у школярів. Психологічні виміри культури, економіки, управління. 2016. № 9. С. 61–69.
8. Марченко О.Ю. Теоретико-методологічні основи гендерного підходу до формування аксіологічної значущості фізичної культури школярів : монографія. Переяслав-Хмельницький : Домбровська Я.М., 2018. 292 с.
9. Марченко О.Ю., Москаленко О.В. Дослідження самооцінки фізичного розвитку спортсменів в контексті гендерного підходу. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2023. № 2. С. 43–48. <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.43-48>
10. Марш Х.В., Шавельсон Р. Я-концепція: її багатогранна ієрархічна структура. Педагогічний психолог. 1985. Т. 20. № 3. С. 107–123. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_1
11. Онуфрієва Л.А. Самооцінка як складова Я-концепції майбутніх фахівців. Проблеми сучасної психології. 2013. Вип. 22. С. 396–412.
12. Панг Д. Мотив досягнення: огляд теорії та оцінка досягнень, надії на успіх і страху перед невдачею. Імпліцитні мотиви. Нью-Йорк : Oxford Academic, 2010. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195335156.003.0002>
13. Філософський енциклопедичний словник / редкол.: В.І. Шинкарук (гол.) та ін. Київ : Абрис, 2002. 742 с.
14. Andrieieva O., Byshevets N., Kashuba V., Hakman A., Grygus I. Changes

in physical activity indicators of Ukrainian students in the conditions of distance education. *Fizyczna Reabilitacja ta Rekreacyjno-Ozdorowci Tehnologii*. 2023. 8(2). 75–81. DOI: 10.15391/prrht.2023-8(2).01

15. Byshevets N., Andrieieva O., Goncharova N., Shynkaruk O., Hakman A., Usuchenko V., Synihovets I. General regression modeling of the impact of physical activity on stress-related states in higher education students during military conflict. *Journal of Physical Education and Sport*. 2024. Vol. 24(9). P. 1147–1158.

16. Deci E.L., Ryan R.M. The «what» and «why» of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*. 2000. Vol. 11(4). P. 227–268.

17. Fox K.R. The physical self-perception profile manual. Champaign: Human Kinetics, 1997. P. 111–140.

18. Fox K.R., Corbin C.B. The Physical Self-Perception Profile: Development and Preliminary Validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 1989. Vol. 11(4). P. 408–430. DOI: 10.1123/jsep.11.4.408.

19. Holland G., Tiggemann M. A systematic review of the impact of the use of social networking sites on body image and disordered eating outcomes. *Body Image*. 2016. Vol. 17. P. 100–110.

20. Kashuba V., Stepanenko O., Byshevets N., Kharchuk O., Savliuk S., Bukhovets B., Grygus I., Napierała M., Skaliy T., Hagner-Derengowska M., Zukow W. The Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. Vol. 8(5). P. 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.

21. Swami V. Body image in emerging adults. In: Arnett J.J. (Ed.). *Oxford handbook of emerging adulthood*. Oxford University Press, 2016. P. 401–417.

22. Tiggemann M. Sociocultural perspectives on body image. In: Cash T.F., Smolak L. (Eds.). *Body image: A handbook of science, practice, and prevention*. 2nd ed. Guilford Press, 2011. P. 12–20.

References

1. Andrieieva, O.V., Dudko, M.V., Martyn, P.M., Yerakova, L.A., Sobotyuk, S.A., Knyazev-Shevchuk, A.A. (2024).

Riven' rukhovoyi aktyvnosti, samootsinky fizychnoyi pidhotovlenosti ta fizychnoyi pratsiezdatsnosti uchnivs'koyi molodi u suchasnomu vymiri [Level of physical activity, self-assessment of physical fitness and working capacity of student youth in the modern dimension]. *Scientific Bulletin of the National Pedagogical Dragomanov University. Series: Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*. (11)184, 13–18. [in Ukrainian].

2. Humeniuk, O.Ye. (2004). *Psykhologhiia Ya-kontseptsii [Psychology of the Self-concept]*. Ternopil: Ekonomichna dumka. 310 p. [in Ukrainian].

3. Dmytriieva, S.M., Humeniuk, T.S. (2015). Rozvytok samootsinky ta rivnia domahan starshoklasnykiv yak umova pidvyshchennia yikh konkurentozdatnosti [Development of self-esteem and level of aspiration of high school students as a condition for increasing their competitiveness]. *Konkurentospromozhnist' v umovakh hlobalizatsii: realii, problemy ta perspektyvy – Competitiveness in the conditions of globalization: realities, problems and prospects*, 35–37. [in Ukrainian].

4. Zaniuk, S.S. (2002). *Psykhologhiia motyvatsii [Psychology of motivation]*. Kyiv: Lybid. 304 p. [in Ukrainian].

5. Krutsevych, T., Marchenko, O. (2021). Samootsinka osoblyvosti ta adkvatnosti fizychnoho rozvytku molodykh cholovikiv mista ta sela [Self-assessment of characteristics and adequacy of physical development of young men from urban and rural areas]. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi – Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. 2(54), 69–78. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-02-69-78>. [in Ukrainian].

6. Levytska, I.M. (2017). Vplyv obrazu fizychnoho «Ya» na samostavlennia ta rozvytok osobystosti u rannomu yunatskomu vitsi [Influence of the physical «I» image on self-attitude and personality development in early adolescence]. *Molodyi vchenyi*, (3), 267–271. http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2017_3_64 [in Ukrainian].

7. Lipkovska, Yu. (2016). Formuvannia adkvatnoi samootsinky u shkoliariv [Formation of adequate self-esteem in schoolchildren]. *Psykhologichni vymiry kultury, ekonomiky, upravlinnia*, (9), 61–69. [in Ukrainian].

8. Marchenko, O.Yu. (2018). Teoretyko-metodolohichni osnovy hendernoho pidkhodu

do formuvannia aksiolohichnoi znachushchosti fizychnokulturyshkoliariv: monohrafiia [Theoretical and methodological foundations of the gender approach to forming the axiological significance of physical culture among schoolchildren: monograph]. Pereiaslav-Khmelnytskyi: Dombrovska Ya.M. 292 p. [in Ukrainian].

9. Marchenko, O.Yu., Moskalenko, O.V. (2023). Doslidzhennia samootsinky fizychnoho rozvytku sportsmeniv v konteksti hendernoho pidkhodu [Research on self-assessment of physical development of athletes in the context of the gender approach]. *Sportyvna medycyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*, (2), 43–48. <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.43-48> [in Ukrainian].

10. Marsh, H.W., Shavelson, R. (1985). Ya-kontseptsii: yii bahatohanna ierarkhichna struktura [Self-concept: its multifaceted hierarchical structure]. *Pedahohichnyi psykholoh*, 20(3), 107–123. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_1 [in Ukrainian].

11. Onufrieva, L.A. (2013). Samootsinka yak skladova Ya-kontseptsii maibutnikh fakhivtsiv [Self-esteem as a component of the self-concept of future specialists]. *Problemy suchasnoi psykholohii*, (22), 396–412. [in Ukrainian].

12. Pang, D. (2010). Motyv dosiahnennia: ohliad teorii ta otsinka dosiahen, nadii na uspih i strakhu pered nevdachoю [Achievement motive: a review of theory and assessment of achievements, hope for success, and fear of failure]. In: *Implytsyni motyvy* [Implicit motives]. New York: Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195335156.003.0002> [in Ukrainian].

13. Natsionalna akademiia nauk Ukrainy, Instytut filosofii im. H.S. Skovorody. (2002). *Filosofskyi entsyklopedychnyi slovnyk* [Philosophical encyclopedic dictionary] (V.I. Shynkaruk, Ed.). Kyiv: Abris. 742 p. [in Ukrainian].

14. Andrieieva O., Byshevets N., Kashuba V., Hakman A., Grygus I. (2023). Changes in physical activity indicators of Ukrainian students in the conditions of distance education. *Fizyczna Reabilitacja ta Rekreacyjno-Ozdorowci*

Tehnologii, 8(2), 75–81. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(2\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).01)

15. Byshevets N., Andrieieva O., Goncharova N., Shynkaruk O., Hakman A., Usuchenko V., Synihovets I. (2024). General regression modeling of the impact of physical activity on stress-related states in higher education students during military conflict. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(9), 1147–1158.

16. Deci E.L., Ryan R.M. (2000). The «what» and «why» of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.

17. Fox K.R. (1997). *The physical self-perception profile manual*. Champaign: Human Kinetics.

18. Fox K.R., Corbin C.B. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and Preliminary Validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 408–430. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.4.408>

19. Holland G., Tiggemann M. (2016). A systematic review of the impact of the use of social networking sites on body image and disordered eating outcomes. *Body Image*, 17, 100–110.

20. Kashuba V., Stepanenko O., Byshevets N., Kharchuk O., Savliuk S., Bukhovets B., Grygus I., Napierała M., Skaliy T., Hagner-Derengowska M., Zukow W. (2020). The Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 249–257. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080513>

21. Swami V. (2016). Body image in emerging adults. In: Arnett J.J. (Ed.), *Oxford handbook of emerging adulthood*. 401–417. Oxford: Oxford University Press.

22. Tiggemann M. (2011). Sociocultural perspectives on body image. In: Cash T.F., Smolak L. (Eds.). *Body image: A handbook of science, practice, and prevention* (2nd ed., 12–20). New York: Guilford Press.

Прийнято до публікації: 17.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 17.06.2025

Published on:

ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ІНТЕРВЕНЦІЇ НА ОСНОВІ ЕТНІЧНИХ ТРАДИЦІЙ

HEALTH-PRESERVING INTERVENTIONS BASED ON ETHNIC TRADITIONS

Притула О. Л.¹, Богдановський І. В.², Аніщенко М. А.³

¹Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна

²Навчально-науковий інститут охорони здоров'я Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

³Запорізький державний медико-фармацевтичний університет, м. Запоріжжя, Україна

¹ORCID: 0000-0001-8800-8207

²ORCID: 0009-0008-4325-5413

³ORCID: 0000-0001-6342-4829

Prytula O. L.¹, Bohdanovskiy I. V.², Anishchenko M. A.³

¹Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

²Institute of Healthcare of the National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

³Zaporizhzhia State Medical and Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

DOI

Анотації

Мета статті: проаналізувати здоров'язбережувальні інтервенції на основі етнічних традицій, визначити їхні вплив та значення в системі заходів, спрямованих на зміцнення здоров'я населення, запобігання виникненню хвороб та збільшення тривалості життя, окреслити шляхи впровадження в систему охорони здоров'я.

Матеріал та методи. У статті досліджувалися праці вчених із питань збереження здоров'я на основі українських етнічних традицій та козацької медицини, історичні та біографічні джерела, міжнародно-правові акти, нормативно-правові акти України, що регулюють питання охорони здоров'я. Використовувалися методи аналізу, синтезу, дедукції, індукції, екстраполяції, системно-структурний та доктринальний методи.

Результати. Проаналізовано здоров'язбережувальні інтервенції на основі етнічних традицій оздоровлення. Розглянуто понятійний апарат здорового способу життя і його компонентів. Запропоновано систему компонентів здоров'я і розвитку людини в контексті семи чинників, що впливають на процес здорового існування людини в природі та соціумі. Визначено поняття «здоров'я» у контексті семифакторної системи збереження здоров'я. Зазначено неповне визначення традиційно прийнятого поняття «здоров'я» у філософському аспекті. Визначено різницю між поняттям щодо здоров'я як «стан» та «процес».

Розглянуто аспекти семи факторів здоров'я людини: фізичний, фізіологічний, психічний, енергетичний, духовний, соціальний, родовий. Показано невідповідності сучасних правових визначень із філософськими аспектами цих понять. Зазначено основне поняття щодо здоров'я людини як «життєві сили» в контексті етнічних традицій. Описано народні вірування, світоглядні бачення щодо здорового способу життя, його традицій.

Охарактеризовано визначення фізичного, фізіологічного, психічного, енергетичного, духовного, соціального, родового здоров'я. Визначено зв'язки між цими складниками здорового способу життя.

Показано й описано традиції здорового способу життя українського народу, зокрема запорозького козацтва. Наведено історичні приклади лікування природними засобами, методи і засоби збереження здоров'я козаків, які передалися в народній медицині та традиціях. Зроблено опис принципів поняття «козацька медицина». Визначено сучасну проблематику правового забезпечення розвитку етнічних традицій збереження здоров'я.

Висновки. Запропоновано висновки та рекомендації до вирішення проблематики, наведеної у статті. Обґрунтовано необхідність наукового мультидисциплінарного дослідження поняття

«козацька медицина» та впровадження її основних принципів і постулатів у сучасну систему охорони здоров'я (профілактику, діагностику, лікування та реабілітацію) та систему підготовки висококваліфікованих кадрів у сфері охорони здоров'я, а також у систему права та систему законодавства. Розглянуто можливі напрями розвитку механізмів публічного управління у сфері охорони здоров'я з метою утвердження та забезпечення попереджувально-профілактичного характеру, комплексного соціального, екологічного, медичного та реабілітаційного підходу до охорони здоров'я як одного з основних принципів охорони здоров'я, закріпленого чинним законодавством України.

Ключові слова: здоров'я, збереження здоров'я, здоровий спосіб життя, козацька медицина, традиції, етнос, право.

The purpose of the article: to analyze health-preserving interventions based on ethnic traditions, to determine their impact and significance in the system of measures aimed at strengthening the health of the population, preventing the occurrence of diseases and increasing life expectancy, to outline ways of implementation in the health care system.

Material and methods. The article examined the works of scientists on health preservation based on Ukrainian ethnic traditions and Cossack medicine, historical and biographical sources, international legal acts, regulatory legal acts of Ukraine that regulate health care issues. The study used methods of analysis, synthesis, deduction, induction, extrapolation, system-structural and doctrinal methods.

Results. The article analyzes health-preserving interventions based on ethnic traditions of health improvement. The conceptual apparatus of a healthy lifestyle and its components is considered. A system of components of human health and development is proposed in the context of seven factors that influence the process of a healthy human existence in nature and in society. The concept of «health» is defined in the context of a seven-factor system of health preservation. The incomplete definition of the traditionally accepted concept of «health» in the philosophical aspect is noted. The difference between the concept of health as a «state» and a «process» is determined.

Aspects of seven factors of human health are considered: physical, physiological, mental, energetic, spiritual, social, and ancestral. The inconsistencies of modern legal definitions with the philosophical aspects of these concepts are shown. The basic concept of human health as «life forces» in the context of ethnic traditions is noted. The article describes folk beliefs, worldviews regarding a healthy lifestyle and its traditions.

The definitions of: physical, physiological, mental, energetic, spiritual, social, and family health are characterized. The connections between these components of a healthy lifestyle are determined.

The article shows and describes the traditions of a healthy lifestyle of the Ukrainian people, in particular the Zaporozhian Cossacks. Historical examples of treatment with natural remedies, methods and means of preserving the health of the Cossacks, which have been passed down in folk medicine and traditions, are given. The principles of the concept of «Cossack medicine» are described. The modern issues of legal support for the development of ethnic traditions of preserving health are determined.

Conclusions. Conclusions and recommendations for solving the problems presented in the article are proposed. The need for scientific multidisciplinary research of the concept of «Cossack medicine» and the implementation of its basic principles and postulates into the modern health care system (prevention, diagnostics, treatment and rehabilitation) and the system of training highly qualified personnel in the field of health care, as well as into the legal system and the legislative system, is substantiated. Possible directions for the development of public management mechanisms in the field of health care are considered in order to establish and ensure a preventive and preventive nature, a comprehensive social, environmental, medical and rehabilitation approach to health care as one of the basic principles of health care, enshrined in the current legislation of Ukraine.

Key words: health, health preservation, healthy lifestyle, Cossack medicine, traditions, ethnicity, law.

Вступ. В умовах глобалізації та технократичного прогресу сучасна система охорони здоров'я дедалі більше віддаляється від природних і традиційних уявлень про здоров'я як гармонію тіла, душі та середовища. Існує нагальна потреба у переосмисленні підходів до збереження здоров'я, зокрема через призму філософсько-правових аспектів, що вкорінені в етнічних тра-

диціях. Етнічна культура українського народу, як і багатьох інших народів, містить у собі глибокі знання про способи самозцілення, профілактику хвороб, етичні норми співіснування людини з природою та суспільством. Стаття 49 Конституції України визначає право кожного громадянина України на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування [6].

Однак етнічні традиції збереження здоров'я людини залишаються не визначеними в офіційній медичній та правовій практиці. Проблема полягає у відсутності цілісної філософсько-правової концепції, яка б об'єднувала етнічну спадщину із сучасними вимогами до охорони здоров'я. Актуальність теми посилюється також необхідністю гуманізації права в медичній сфері та формування правосвідомості, заснованої на цінностях гармонії, відповідальності та спадкоємності культурних практик.

Зміст численних наукових публікацій свідчить про те, що загальну філософсько-правову позицію відносно підходів до збереження здоров'я на основі етнічних традицій недостатньо сформовано. Наукові праці й публікації вчених А. Коноха, Є. Приступи, А. Цюся, Н. Деделюк, О. Притули, М. Аніщенко та ін. свідчать про присутність проблематики в питанні етнічних традицій здорового способу життя, їх філософського і правового підґрунтя не тільки в українській, а й у світовій науці [10, с. 96]. Оцінюючи сьогодинішній стан, можна констатувати, що в науці, незважаючи на численні спроби, поки не було здійснено повного системного аналізу проблем філософського та правового аспекту системи збереження здоров'я на основі етнічних традицій. Тому аналіз філософських та правових засад системи збереження здоров'я на основі етнічних традицій і водночас практичні пропозиції упровадження їх у сучасну систему збереження здоров'я у всіх сферах діяльності людини визначають цей процес актуальним і важливим для подальшого розвитку суспільства. Особливо це питання є актуальним в умовах тривалої російсько-української війни, коли поєднання сучасних досягнень у збереженні здоров'я з традиційними етнічними відіграють роль у формуванні основ національної самоідентичності та самосвідомості особистості й суспільства.

Мета статті: проаналізувати здоров'я-збережувальні інтервенції на основі етнічних традицій, визначити їхній вплив та значення в системі заходів, спрямованих на зміцнення здоров'я населення, запобігання виникненню

хвороб та збільшення тривалості життя, окреслити шляхи впровадження в систему охорони здоров'я.

Матеріал та методи. У статті досліджувались праці вчених із питань збереження здоров'я на основі українських етнічних традицій та козацької медицини, історичні та біографічні джерела, міжнародно-правові акти, нормативно-правові акти України, що регулюють питання охорони здоров'я. Використовувалися методи аналізу, синтезу, дедукції, індукції, екстраполяції, системно-структурний та доктринальний методи.

Результати дослідження. Стан сучасної науки, безпосередньо теоретико-методичної бази щодо здорового способу життя людини потребує нових підходів, оскільки напрям збереження здоров'я має необхідність постійної кореляції у підходах. Це зумовлено сучасними викликами розвитку суспільства, зокрема науково-технічним процесом, глобалізацією світового суспільства та причинами, викликаними цими двома складовими чинниками впливу на сучасне життя людини. Виникає необхідність у створенні фундаментальної філософської основи, яка б стала базовим чинником для реформації правової системи до використання етнічних традицій у сучасній системі збереження здоров'я. Визначення понятійного апарату напряму здорового способу життя має мати стійку філософську основу, яка повинна бути прийнятною для людини. Це може базуватися на народних традиціях, оскільки останні збереглися історично в процесі формування і виживання етносу та народу.

Всесвітня організація охорони здоров'я визначає поняття здоров'я як «стан повного фізичного, душевного і соціального благополуччя, а не тільки як відсутність хвороб і фізичних дефектів» [1]. Проте хочемо зауважити, що саме уособлення здоров'я з поняттям «стану» неповно відображає це явище в житті людини, оскільки саме здоров'я є постійно змінним станом у житті. Тому, розглядаючи здоров'я як стан, можна констатувати його виміри лише на конкретний часовий момент, що не може забезпечити повному

визначенню рівня здоров'я людини. За все життя стан здоров'я людини постійно змінюється, людина об'єктивно хворіє на різні застудні захворювання, її фізичний і фізіологічний стани змінюються відповідно до кліматичних умов, психічний стан змінюється за змін соціальних, енерго-інформаційних умов життя людини. А отже, на нашу думку, правильно розглядати поняття «здоров'я» як процес, тобто постійну зміну станів людини в той чи інший час. З іншого боку, сама організація ВООЗ визначена своїм Статутом як спеціалізована установа Об'єднаних Націй відповідно до положень ст. 57 Статуту Об'єднаних Націй [16]. Статус громадської установи може надавати можливість лише експертно-дорадчої функції у формуванні правових засад у сфері здоров'язбереження. Неточності в поняттях і термінах із неврахуванням етнічних особливостей може призвести до дисгармонії у практичному втіленні процесу здоров'язбереження і нестабільному існуванні системи в країні. Лише поєднання етнічних традицій та сучасних визначень має можливість удосконалити філософсько-правову основу системи здоров'язбереження.

Під час визначення понять з урахуванням етнічних традицій варто звернутися до народних понять у цій сфері, які передаються в історичній культурній спадщині: переказах, прислів'ях, традиціях, звичаях. В Україні зберіглося поняття «козацького» здоров'я. Саме словосполучення «козацьке здоров'я» в українській традиції є наративом, який уособлює собою «ідеальне» або «абсолютне» здоров'я. У традиційній побутовій культурі в Україні часто бажають «міцного козацького здоров'я». Ці слова вимовляють на рівні підсвідомості, і саме це словосполучення увійшло в повсякденну мову українців [12, с. 83]. Цьому є пояснення, бо саме козаччина стала основою для формування сучасної української культури, у тому числі й культури здоров'язбереження. На думку А. П. Коноха, О. Л. Притули, в Україні в часи існування Запорозької Січі існувала традиція здорового способу життя в самому способі життя українця, козака і в процесі виховання молодого покоління [11, с. 59].

Народні перекази та історичні факти донесли до наших часів багато згадок про міцне здоров'я козаків. Так, за оповіданнями сучасника Запорозької Січі 116-річного козака Івана Розсолоди, свідчення якого записав дослідник запорозького козацтва Д.І. Яворницький, запорожці жили активно понад 100 років завдяки своєму специфічному способу життя: «Ростом вони були народ середній, а тільки що кріпкий, дебелий, хвабрий, з виду мордатий, наче пообточуваний. Не знали вони ні «соб», ні «цабе», від того і здорові були. Тоді така поведення була, що парубки год до двадцяти ходили без штанів і роботою не дуже-то утруждали себе. Від того вони і здорові і довговічні були. Тепер народ слабкий та порожній, здоров'я нема і недовговічний: як дев'яносто год прожив, так не баче і стежки під собою, а тоді у сто літ тільки в силу вбрався. Довго жили та й весело» [2]. Відомо, що одним із критеріїв здорового способу життя людини і суспільства є активне довголіття населення. І перекази свідчать про те, що запорозькі козаки, котрі не гинули у війнах, жили активно довго, понад 90–100 років, що в XVI–XVIII ст. уважалося надприродним. Аналіз тривалості життя козацтва свідчить про факти, що старшина останньої Запорозької Січі у переважній більшості прожила понад 100 років, зберігаючи, за свідченнями сучасників, активність у житті. Осавул Війська Запорозького Лазарь Остапович Глоба (1689–1773) прожив 104 роки, генеральний кошовий суддя Війська Запорозького Микита Леонтійович Корж (1731–1835) – 104 роки. За твердженнями свідків, «у віці 105 років ще був досить бадьорим і помер від застуди, яку дістав, збираючи по околицях милостиню на будівництво нової церкви. Його поховали коло вітаря нової Михайлівської церкви» [7]. Цікаво, що у запорожців традиція довголіття, можливо, була закладена на генетичному рівні. Так, батько М. Л. Коржа прожив 115 років, дід – 85, прадід – 89. Кошовий отаман Петро Іванович Калнишевський (1690–1803) прожив 113 років, при цьому він пробув у в'язниці Соловецького монастиря 25 років і після звільнення у віці

111 років (1801) ще прожив ченцем у монастирі два роки [3]. За свідченнями іноземців, у XVI–XVIII ст. козаки помирали в глибокій старості [15]. Історичний факт показує, 22 червня 1737 р. під час Очаківського походу на 77-му році життя помер кошовий отаман Малашевич, але не від старості, а від сонячного удару – «прохворівши декілька днів лихоманкою». Військовий старшина Іван Бурнос «у похилих літах» у 1774 р. особисто брав участь у боях із ворогом і гарцював на своєму жеребці перед товариством [11, с. 55].

Дискусія. У середовищі запорозького козацтва в XVI–XVIII ст. склалася система збереження здоров'я та лікування, яка отримала назву «козацька медицина». Ми погоджуємося з думкою дослідника козацької медицини А. Пастернака, що козацька медицина мала відмінності і свою специфіку відносно української народної медицини, а саме: була оригінальною, виживальною, прикладною, яка використовувала природні чинники збереження здоров'я і лікування [9].

Здоровий спосіб життя в середовищі запорозького козацтва склався в часи козаччини і передавався традиційно в побутовому житті українського суспільства. А. Кащенко описує розклад дня запорозького козака у праці «Оповідання про Славне Військо Запорозьке Низове» [4]. Аналіз здорового способу життя запорозького козака показав його складники, які можна використовувати і нині: здоровий менталітет, рухова, активність, здорове дихання, питний режим, здорове і раціональне харчування, очищення організму, заходи зі зміцнення захисту організму (імунітет).

А. П. Конох та О. Л. Притула наголошують на чотирьох складниках здоров'я, які формували здоровий спосіб життя козацтва: фізичному, духовному, психічному і соціальному [11, с. 17]. Погоджуючись із цими складниками, варто зауважити, що аналіз етнічних традицій здоров'язбереження українців та інших народів світу показав, що здоров'я людини варто розглядати із семи факторів, які утворюють систему збереження здоров'я: фізичного, фізіологічного, психічного, енергетичного, духовного, соціального, родового [13, с. 418].

Теорією науки про збереження здоров'я зафіксовано понад 600 визначень поняття «здоров'я». Виходячи із семи факторів розгляду цього поняття, А. П. Конохом та О. Л. Притулою сформовано визначення поняття «здоров'я», за яким «здоров'я – це природний запас життєвих сил людини, який змінюється протягом життя і передається у спадок» [5, с. 130].

Відповідно до цього, автори статті роблять визначення поняття «здоровий спосіб життя» як способу життя людини, за якого зростають його життєві сили. В основі концепції семифакторної системи здоров'я лежить поняття «життєвих сил людини», які визначають внутрішню суть життєдіяльності людини в різних аспектах життя, – від фізичного до соціального. Ми погоджуємося з визначенням, що «життєва сила людини – спектр енергій, які знаходяться в організмі людини, витрачаються на життєдіяльність і поповнюються із зовнішнього середовища та є основою для повноцінного функціонування людини в природі і суспільстві» [12, с. 81]. Ці вищенаведені визначення можуть становити філософську основу здорового способу життя на основі етнічних традицій і потребують правового визначення й імплементації як у сучасну систему охорони здоров'я, так і систему права та законодавства.

Так, ст. 74¹ Закону України «Основи законодавства України про охорону здоров'я» передбачено право на зайняття народною медициною (цілительством). Ця ж норма містить і поняття народної медицини (цілительства), але не містить поняття «здоров'язбереження» [8]. Хоча поняття «збереження здоров'я» містить порівняно новий Закон України «Про систему громадського здоров'я», зазначеному поняттю у вказаному Законі відведено важливе місце. Так, згідно зі ст. 39 Закону України «Про систему громадського здоров'я», збереження здоров'я охоплює комплекс заходів, спрямованих на підвищення спроможності населення до контролю власного здоров'я та його детермінант, а також покращення показників здоров'я. Наступна ст. 40 вищевказаного Закону визначає комплекс заходів

щодо збереження здоров'я та сприяння здоровому способу життя, серед яких є освітні, наукові, культурні, соціально-економічні заходи (наприклад, гранти інституціям громадянського суспільства для просування здорового способу життя, соціальна реклама здоров'язбереження, формування ціннісних орієнтацій на здоровий спосіб життя у молоді тощо) [14]. Однак чинне законодавство України поки що не містить визначення такого ключового поняття, як «козацька медицина», ефективність якого доведена багатовіковою історією козацтва.

Висновки.

– Здоров'я людини – це цінність не лише біологічна, а й духовна, яка потребує цілісного підходу. Воно тісно пов'язане з моральними та правовими нормами суспільства.

– Етнічні традиції українського народу містять багатий досвід збереження здоров'я, зокрема в обрядах, харчуванні, ставленні до природи, молитвах і звичаях. Вони формують цілісний світогляд і служать джерелом внутрішньої гармонії.

– Інтеграція здоров'язбережувальних інтервенцій на основі етнічних традицій із сучасними підходами до здорового способу життя дає змогу сформувати більш ефективну модель охорони здоров'я, орієнтовану на духовно-моральний розвиток особистості, а також підвищення якості та тривалості життя.

– Формування культури здоров'я має здійснюватися через освіту, зокрема через залучення етнічних компонентів у виховний процес і правову освіту.

– Поняття «козацька медицина» є культурним історичним надбанням українського народу, що потребує детальних наукових досліджень. Імплементация основних принципів та постулатів козацької медицини в сучасну систему охорони здоров'я, вищу освіту галузі знань «Охорона здоров'я», правову систему та систему законодавства має бути ціннісним орієнтиром розвитку державних механізмів публічного управління у сфері охорони здоров'я та запорукою комплексного соціального, екологічного, медичного та реабілітаційного підходу до охорони здоров'я як

одного з основних установлених законодавством принципів охорони здоров'я.

Література

1. Всесвітня організація охорони здоров'я. Статут. URL: <https://www.who.int/ru/about/governance/constitution>
2. Життя козаків-запорожців: Іван Розсолода – син січовика, 116-річний інформатор Дмитра Яворницького. *Студія Му.* URL: <https://my.etn.ua/novyny/zhyttja-kozakiv-zaporozhciv-ivan-rozsoloda/#zdorovja>
3. Калнишевський Петро. *Вікіпедія.* URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%BE_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BD%D0%B8%D1%88%D0%B5%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9
4. Кащенко А. Оповідання про Славне Військо Запорозьке Низове. URL: <http://kaschenko.us.org.ua/>
5. Конох А.П., Притула О.Л. Етнічні традиції здорового способу життя як основа здоров'язбереження студентів вищих навчальних закладів. *Актуальні питання гуманітарних наук.* 2019. № 23. Т. 2. URL: http://www.apn-journal.in.ua/archive/23_2019/part_2/26.pdf
6. Конституція України : Закон України від 28.06.1996 № 254к/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
7. Корж Микита Леонтійович. *Вікіпедія.* URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%B6_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D1%82%D0%B0_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%96%D0%B9%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87
8. Основи законодавства України про охорону здоров'я : Закон України від 19.11.1992 № 2801-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>
9. Пастернак А. Козацька медицина. *Українське життя в Севастополі.* URL: http://ukrlife.org/main/minerva/cossak_m.htm
10. Притула О.Л., Конох А.П. Традиції козацької педагогіки як підґрунтя системи збереження здоров'я молоді в сучасному суспільстві. *Інноваційна педагогіка.* 2019. Вип. 14. Т. 1. № 14. С. 96–100.
11. Притула О.Л., Конох А.П. Здоровий спосіб життя в козацькій традиції Спас.

Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання і спорт. 2012. № 1(7). С. 54–59. URL: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/FViS-2012-1/054-59.pdf>

12. Притула О.Л. Сім факторів здоров'я людини в контексті етнічних традицій збереження здоров'я людини. *Минуле і сучасність. Гуманітарні аспекти глобальних соціальних процесів* : монографія / О.Г. Алексєєв, М.А. Аніщенко, Г.М. Буканов ; Міжнародна академія соціально-правових наук та публічного управління. Словацька Республіка, 2024. 139 с. <https://asls.academy/monographs-1/>

13. Притула О.Л. Теоретичні засади формування системи здоров'я у майбутніх фахівців фізичної культури і спорту на етнічних традиціях. *Наука і вища освіта* : тези доповідей XXX Міжнар. наук. конф. студентів і молодих учених, м. Запоріжжя, 10 листопада 2021 р. Запоріжжя : КПУ, 2021. 468 с.

14. Про систему громадського здоров'я : Закон України від 06.09.2022 № 2573-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text>

15. Січинський В. Чужинці про Україну. Львів : Світ, 1991. 129 с.

16. Статут Організації Об'єднаних Націй і Статут Міжнародного Суду. *Ліга Закон*. URL: https://ips.ligazakon.net/document/view/MU45001U?an=2&ed=1945_06_26

References

1. Vsesvitnya orhanizatsiya okhorony zdorov"ya. Statut. Ofitsiyna internet storinka [World Health Organization. Statute. Official website]. Available at: <https://www.who.int/ru/about/governance/constitution/>

2. Zhyttia kozakiv-zaporozhtsiv: Ivan Rozsoloda – syn sichovyka, 116-richnyi informator Dmytra Yavornytskoho [Life of the Zaporizhzhia Cossacks: Ivan Rozsoloda – Son of a Sich Warrior, 116-Year-Old Informant of Dmytro Yavornytskyi] [Electronic resource]. Studiia My. Official website. Available at: <https://my.etnoua.info/novyny/zhyttja-kozakiv-zaporozhciv-ivan-rozsoloda/#zdorovja>

3. Kalnyshevskiy Petro [Electronic resource]. Wikipedia. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Petro_Kalnyshevskiy

4. Kashchenko A. Opovidannia pro Slavne Viisko Zaporozke Nyzove [Stories About the Glorious Zaporizhzhia Host] [Electronic resource]. Available at: <http://kaschenko.us.org.ua/>

5. Konokh A.P., Prytula O.L. (2019). Etnichni tradytsii zdorovoho sposobu zhyttia yak osnova zdoroviazberezhennia studentiv VNZ [Ethnic Traditions of a Healthy Lifestyle as the Basis for Health Preservation of University Students]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk* [Topical Issues of the Humanities]. 23, vol. 2. Available at: http://www.apn-journal.in.ua/archive/23_2019/part_2/26.pdf

6. Konstytutsiya Ukrayiny [Constitution of Ukraine]: Law of Ukraine. (1996). № 254k/96-VR dated June 28. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

7. Korzh Mykyta Leontiiiovych [Electronic resource]. Wikipedia. Available at: https://uk.wikipedia.org/wiki/Korzh_Mykita_Leontiiiovych

8. Osnovy zakonodavstva Ukrainy pro okhoronu zdorov'ya: Zakon Ukrainy vid 19.11.1992 № 2801-XII [Fundamentals of Ukrainian Health Legislation: Law of Ukraine № 2801-XII, 19.11.1992] [Electronic resource]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2801-12#Text>

9. Pasternak A. Kozatska medytsyna [Cossack Medicine] [Electronic resource]. Ukrainian Life in Sevastopol. Available at: http://ukrlife.org/main/minerva/cossak_m.htm

10. Prytula O.L., Konokh A.P. (2019). Tradytsiyi kozats'koyi pedahohiky yak pidgruntya systemy zberezhennya zdorov'ya molodi v suchasnomu suspil'stvi [Traditions of Cossack pedagogy as the basis of a system for preserving the health of youth in modern society]. *Innovatsiyna pedahohika: naukovyy zhurnal* [redaktsiyna kolehiya: Baysha K.M. ta in.]. Odesa: Prychornomors'kyy naukovodoslidnyts'kyy instytut ekonomiky ta innovatsiy. V. 14. T. 1. 14. P. 96–100.

11. Prytula O.L., Konokh A.P. (2012). Zdorovy sposib zhyttia v koza'tskii tradytsii Spas [Healthy Lifestyle in the Cossack Tradition of Spas]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychnе vykhovannia i sport* [Bulletin of Zaporizhzhia National University. Physical Education and Sports]. 1(7). P. 54–59. Available at: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/FViS-2012-1/054-59.pdf>

12. Prytula O.L. (2024). Sim faktoriv zdorov'ya lyudyny v konteksti etnichnykh tradytsii [Seven Factors of Human Health in the Context of Ethnic Traditions]. *Mynule i suchasnist. Humanitarni aspekty hlobalnykh sotsialnykh protsesiv*

[Past and Present. Humanitarian Aspects of Global Social Processes]: monograph. O.H. Alekseyev, M.A. Anishchenko, H.M. Bukanov [et al.]. Svit, Slovak Republic: International Academy of Social and Legal Sciences and Public Administration. 139 p. Available at: <https://asls.academy/monographs-1/>

13. Prytula O.L. (2021). Teoretychni zasady formuvannia systemy zdorov'ya u maibutnikh fakhivtsiv fizychnoi kultury i sportu na etnichnykh tradytsiiakh [Theoretical Foundations for the Formation of a Health System for Future Specialists in Physical Culture and Sports Based on Ethnic Traditions]. Nauka i vyshcha osvita [Science and Higher Education]: Proceedings of the 30th International Scientific Conference of Students and Young Scientists, Zaporizhzhia, Nov. Zaporizhzhia: Classical Private University. P. 468.

14. Pro systemu hromadskoho zdorov'ya: Zakon Ukrainy vid 06.09.2022 № 2573-IX [On the Public Health System: Law of Ukraine No. 2573-IX, 06.09.2022] [Electronic resource]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20#Text>

15. Sychynskyi V. (1991). Chuzhyntsi pro Ukrainu [Foreigners About Ukraine]. Lviv: Svit. 129 p.

16. Statut Orhanizatsii Ob'yednanykh Natsii i Statut Mizhnarodnoho Sudu [Statute of the United Nations and the Statute of the International Court of Justice] [Electronic resource]. Liga Zakon. Official website. Available at: https://ips.ligazakon.net/document/view/MU45001U?an=2&ed=1945_06_26

Прийнято до публікації: 12.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.06.2025

Published on:

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕМОЦІЙНО-ОБРАЗНОГО ПРОЦЕСІНГУ ПРИ ПСИХОСОМАТИЧНИХ РОЗЛАДАХ

APPLICATION OF THE METHOD OF EMOTIONAL-IMAGERY PROCESSING IN PSYCHOSOMATIC DISORDERS

Смольська Л. М.¹, Шпак С. Г.², Шеховцов В. С.³

^{1,2,3}Національний університет водного господарства та природокористування,
Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту, м. Рівне, Україна

¹ORCID: 0000-0001-5514-6822

²ORCID: 0000-0002-2252-3801

³ORCID: 0009-0008-5696-1093

Smolska L. M.¹, Shpak S. G.², Shekhovtsov V. S.³

^{1,2,3}National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Уперше представлено теоретичні положення, факти та емпіричні матеріали для з'ясування ефективності використання методу емоційно-образного процесінгу (ЕОП) зі зменшення та/або усунення психосоматичних симптомів осіб двох категорій: тих, у кого був запит на допомогу, і тих, у кого спеціального запиту не було, хто в рамках навчання опановував метод ЕОП.

Мета дослідження – з'ясувати витоки, зміст, структуру і доцільність використання методу емоційно-образного процесінгу в клієнтських кейсах із психосоматичними розладами; проаналізувати емпіричні матеріали щодо ефективності методу емоційно-образного процесінгу в порівняльних умовах.

Матеріал і методи. У дослідженні використано методи теоретичного аналізу науково-методичних джерел, емпіричні методи діагностики, експерименту, статистично-математичної обробки. Представлено біліт-аналіз шести клієнтських звернень із психосоматичними симптомами, так само, як і деталізований структурний опис двох професійних кейсів. Експеримент проводився в групі здобувачів неформальної освіти, які навчалися методу ЕОП і спеціального запиту на терапію з приводу психосоматики не мали. Усі учасники діагностувалися до та після експерименту за такими методиками: «Шкала депресії, тривоги та стресу», «Опитувальник здоров'я пацієнта PHQ-15», «Шкала самозвіту симптомів посттравматичного стресового розладу», модифікована анкета «Індекс особистого благополуччя дорослих RWI-A».

Результати. Огляд науково-теоретичних джерел показав, що метод емоційно-образного процесінгу базується на різних класичних модальностях, однак має свої особливості. Дослідження показало, що в експериментальній групі сукупна кількість невротичних та пов'язаних із ними соматичних симптомів після експерименту зменшилася. Суттєво, тобто статистично значимо, вона зменшилася для таких соматичних симптомів як: біль у животі, біль у спині, біль у руках, ногах або суглобах, менструальні болі (дискомфорт), нудота, здуття живота або розлади ШКТ, проблеми зі сном. Терапевтичний звіт двох фахівців, які практикують метод ЕОП, продемонстрував: із числа шести клієнтських психосоматичних звернень за 2024 р. три клієнтки позбулися харчової залежності, у двох з яких зникла тяга до солодкого; у всіх цих трьох зменшилася зайва вага, а в однієї понизилась інсулінорезистентність до норми при цукровому діабеті другого типу. У четвертій клієнтки припинився хронічний кашель; у п'ятій зникли алергічні реакції на невизначений алерген; у шостого клієнта зникли рецидиви папілом на повіках після видалення, при тому, що до психотерапії вони повторно виникали після їх ліквідації лазерним способом. Ефект досягався в усіх цих випадках після кількох сесій.

Висновки. Використання методу емоційно-образного процесінгу та результати досліджень указують на його ефективність та користь у повсякденній практиці фахівців, які працюють із психосоматичними скаргами клієнтів. Також ефективним щодо зменшення та усунення психосоматичних розладів виявився підхід навчання методу в рамках неформальної освіти.

Ключові слова: психосоматичні розлади, метод психотерапії, емоційно-образний процесінг, терапевтична рефлексія, імагінація, трансгенеративний підхід, десоматизація.

Introduction. The study is dedicated to the peculiarities of emotional-imagery processing (EIP) in working with psychosomatic symptoms. For the first time, theoretical concepts, empirical data, and factual evidence are presented to examine the effectiveness of the emotional-imagery processing method in reducing and/or eliminating psychosomatic symptoms in individuals from two categories: those who explicitly requested help and those who had no specific request but were mastering the EIP method as part of their training.

Purpose. The goals of the study are: to find out the essence and feasibility of using the emotional-imagery processing method in clients' cases with psychosomatic disorders; to analyse the empirical materials on the effectiveness of the method in comparative conditions.

Material and methods. Methods of theoretical analysis of scientific and methodological sources, empirical methods including diagnostics and experimentation, as well as statistical and mathematical data processing are given in the study. The article also includes a brief analysis of six client cases concerning psychosomatic symptoms as well as detailed structural description of two professional case studies. The experiment involved a group of individuals engaged in non-formal education who were learning the EIP method and had not expressed any specific therapeutic request regarding psychosomatic. All the participants, were assessed before and after the experiment with the following diagnostic methods: «Depression Anxiety and Stress Scales», «Patient Health Questionnaire-15 (PHQ-15)», «Self-Report Scale of Post-Traumatic Stress Disorder Symptoms», a modified version of the questionnaire «Personal Wellbeing Index – Adult (PWI-A)».

Results. The review of theoretical and scientific sources revealed that the method of emotional-imagery processing is based on various classical modalities, yet it possesses own specific features. The study demonstrated that in the experimental group, the overall number of neurotic and related somatic symptoms decreased after the intervention. This reduction was significant, i.e., statistically meaningful, for the following somatic symptoms: abdominal pain, back pain, pain in arms, legs, or joints, menstrual pain (discomfort), nausea, bloating or gastrointestinal disturbances, and sleep problems. Interventional reports of two professionals, who practice the EIP method, demonstrated that, among six psychosomatic client cases addressed in 2024, three female clients overcame food addiction – two of whom specifically eliminated cravings for sweets. All these three ones showed a reduction in excess body weight, and one of them demonstrated normalized insulin resistance in the context of type 2 diabetes. A fourth client experienced the complete cessation of chronic coughing; a fifth one no longer exhibited allergic reactions to an unidentified allergen; and a sixth client reported no recurrence of papillomas after removal – whereas previously, the symptoms had returned even after laser treatment. In all these cases, the therapeutic effect was achieved after few sessions.

Conclusions. The use of the emotional-imagery processing method and the research findings indicate its effectiveness and benefit in the everyday practice of psychologists and psychotherapists who work with clients' psychosomatic complaints. The approach of teaching the method within the framework of non-formal education has proven its effectiveness in reducing and eliminating psychosomatic disorders.

Key words: psychosomatic disorders, psychotherapy, emotional-image processing, therapeutic reflection, imagination, transgenerational approach, desomatization.

Вступ. В Україні зростає попит на кваліфіковану медико-психологічну допомогу великій кількості постраждалих у зв'язку з війною та її наслідками, і далі прогнозується зростання цієї тенденції. Психологічний чинник збитків є одним із центральних, оскільки він ускладнює та спричиняє дію багатьох інших чинників. Згідно з даними Управління ООН із координації гуманітарних питань, 14,6 млн людей, тобто 40% нинішнього населення України, уже потребують гуманітарної допомоги та захисту [1]. Ста-

ном на травень 2024 р. Моніторингова місія ООН з прав людини в Україні зафіксувала і підтвердила 32 989 жертв серед цивільного населення починаючи з 24 лютого 2022 р. Із них лише з 2022 по 2023 р. було 11 126 загиблих і 21 863 фізично травмованих в поранених у боях, причому реальні цифри можуть виявитися значно вищими [23].

За кожним явним чи нерозпізнаним випадком – не тільки безпосередньо постраждали люди, а й їхні близькі, а також свідки травматичних подій. Усі вони опиняються в групі

високого ризику посттравматичного стресового розладу та психосоматичних порушень. Таким чином, хвиля психологічного травмування поширюється в значно більшому діапазоні, ніж епіцентр трагічних обставин. Ефективність лікування знижується або унеможлиблюється, якщо не вдаватися до комплексного підходу з психологічним складником в основі. Адже психологічні наслідки, які виникли ще у період масової захворюваності на COVID-19, який спричинив підвищення смертності, створили ситуацію нової епідемії тривожності, страху і безпорадності [7]. Люди прийняли на себе нові виклики у зв'язку з війною. Тому сімейним лікарям доводиться часто мати справу із соматичними проявами незрозумілого походження. Психологічне опрацювання травматичного досвіду соматичного пацієнта – уже не опція, тим паче не конкурентна альтернатива медичному втручанню. Цю необхідність комплексного медико-психологічного підходу розуміє і визнає українська медична галузь, як і все суспільство [11].

Робота з пораненими, потерпілими від утрат у режимі фізичного та нервово-емоційного перевантаження медиків, психологів, представників інших допомагаючих професій створює необхідність дослідження ефективних методів у складі рекреаційно-профілактичних заходів. Згідно з досвідом, заснованим на класичних та сучасних підходах психоаналізу щодо терапії клієнта, для повноцінного його відновлення після гострої чи тривалої латентної психотравми, при лікуванні психосоматичних порушень потрібні спеціальні умови, якісно підготовлений за ефективними методами персонал; потрібен тривалий час.

Ураховуючи вище наведені дані кількості потребуючих психологічного втручання, виникла необхідність розроблення ефективного економного методу радикальної допомоги особам на етапі проживання ними психологічної травми та її наслідків із психосоматичною симптоматикою у складі.

Мета дослідження – обґрунтувати витоки, змістову структуру, доцільність методу емо-

ційно-образного процесінгу в роботі з клієнтами, у яких проявляється психосоматична симптоматика; емпірично дослідити і підтвердити ефективність методу через психологічно запущений процес десоматизації.

Завдання дослідження: зробити огляд науково-теоретичних джерел; здійснити основний виклад матеріалу авторської концепції ЕОП; оприлюднити методи й результати емпіричного дослідження ефективності ЕОП та обговорити їх; узагальнити отримані результати і намітити перспективи подальших досліджень.

Матеріал та методи. У дослідженні представлено теоретичні та практичні матеріали, відповідні поставленій меті; використано теоретико-аналітичний та емпірично-аналітичний методи. Наші дослідження починаються з науково-теоретичного порівняльного пошуку спільного між підходами до тілесності і психосоматики в класичній психотерапії та в методі емоційно-образного процесінгу. Зв'язок між хворобливими проявами в тілі, емоціями, що їх спричинили, та образним відображенням у підсвідомості клієнтів помітили і на нього спиралась в терапевтичному процесі представники психодинамічного напрямку. Сучасні його послідовники стверджують: захворювання провокується не тільки соматичними або психогенними чинниками, а й певною спадковістю (у методі ЕОП – *родовими непереробленими програмами*); особистісною схильністю (у методі ЕОП – *набутими життєвими сценаріями*); провокуючими психологічними обставинами (у методі ЕОП – *тригерним чинником*).

Метод ЕОП спирається на психоаналітичний підхід класиків у тому, що невирішений внутрішній психологічний конфлікт є основним чинником запуску психосоматичних порушень. Методичний підхід апелює до конверсійності симптому, що виникає у тілі як заміна подавлених самим же клієнтом емоцій. Тіло реагує спочатку сигналами, що викликають незручність та функціонально мають привернути на себе увагу й спонукати вирішити ситуацію. Ці сигнали, як раніше і сама емоція, витісняються, притлумлю-

ються; відбувається відчуження від сенсорного сприймання інформації за рахунок підвищення порогу емоційної та тілесної чутливості. Напруга зростає, і в певний момент під тригерними обставинами симптом активізується. Метод ЕОП концептуально бере до уваги, що травмуюча ситуація і процес, який вона запустила, стартували в довербальний період, коли дитина не володіла словами. Тому терапевтична інтервенція базується на відчуттєвому, емоційно-образному й руховому психічному процесах, які забезпечуються активізацією зв'язаних трьох відділів мозку: у середній та нижній мозковій відділі через лімбічну систему інформація про необхідність згенерувати образи за відповідними до них критеріями поступає з верхнього мозкового відділу – неокортексу. Відповідно, перепрограмування зафіксованих стереотипів психічного відображення має відбуватися за участі образів та рухів у станах, які відповідали дитячому періоду максимальної сприйнятливості та експресії – без критичного аналізу. Доступ до програм, які закладалися рано в дитинстві, можливий у станах легкої розфокусованості, у якому перебувають діти. Викликати ці стани та діставатися зон емоційно-образного й тілесно-рухового відображення раннього дитячого шару психіки дорослої людини можна через специфічні словесні тексти, темп і ритм звертань психолога чи психотерапевта, що в сукупності створює атмосферу безпеки. П. Гілберт наголошував на важливості заспокоєння під час активації емоційної реакції, пов'язаної як із реальною, так і з надуманою загрозою [14].

У концепції методу ЕОП ми розглядаємо можливість дії одночасно двох або більше потреб, що проявляються через подавлені емоції в пусковій ситуації. Ці емоції стали в тілі свого роду «зажимами», які посилюються за певних обставин, а потім проявляються вже без таких обставин. Метод ЕОП дає змогу зрозуміти динаміку і мотив симптому, що відщепився від сюжетних умов і «вирвався на свободу», став самостійним і навіть може передаватися наступним поколінням у тій чи іншій інтенсивності, викликаючи соматичні

реакції. У методі ЕОП використовуються легкі трансові стани, у яких вивільняється творчий потенціал психіки, пробуджується інтерес клієнта до свого непізнаного – до образів, які генерує підсвідомість, або пропонує надсвідомість з архетипного багатства родової пам'яті. Запускається ступенева рефлексія [2; 5; 6; 8; 9].

У гештальт-терапії використовуються різні методи терапевтичної рефлексії для дослідження взаємозв'язку між психологічними та фізичними станами людини. Наприклад, можуть використовуватися вправи зі свідомої уваги до тіла. У традиціях гештальт-підходу слід виокремити уявлення про психосоматичний симптом, який відрефлексовується як незавершена комунікація; невиявлена клієнтом та неназвана емоція; перерваний потік; проекція відчужених переживань на певну частину тіла. Наступні популярні техніки з гештальт-терапії зазвичай використовуються в роботі з клієнтами, у яких є психосоматичні скарги: 1) «Ідентифікація та ототожнення себе із симптомом»: привласнення симптому, визнання себе його автором; 2) «Перевертень»: прийняття себе в новій поведінці й інтегрування в «Я» нових структур досвіду, які раніше відкидалися або заперечувалися; 3) «Порожній стілець»: використання драматичного діалогу між клієнтом і його симптомом; 4) «Лист до тіла»: через письменництво системне осмислення позитивних функцій власного тіла як контейнера, транслятора, трансформатора, генератора важливих для виживання та якісного життя емоцій і відчуттів; 5) «Перебільшення»: передача «мовою тіла» через рухи, жести, пози, міміку й пантоміміку емоцій, образів, фізичних симптомів, що вивільняють інформацію з підсвідомості й притягують образи та інсайти з надсвідомості.

Одним із базових елементів методу ЕОП, запозичених із гештальт-терапії, є техніка *порожнього стільця*, яку винайшов і успішно практикував із клієнтами Ф. Перлз. Ця техніка давно стала інтермодальною та використовується не тільки в гештальт-терапії, а й у класичному психоаналізі, юнгіанському аналізі,

у транзактному аналізі, у позитивній психотерапії. У ЕОП використовується модифікована версія цієї техніки. На порожній стілець уявно «висаджується» для бесіди симптом або ділянка тіла клієнта чи відповідний символічний образ. З'ясовується: звідки прийшла проблема, як вона відчувається, як сприймає проблема свого господаря (клієнта), що хоче від нього, яку для нього функцію виконує, чого добивається? Якщо в діалозі виявлено, що симптом належить комусь із родини чи дістався від предків, то на стілець запрошується образ цієї людини, і діалог уже ведеться з нею. Відмінною рисою модифікації цієї техніки в ЕОП є те, що сам клієнт щоразу пересаджується і входить в образ того, хто на стільці. При цьому він може вставати, передавати експресивними рухами в ролі образу свої стани, своє «призначення». Техніка «перебільшення», узятя з гештальт-терапевтичного арсеналу, модифікується через прохання терапевта збільшувати уявні масштаби та реальну інтенсивність рухів клієнта.

Часто виявляється, що проблема виникла в дитинстві, тоді клієнт занурюється в образ дитини відповідного віку. Так можна дістатися до причини заархівованого конфлікту, звідти вичленити фігуру значимого дорослого та організувати сократичний діалог та рухове підкріплення. Далі представимо структурований опис кейсу як матеріалу для методичного аналізу.

Кейс № 1 із медико-психологічної практики ЕОП. Клієнтка була перенаправлена до психолога з припущенням психосоматики лікарем, до якого звернулася зі скаргами на відчуття «пухлини» в горлі. Під час медичного огляду не було виявлено гіперемії та набряків, мигдалики видалені в 12 років, слизові, температура, пульс, тиск – у межах норми; щитоподібну залозу перевіряла, змін не виявлено. За методом ЕОП у стані легкого трансу, слідуючи інструкціям психолога, клієнтка опинилась у ситуації свого трирічного віку, де переживала відчай через розлуку з батьком, який залишив її в групі дитячого садка, а сам пішов на роботу. Під час запрошення «трирічної дівчинки» на «порожній стілець» вона вказала, що «бачить,

як інші діти не плачуть, і їй не можна, але дуже хочеться», а також що її «тримає вихователька, а її тато уходить». Те, що вона відчуває у цей момент у тілі, – це спазм у горлі, який стримує плач і «ще щось». На прохання сказати, що вона у цю мить хоче зробити як трирічна дівчинка, клієнтка відповіла, що хоче «зупинити тата, побігти до нього». У цьому місці вона заплакала, і їй дозволено було це робити до тих пір, поки не настало полегшення. Далі на питання, що б вона зробила, якби тато зупинився, клієнтка сказала, що міцно б його обійняла. Їй було запропоновано це зробити спочатку в уяві, потім реальними рухами. Після цього клієнтці було запропоновано в ролі себе трирічної дівчинки уявити, як вона повернулася у групу дитячого садка і обіймає себе «татовими» обіймами. У процесі терапевтичної сесії було відрефлексовано і виражено затримані в травматичній ситуації емоції страху, сорому, вини і злості (слідували питання: що відчувала клієнтка до себе, до тата, до інших учасників ситуації). Виявилося, що змішані емоції клієнтки утворили внутрішню «розтяжку». Вони були спрямовані від центру болю на різні об'єкти: на виховательку (страх), на тата (біль сепарації, фрустрація), на себе (сором і вина), на дітей-свідків (злість). Різноманітні емоції не були виражені; не були розпізнані як свої власні, потрібні; не були інтегровані в арсенал для повноцінної комунікації. Однак вони не зникли, а зупинилися в тілі. Водночас клієнтка відзначила, що не хоче зараз «проковтнути» ту ситуацію; що вона відчуває «щось втрачене», яке хотіла б собі повернути. Вона показала, що «втрата» в тілі одразу в двох ділянках – у горлі і грудях. У бесіді виявилося, що пізніше щоразу в таких обставинах, коли вона не дозволяла собі виразити незгоду або тривогу покинутості, виникав сильний спазм у горлі. Клієнтка згадала, що невдовзі після того випадку у неї в той же період дитинства діагностували гострий ларингіт, який набув хронічної форми, тривав роками та супроводжувався гнійними ангінами – вони дали ускладнення ревматизмом, через що мигдалики у 12-річному віці були видалені. Далі почалися хронічний нежить та

отити. Під час сесії при «запрошенні» образу горлового симптому (ком у горлі) сісти на стілець на питання, чому саме зараз він виник, як він може бути пов'язаний зі змістом виявленого спогаду, «симптом» відповів, що в даний період часу тато, який давно перетнув рубіж довгожителства, став почуватися зле, погано чути і скаржитися на болі в ногах, поганий сон. Клієнткою було виявлено і пропрацьовано за методом емоційно-образного процесінгу витіснені емоції: незавершену сепарацію, страх наступної втрати, почуття провини перед татом, якого не відвідувала клієнтка кілька років через об'єктивні обставини пандемії та війни. Далі було організовано уявну комунікацію клієнтки з батьком, у ході якої вона висловила свої емоції, попросила пробачення за все, що вважала за потрібне, подякувала татові за любов і чудове дитинство, у якому було багато його якісної присутності; уявно обнялася з ним. На наступних двох сесіях аналогічним чином робота була спрямована на звільнення від страху втрат близьких через природне чи завчасне завершення життєвого циклу; створення уявного простору для нових життєвих циклів. Також було з'ясовано, що проблеми з горлом були й у батька клієнтки, який переживав травму сепарації з його власною матір'ю в роки Другої світової війни, коли мати відправила сина з чужими людьми подалі від окупованого місця, і він отримав звістку про її смерть. І хоча звістка пізніше виявилася хибною, утрата, яку пережив і не дозволяв собі виразити батько клієнтки у його дитячому віці, стала естафетою схильності до травми сепарації.

Кейс № 2 із медико-психологічної практики фахового використання методу ЕОП. 27 вересня 2024 р. клієнтка звернулася зі скаргою на страх смерті від діабету 2-го типу, на який хворіє з березня 2022 р. після початку повномасштабної війни. Під час очної сесії було пропрацьовано страх смерті та виявлено його родинне походження; було знайдено образ, який утілював цей страх; була проведена робота з усвідомлення емоції страху як захисної реакції; було організовано комунікацію з образом і його трансформацію. У ході

сесії проявилися також інші емоції, які клієнтка подавляла, – із ними теж була виконана робота за тим самим протоколом. Процес змін тривав без вольового контролю з боку клієнтки – усе відбувалося спонтанно та скидалося радше на гру.

Робота по запиту з емоцією страху смерті вивела на неусвідомлені раніше клієнткою стани. Усі знайдені емоції та відповідні їм образи мали спільне походження з дитинства, а тригер початку війни активізував у клієнтці внутрішню «безпорадну дитину», яка не впоралася, не адаптувалася до пролонгованого стресу. Отже, хвороба спрацювала як форма захисту від необхідності змінюватися, і клієнтка це прийняла. Робота проводилася за алгоритмами методу ЕОП із виходом на ключові фігури, які задавали стереотипний життєвий сценарій «протистресового завмирання і заїдання». Через утілення в образи, через розмову з ними клієнтка розтотожнилася з неефективними внутрішніми приписами та звичними станами й діями.

У даному дослідженні також представлено фактичний матеріал використання методу емоційно-образного процесінгу зі зменшення та/або усунення психосоматичних симптомів осіб, які не мали спеціального запиту, а здобували неформальну освіту, опановуючи метод ЕОП в освітньо-тренінговому центрі професійної асоціації психологів. У процесі навчання учасники експериментальної групи проходили терапевтичні індивідуальні та групові сесії. Було використано традиційний план дослідження у двох групах – контрольній ($n=21$) та експериментально-терапевтичній ($n=27$). Вік учасниць – від 22 до 47 років. Дослідження тривало з 28.08.2024 по 20.11.2024 протягом одинадцяти сесій. Комп'ютерна програма згенерувала випадкову послідовність розподілення учасниць дослідження (усі жінки) за групами. Часовий інтервал між тестуваннями під час та після експерименту в обох групах становив 60 днів. Було підібрано стандартизовані методики дослідження, які напряму або через сприяючі чинники вказують на ознаки психогенності соматичних відхилень. «Шкала депресії, три-

воги та стресу» представлена україномовною версією [4] опитувальника Depression Anxiety and Stress Scales [21]. У ній 21 пункт тестових питань згруповано у три шкали: «Депресія», «Тривога» і «Стрес». Респондентам пропонувалося за 4-бальною шкалою вираженості/частоти оцінити, якою мірою вони відчували симптоми, характерні для депресії, тривоги та стресу протягом останнього тижня.

Опитувальник здоров'я пацієнта (Patient Health Questionnaire-15, PHQ-15) [19] призначений для оцінки загального показника соматизації та 15-ти специфічних соматичних симптомів (наприклад, біль у спині, головний біль, закреп або діарея, запаморочення, непритомність, відчуття сильного або прискороного серцебиття, відчуття втоми або відсутності енергії, проблеми зі сном тощо). Досліджувані відповідали, наскільки сильно їх турбували ті чи інші симптоми («зовсім не турбували», «трохи», «сильно») протягом останніх чотирьох тижнів.

Для скринінгу ПТСР використано перекладену й апробовану нами «Шкалу самозвіту симптомів посттравматичного стресового розладу» [14]. Шкала оцінює тяжкість симптомів посттравматичного стресового розладу, якщо він є, за допомогою 17 самооціночних пунктів, що вимірюють три кластери симптомів (повторювані переживання, уникання, підвищене збудження). Кожен пункт оцінюється на основі частоти та тяжкості симптому за шкалою Лайкерта від 0 (зовсім не турбував або тільки один раз) до 3 (майже завжди турбував або п'ять і більше разів на тиждень).

Перекладена і модифікована нами анкета «Індекс особистого благополуччя дорослих» (додано пункт про духовне життя) [16], за допомогою якої досліджувані оцінюють за 10-бальною шкалою (0 – повністю не відчувається благополуччя, 10 – цілком відчувається благополуччя) задоволеність різними аспектами власного життя (здоров'я, безпека, досягнення, особисті стосунки та ін.). Тексти всіх опитувальників за допомогою Google-Forms були доступні досліджуваним. Статистичний аналіз даних був здійснений за допомогою статистичного пакету SPSS-21.

Результати дослідження. Теоретична розвідка дає підстави вважати, що метод показав себе як ефективний завдяки комбінації елементів уже існуючих підходів та специфічним саме для нього рисам. Більше цьому уваги приділено в підрозділі «Дискусія».

Кейс № 1. Симптом «ком у горлі», який до того дошкуляв клієнтці близько двох місяців, став слабнути і зникати вже на першій сесії та пройшов повністю після трьох сесій терапевтичної інтервенції. Він не повертався з 20 січня 2025 р. дотепер. Даний результат є наслідком зміни історії клієнтки; появи її внутрішнього дозволу вийти зі стереотипного сценарію. Те, чого клієнтка не могла усвідомити та позбутися самостійно тривалий час, стало можливим у партнерстві з фахівцем. Психотерапевт, який, поки клієнтка в сесії надягала різні сценарні образи, був для неї то в ролі *контактера* між свідомим і несвідомим, то в ролях *контейнера*, *експозера*, *каталізатора*, *ресурсера*, що і забезпечувало ефективний терапевтичний альянс. Особливим інсайтом стала розпакована й відпрацьована трансгенераційна травма.

Кейс № 2 продемонстрував, що за одну терапевтичну сесію виник такий результат: рівень інсулінорезистентності за показником індексу НОМА знизився до норми. Показник індексу НОМА в клієнтки у червні 2024 р. був 3.26 (рис. 1). Під час повторного обстеження на початку грудня 2024 р. він уже становив 2.54 (рис. 2). Клієнтка підтвердила останній результат як стабільний на кінець лютого 2025 р., повідомивши, що за період із жовтня по грудень 2024 р. її вага знизилась і стабілізувалась із 82 кг до 76 кг на момент контрольного інтерв'ю. Загальне самопочуття покращилося. Тяги до солодкого немає. Зникло постійне почуття голоду і спраги. Кількість рідини, яку випиває клієнтка за добу, зменшилась на 1/3. Зникли сонливість і болі в гомілкових м'язах. Покращився сон. Зникли думки про смерть і страх втрати контролю. Результати в стані здоров'я і самопочуття, отримані після терапії, клієнтка оцінює на 8 балів за 10-бальною шкалою. До втручання вона оцінювала свій стан на 4 з 10. Отже, рівень здоров'я клієнтки

за її суб'єктивною оцінкою покращився на 4 пункти, тобто вдвічі. Аналізи на інсулінорезистентність показали об'єктивне покращення стану здоров'я клієнтки.

INVIVO ТОВ «ІНВІВО КЛІНІКА»
10002, м. Житомир, м-н. Пушкінський, 2, офіс 318
Рішення про видачу ліцензії від 19.10.2022 №1890
ЄДРПОУ 44899526
Інфо-центр, тел.: 0 800 210 777
Сайт: www.invivo.ua

П.І.Б. пацієнта: МІХАЙЛІВНА
Стать: Жіноча
Рік народження: 1978
Дата зняття: 4 д.м.ч. (Фотопортретна фото)

Дата зняття аналізу: 25.06.2024 9:17
Регістраційний номер: 10013812506240914150409

Назва дослідження	Результат	Одиниця вимірювання	Референтні значення
Пакет №04.03 "Індекс НОМА" (Глюкоза, Інсулін, Індекс НОМА-IR)			
Глюкоза (кров)	5.6	ммоль/л	3.5 - 5.5
Інсулін	13.1	мкдм/л	2.2 - 25.0
Розрахунок Індексу НОМА	3.26		до 3.0
Примітка до пакету:			
Пакет №16.10 "Коагулограма" (ПТЧ, ПТІ, МНВ, АЧТЧ, ТЧ, фібриноген)			
Активований частковий тромбопластичний час (АЧТЧ)	40.5	сек	27 - 45
Протромбінний час (ПТЧ, ПТІ, МНВ)			
Відсоток протромбінний Індекс на Калед	75.2	%	70 - 125

Рис. 1. Довідка про обстеження пацієнтки від 25.06.2024

Атестат про акредитацію за національним стандартом ДСТУ EN ISO 15189:2015 (EN ISO 15189:2012, IDT)
Результати лабораторних досліджень № 1000080314096
Дата зняття біоматеріалу: 01.11.2024

П.І.Б. пацієнта: МІХАЙЛІВНА
Дата народження: 17.1978
Стать: Ж
Лікар: ТОВ Санта Катерина-Одеса
Адреса оформлення замовлення: Рецепція

Приніма: ТОВ Санта Катерина-Одеса

Тиж. вагітності: 0 - 0
Фаза менструального циклу:

Код	Показник	Біоматеріал	Обладнання	Результат	Одиниця вимірювання	Референтні значення
Комплекс №41 "Індекс НОМА" (Інсулін, глюкоза, Індекс НОМА)						
1502	Інсулін	венозна кров	Автоматичний імунореактивний аналізатор Abbott CI 6000	10.94	мкМО/л	2.2 - 25.0
8013	Глюкоза	венозна кров	Автоматичний біохімічний аналізатор AU-680 Beckman Coulter DCS, (Ілзона)	5.23	ммоль/л	3.1 - 5.9
9121	Розрахунок Індексу НОМА	венозна кров		2.54		< 2.7

Завідуюча лабораторією: Лукашечко Ольга Павлівна
Дата і час виконання дослідження: 01.11.2024 20:56:51

Примітка: Результат дослідження є діагностичним і вимагає консультації лікаря.
Референтні значення вказані для статі та віку відповідного пацієнта.
Біоматеріал: кров для ЗМК зберігається до 2 днів, сироватка - до 10 днів, ургентальні збірки зберігаються до 5 днів.

Рис. 2. Довідка про обстеження пацієнтки від 01.11.2024

Показники обстеження на інсулінорезистентність після терапевтичного втручання за запитом клієнтки стали відповідати нормі та зберігаються такими вже понад пів року.

За результатами роботи в експериментальній групі під час навчання та в контрольній групі, яка навчання не проходила, зібрано дані по різних методиках.

Експериментальна і контрольна групи на початку дослідження не мали статистично значущих відмінностей за діагностичними показниками (U-критерій Мана – Вітні). Після терапевтичного впливу (табл. 1) в експериментально-терапевтичній групі всі діа-

гностичні показники статистично значуще ($p \leq 0,05$) покращилися (W-критерій Вілкоксона), хоча і незначною мірою, на відміну від контрольної групи, діагностичні показники якої не зазнали статистично значущих змін ($p \geq 0,05$). В експериментальній групі середньоарифметичні показники шкал тесту DASS-21 до терапевтичного навчання та після нього статистично значуще відрізняються за критерієм знакових рангів Вілкоксона. Показники за шкалами «Тривожність» (вегетативна реакція та напруга скелетних м'язів при тривожних станах), «Депресія» (переживаннями апатії, дисфорії і безнадійності), «Стрес» (хронічне неспецифічне збудження, що провокує дратівливість та проблеми з розслабленням) після навчання значимо стали нижчими, ніж до нього. Усі показники «Шкали посттравматичної симптоматики» (PSS-SR) до терапевтичного експерименту та після нього статистично значуще відрізняються за критерієм знакових рангів Вілкоксона. Показники за шкалами «Підвищене збудження», «Уникнення повторного досвіду», як і загальний показник ПТСР, після експериментального навчання теж значимо нижчі, ніж до нього.

Міра прояву усіх соматичних симптомів після експерименту також зменшилася. Але суттєво, тобто статистично значимо, вона зменшилася лише для таких симптомів, як: біль у животі, біль у спині, біль у руках і ногах, менструальні болі (дискомфорт), нудота, здуття живота, розлади шлунку, проблеми зі сном. Решта симптомів залишилися на тому ж рівні, що і до терапії. Характерно, що симптоми, міра прояву яких сумарно по групі значимо зменшилась, як правило, траплялися серед досліджуваних найчастіше, що підтверджує неспецифічність соматичних симптомів психогенного походження.

Аналіз самооцінки особистого благополуччя за методикою «Індекс особистого благополуччя дорослих» PWI-A свідчить, що показники по субшкалах «Здоров'я», «Досягнення», «Стосунки з людьми, що оточують», «Упевненість у майбутньому», «Духовність» статистично відрізняються: після учбової

програми вони стали значимо вище, ніж до неї. «Величина ефекту» не є значною – у середньому, від 0,4 до 0,7 бали за 7-бальною шкалою вимірювання. Показники по субшкалах «Матеріальне становище», «Безпека», «Стосунки з близькими людьми» до терапії та після неї статистично значуще не відрізняються. Отже, експериментальні умови вплинули на психосоматичні симптоми певного спектру безпосередньо, що вказує на те, що переважна більшість їх походить із дитинства, а проявляється в теперішніх ситуаціях тригерів війни.

Схильність до посттравматичного стресового розладу та ступінь прояву окремих невротичних симптомів можна прослідкувати за даними діаграми змін показників ментального та соматичного станів після експерименту за методикою «Шкала самозвіту симптомів посттравматичного стресового розладу» (рис. 3). На даній діаграмі представлено кількість досліджуваних (%), у яких змінилися невідповідні нормі показники симптоматики до експерименту на нормальні – після нього.

У результаті терапевтичного впливу помітною є кількість досліджуваних, у яких після

навчальної програми, у якій модулювалися терапевтичні ситуації, показники норми збільшилися: ситуація щодо стресу покращилася для учасників на 26%, щодо депресії – на 33%, щодо тривожності – на 26%, щодо соматизації – на 19%, а відносно елементів ознак ПТСР – на 22%.

Досвід психологів та психотерапевтів асоціації психосоматики та емоційно-образного підходу в терапії, у тому числі фахівців-медиків, які працюють із клієнтами за методом ЕОП, указує на його ефективність та економічність: стійкі результати досягаються за кілька сесій при конкретних скаргах психосоматичного спектру. Так, із числа шести клієнтських психосоматичних звернень за 2024 р. троє клієнток позбулися харчової залежності, у всіх трьох зменшилась зайва вага, а в однієї понизилася інсулінорезистентність до норми при цукровому діабеті другого типу. У четвертої клієнтки припинився хронічний кашель; у п'ятої зникли алергічні реакції на невідзначений алерген; у шостого клієнта зникли рецидиви папілом після видалення, при тому, що до психотерапії вони знову виникали після їх ліквідації лазерним способом. Це

Таблиця 1

Зведені показники даних за методикою «Шкала депресії, тривоги та стресу» в експериментальній та контрольній групах

Діагностичні Шкали	Терапевтична група, М		W – критерій Вілкоксона, (n=27)		Контрольна група, М		W – критерій Вілкоксона, (n=21)	
	До	Після	Z	P	До	Після	Z	P
Шкала «Тривожність», DASS-21	3,8	2,1	-3,138	0,002	4,3	4,4	-0,355	0,723
Шкала «Депресія», DASS-21	4,7	2,3	-3,767	0,001	4,4	4,2	-0,608	0,543
Шкала «Стрес», DASS-21	7,5	5,3	-3,258	0,001	7,4	7,1	-0,876	0,381
Опитувальник здоров'я пацієнта, RHQ-15	7,5	4,7	-3,415	0,001	7,2	6,9	-0,699	0,485
Шкала «Повторне переживання», PSS-SR	2,7	1,5	-2,298	0,022	2,5	2,3	-1,031	0,302
Шкала «Уникання», PSS-SR	4,5	2,5	-2,325	0,020	3,4	3,0	-1,469	0,142
Шкала «Підвищене збудження», PSS-SR	5,3	3,2	-3,177	0,001	4,1	4,1	-0,328	0,743
Шкала посттравматичної симптоматики PSS-SR, загалом	12,4	7,1	-2,759	0,006	10,0	9,5	-1,330	0,183
«Індекс особистого благополуччя дорослих» (PWI-A), загалом	37,5	40,9	-2,813	0,005	38,1	40,5	-1,947	0,052

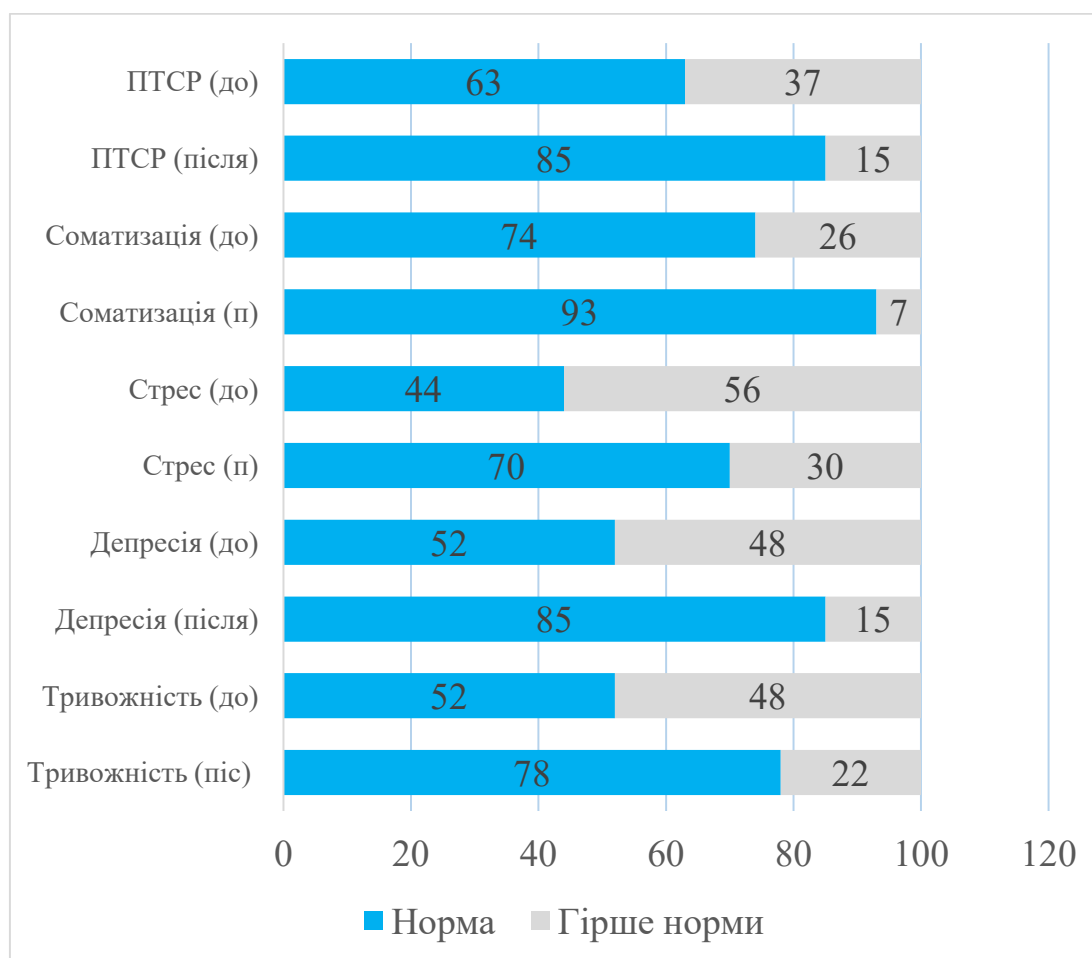


Рис. 3. Діаграма змін показників ментального та соматичного станів за методикою «Шкала самозвіту симптомів посттравматичного стресового розладу»

перелік прикладів тільки від двох фахівців, що представляли ці дані під час супервізійного шерінгу в лютому 2025 р.

Дискусія. Метод емоційно-образного процесінгу, що діє в обхід логічного раціонального обговорення та вольових зусиль із боку клієнта, вказує на шлях, відповідний духовній природі людини, у якої є потреба в творчості та грі, у змінених, відцентрованих від звичного образу «Я», станах. У терапевтичному процесі клієнт починає відчувати себе режисером подій у власному світі, однак не єдиним його автором.

Сімейно-родинна психосоматична естафета, що передається з покоління в покоління, розглядається в методі ЕОП як трансгенераційний процес соматизації архівованих у генетичній пам'яті травм. Основні поло-

ження трансгенераційного підходу представлено Н. Абрахам і А. Шутценбергер [10; 21]. Вони полягають у тому, що переживання, недовиражені попередніми поколіннями, проступають в емоційних станах і певних стереотипних реакціях нащадків. За дослідженнями А. А. Шутценбергер, засновниці трансгенераційного напрямку в психотерапії, «...пережита травма прихована в серці і тілі нащадків... як вираження сімейного та соціального трансгенераційного несвідомого» [21]. За трансгенераційним підходом після виявлення походження травми терапія проводиться засобами усвідомлення в діалозі між пацієнтом і терапевтом. У методі ЕОП «переплавити» застарілі зажими в тілі – це запустити *процесінг* як систему процесів у фазових мікромодулях. Інколи потрібно проводити кілька

циклів із повторним проходженням фаз, зміст яких щоразу самочинно видозмінюється. Ця спонтанна видозміна утримує увагу, інтерес клієнта і терапевта, дає ресурсність та робить терапевтичний процес захоплюючим.

У багатьох психодинамічних напрямках передбачено слідування за клієнтом у недирективний спосіб. За методом ЕОП керована терапевтом фазовість, прямі вказівки між фазами, директивно ініційоване повторне заходження клієнта в мікромодулі передбачає, між тим, свободу його асоціацій та самовираження через образи та рухи. Такий подвійний директивно-недирективний підхід стимулює інтерес і повагу клієнта до власного життєвого матеріалу, у якому стає можливою *десоматизація*, тобто позбавлення болю і тілесного дискомфорту через зміну парадигми внутрішнього світу клієнта.

У кожному циклі є послідовні фази-мікромодулі, що становлять авторську модель в ЕОП, яка дістала назву «7 В»:

- 1) *Відчувати* стан, емоції, виявити їх у тілі.
- 2) *Впізнати* як своє/чуже.
- 3) *Визнати* їх право на існування і потрібність.
- 4) *Виразити* стан через уявні образи, рухи тіла та дихання.
- 5) *Вербалізувати* – підібрати слова та описати те, що відбувається; увійти в діалог та трансформувати.
- 6) *Верифікувати* – перевірити, чи зник симптом, чи потрібно продовжити роботу до повного його зникнення.
- 7) *Вбудувати* набутий досвід у життя – самостійно застосовувати метод у випадках термінової необхідності.

У ході апробації методу ЕОП виявилось, що як в індивідуальній онтогенетичній історії клієнта, так і в історії родоходу йому як суб'єкту перетворень важливо не просто пізнавати факти подій та «артефакти» в тілі, а дозволити їм стати творчим процесом, трансформуватися через образи – стати ресурсом клієнта. Переробка життєвого матеріалу в розумінні ЕОП – не «важка» робота, а захоплююче партнерство, де клієнту і терапевту належать розподілені на двох ролі дизайнера та ко-дизайнера. Такого

рольового спарингу не спостерігається в жодній з існуючих модальностей. Із метою запуску десоматизації в ЕОП використовується м'який «сталкерінг» безпечного проходження клієнтом небезпечних ділянок родової пам'яті, щоб відчувати емоції предків як життєвий динамічний матеріал у собі, «дизайнері» роду; стати допитливим дослідником та ретранслятором; прожити, використати, інтегрувати ті переживання в живу тонку матерію буття. Метод ЕОП дає змогу зібрати, «зцілити» архітектуру психіки людини зі знаходженням у ній емоційно заряджених образів, що утримуються, як бранці у підвалі підсвідомості; розпізнати в них важливі й потрібні емоції та звільнити їх.

В існуючих психодинамічних підходах страждання, або «робота горя», за висловом Еріка Ліндемана, – важливий природний процес прийняття, проживання і відпускання не лише емоцій і почуттів, а й фізичних відчуттів, пов'язаних із реакцією на втрату. Часто пацієнт чи клієнт приховує стан горя від самого себе – спрацьовує захист образу «благополучного Я». Е. Ліндман дослідив, що існують ознаки горювання через утрату близької людини [20]. За методом ЕОП фахівець може відстежити навіть неусвідомлюване *недогорювання* трансгенеративних родових втрат. ЕОП допомагає пережити втрату, звільнитися від обмежень, пристосуватися до реалій життя у його неперервній плинності і відкривати себе та світ заново – без страху до минулого чи ностальгії за ним. Для цього використовуються імагінації за мотивами, відповідними до запиту, до історії та стану клієнта.

Імагінації – відомий елемент психоаналітичної терапії. Так, кататимно-імагінативна психотерапія (КІП), розроблена німецьким лікарем-психіатром Х. Льюїнером та адаптована в Україні З. Кісарчук в Інституті психології ім. Г.С. Костюка, використовує імагінації. У класичному її представленні терапевт застосовує фіксовану ієрархію мотивів та відповідні імагінаційні «наводки» в недирективний спосіб. У ЕОП у процесі імагінації образів, потім у сократичному діалозі, відбувається знайомство з витісненим страж-

данням, прийняття або відпускання його як важливого і значимого; кульмінаційне вираження станів через ідеомоторні та реальні рухи, переживання катарсису. Клієнт з інтересом спостерігає за внутрішніми сценами, які розгортаються; за змінами в тілі під час імагінації та змінами власної поведінки в процесі сесії й після неї.

Таким чином, новизна підходу емоційно-образної терапії полягає у такому: 1) Для терапії ЕОП ментальних та соматичних порушень використовується триєдиний вплив: а) згенерованих підсвідомістю динамічних образів; б) розпакованих у тілі емоцій, розпізнаних як соматичні прояви; в) ініційованих ментальних дій, що підкріплюються фізичними рухами. Цей вплив запускає трансформацію образу «Я», який набуває цільності у його психічному і тілесному, суб'єктному і середовищному компонентах. 2) Модальність ЕОП частково базується на визнаних психотерапевтичних методах: гештальт-терапії; кататимно-імагінативній терапії; трансгенераційній психотерапії; транзактному аналізу у його класичному представленні та в похідних напрямках психосинтезу, IFS-терапії, сімейних розстановках; юнгіанському психоаналізу; психотілесній терапії; орієнтованій на рішення короткочасній терапії BSFT, нейролінгвістичному програмуванні, емоційно-фокусованій терапії. 3) У модальності ЕОП стимулюється не тільки емоційно-образна динаміка на ментальному рівні в сократичному діалозі, а й на рівні тілесної рухової експресії. 4) Відмінною ознакою методу ЕОП є *процесінг* (система одночасних та/або хронологічних процесів переробки досвіду). Інтроспекція, модифікація та зміни запускаються й підтримуються завдяки балансу між директивними настановами та недирективним саморозгортанням нового у відчуттях та інсайтах клієнта.

Виявлена ефективність методу ЕОП у роботі з психосоматичними порушеннями пояснюється кількома факторами: опорою на потреби, досвід, уяву клієнта; усуненням розщеплення клієнта на себе та відчужені емоції; створенням умов переробки та інтеграції досвіду, у тому числі трансгенераційного; увагою до

тіла в його симптомах, ресурсах; роботою із життєвим сценарієм, у тому числі родовим сценарним матеріалом, який не тільки може створювати хворобливі симптоми, а й містити в собі потенціал для адаптації та компенсації; стратегією векторного процесінгу самовідновлення і саморозвитку клієнта як цілісної системи «психіка – тіло», що перебуває у неперервному життєвому потоці.

Висновки. Емоційно-образний процесінг побудований на вже існуючих наукових джерелах, доказових способах психологічної допомоги, однак він має концептуально-структурну специфіку, що дає можливість клієнту за відносно короткий період часу усунути психогенні чинники та позбутися психосоматичних порушень.

ЕОП, як демонструє професійний досвід задіяних у дослідженні психологів, може ефективно застосовуватися у роботі з психосоматичними клієнтами, які ще не розпізнали потребу в медичному обстеженні та лікуванні. Професійне психологічне навчання, присвячене психосоматичним клієнтським запитам, дає змогу виявити у себе поширені соматичні проблеми, пов'язані з болями та дискомфортом. Освітні умови практикування методу можуть сприяти покращенню стану через апробацію технік під час виконання навчальних завдань.

Водночас емоційно-образний процесінг може стати ефективним додатком до комплексної роботи з тими, хто вже знаходиться на диспансерному обліку в медичних закладах і хто тривалий час лікується без суттєвих покращень. Використання методу психологічного впливу ЕОП створює у таких випадках ситуацію внутрішнього дозволу на покращення стану або одужання.

Перспективою подальших досліджень є перевірка ефективності методу емоційно-образного процесінгу в роботі з пацієнтами на предмет скарг різної нозології, а також у роботі з тими, хто переживає втрату, хто знаходиться на етапі реабілітації після поранення, спортивних, бойових травм, ПТСР.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

Література

1. Глобальний гуманітарний огляд УКГП ООН, грудень 2023 року. 2024. URL: <https://www.unocha.org/publications/report/world/global-humanitarian-overview-2024-enarfres>
2. Губа Н. Рефлексія: проблематика формулювання концепту. *Наукові записки. Серія «Психологія»*. 2024. Вип. 3(5). С. 13–19. <https://doi.org/10.32782/cusu-psy-2024-3-2>
3. Іллющенко С. Психологічний зміст феномена рефлексії як властивості, процесу, стану. *Вісник Національного університету оборони України* 2021. № 4(57). С. 32–43. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2020-57-4-32-43>
4. Мельник Ю., Стадник А. Шкала депресії, тривоги та стресу : методичний посібник (українська версія). Харків : ХОГОКЗ, 2023. 12 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/65092/1/Melnyk.Stadnik.4.2023.DASS.pdf>
5. Обискалов І. Рефлексія: поняття, види, функції, психологічна структура. *Журнал сучасної психології*. 2023. № 4(31). С. 48–57. URL: <https://journalsofznu.zp.ua/index.php/psych/article/view/3942>
6. Палій А., Єльчанінова Т., Шевченко В. Рефлексія як структуротворчий компонент професійної діяльності. *Перспективи та інновації науки*. 2024. № 6(40). С. 867–876. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-6\(40\)-867-876](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-6(40)-867-876)
7. Чабан О., Хаустова О. Психічне здоров'я в період пандемії COVID-19. Особливості психологічної кризи, тривоги, страху та тривожних розладів. *НейроNevs: психоневрологія та нейропсихіатрія*. 2020. № 3(114). С. 26–36. <https://doi.org/10.11603/2411-1597.2020.3.11678>
8. Чаплак Я., Чуйко Г. Рефлексія як метакогнітивний феномен психології. *Psychological journal*. 2021. Вип. 7. № 9(53). С. 35–47. URL: <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4189>
9. Шевченко Н. Рефлексивність як чинник розвитку особистості психолога-консультанта. *Журнал сучасної психології*. 2022. № 4. С. 85–92. <https://doi.org/10.26661/2310-4368/2022-4-10>
10. Abraham N., Torok M. The Shell and the Kernel. *Renewals of Psychoanalysis*, Volume 1. London, 1994. 280 p. URL: <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo3636993.html>
11. Chaban O., Khaustova O., Sak L. A psychosomatic approach to the diagnosis and treatment of anxiety in patients with chronic noncommunicable diseases. *Psychosomatic Medicine and General Practice*. [Internet]. 2020 May 21 [cited 2025 Jun. 3], 5(1). <https://doi.org/10.26766/pmgp.v5i1.229>
12. Fava G., Cosci F., Sonino N. Current psychosomatic practice. *Psychother Psychosom*. 2017, 86(1). pp. 13–30. <https://doi.org/10.1159/000448856>
13. Foa E., Riggs D., Dancu C. et al. Reliability and validity of a brief instrument for assessing post-traumatic stress disorder. *Trauma Stress*. 1993, № 6. pp. 459–473. <https://doi.org/10.1007/BF00974317>
14. Gilbert P. A Brief Outline of the Evolutionary Approach for Compassion Focused Therapy. *EC Psychology and Psychiatry*. 2017, 3(6). pp. 218–227. URL: <https://ecronicon.net/assets/ecpp/pdf/ECPP-03-00107.pdf>
15. International Wellbeing Group. Personal Wellbeing Index: 5th Edition. Melbourne: Australian Centre on Quality of Life. Deakin University. 2024. URL: <https://www.acqol.com.au/uploads/pwi-a/pwi-a-english.pdf>
16. Kirby J. Compassion interventions: The programs, the evidence, and implications for research and practice. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*. 2016, 90(3). pp. 432–455. <https://doi.org/10.1111/papt.12104>
17. Kroenke K., Spitzer R., Williams J. The PHQ-15: validity of a new measure for evaluating the severity of somatic symptoms. *Psychosomatic Medicine*. 2002, 64(2). pp. 258–266. <https://doi.org/10.1097/00006842-200203000-00008>
18. Leaviss J., Uttley L. Psychotherapeutic benefits of compassion-focused therapy: An early systematic review. *Psychological Medicine*. 2015, 45(5). pp. 927–945. <https://doi.org/10.1017/S0033291714002141>
19. Lovibond S., Lovibond P. Manual for the Depression Anxiety and Stress Scales. (2nd Ed.). Sydney: Psychology Foundation, 1995. URL: <https://search.worldcat.org/title/Manual-for-the-depression-anxiety-stress-scales/oclc/222009504>
20. Satin D. Community Mental Health, Erich Lindemann, and Social Conscience in American Psychiatry – a Source Book of the History of Ideas and Ideologies. New York: Routledge, 2020. <https://dash.harvard.edu/entities/publication/621ef515-e4ce-4f8d-a677-6eab40ba1464>

21. Schützenberger A. The Ancestor Syndrome: Transgenerational Psychotherapy and the Hidden Links in the Family Tree. Routledge. 1998. 224 p. URL: <https://www.routledge.com/The-Ancestor-Syndrome-Transgenerational-Psychotherapy-and-the-Hidden-Links-in-the-Family-Tree/Schutzenberger/p/book/9780415191876?srsId=AfmBOoqz6ueQGz5SLtzM5RJk3nY4V7eoYxGves1wWNgNWQawrsnTBEvI>

22. Stefan C., Cheie L. Self-compassion and social anxiety in late adolescence: contributions of self-reflection and insight. *Self and identity*. 2020. pp.1–13. <https://doi.org/10.1080/15298868.2020.1861082>.

23. World Bank. Ukraine – Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA): February 2022. December 2023 (English). Washington, D.C.: World Bank Group. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099021324115085807>

References

1. Hlobalnyi humanitarnyi ohliad UKHP OON, hruden 2023 roku. (2024). [UN OCHA Global Humanitarian Review, December 2023]. <https://www.unocha.org/publications/report/world/global-humanitarian-overview-2024-enarfres>. [in Ukrainian].

2. Huba N. (2024). Refleksiia: problematyka formuliuvannia kontseptu [Reflection: Problems of Concept Formulation]. *Naukovi Zapysky. Seriia: Psykholohiia*. Vypusk 3(5), 13–19. <https://doi.org/10.32782/cusu-psy-2024-3-2> [in Ukrainian].

3. Illiushchenko S. (2021). Psykholohichniy zmist fenomena refleksii yak vlastyvosti, protsesu, stanu [Psychological content of the phenomenon of reflection as a property, process, state]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*. 4(57), 32–43. <https://doi.org/10.33099/2617-6858-2020-57-4-32-43> [in Ukrainian].

4. Melnyk Yu., Stadnik A. (2023). Shkala depresii, tryvohy ta stresu: metod. posib. (ukr. versiia) [Depression, Anxiety and Stress Scale: A Methodological Guide (Ukrainian version)] Kharkiv: KhOHOKZ. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/65092/1/Melnyk.Stadnik.4.2023.DASS.pdf> [in Ukrainian].

5. Obyskalov I. (2023). Refleksiia: poniattia, vydy, funktsii, psykholohichna struktura [Reflection: concept, types, functions, psychological structure]. *Zhurnal suchasnoi*

psykholohii. 4(31), 48–57. <https://journalsofznu.zp.ua/index.php/psych/article/view/3942> [in Ukrainian].

6. Palii A., Yelchaninova T., Shevchenko V. (2024). Refleksiia yak strukturotvorchyi komponent profesiinoi diialnosti [Reflection as a Structure-Forming Component of Professional Activity]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*. 6(40), 867–876. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-6\(40\)-867-876](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-6(40)-867-876). [in Ukrainian].

7. Chaban O., Khaustova O. (2020). Psykhichne zdorovia v period pandemii COVID-19. Osoblyvosti psykholohichnoi kryzy, tryvohy, strakhu ta tryvozhykh rozladiv [Mental health during the Covid-19 pandemic. Features of psychological crisis, anxiety, fear and anxiety disorders]. *NeiroNevs: psykhonevrolohiia ta neiropsykhiatriia*. 3(114), 26–36. <https://doi.org/10.11603/2411-1597.2020.3.11678>. [in Ukrainian].

8. Chaplak Ya., Chuiko H. (2021). Refleksiia yak metakohnityvnyi fenomen psykholohii [Reflection as a metacognitive phenomenon of psychology]. *Psychological journal*. 7(9/53), 35–47. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4189>. [in Ukrainian].

9. Shevchenko N. (2022). Refleksyvnist yak chynnyk rozvytku osobystosti psykholohakonsultanta [Reflexivity as a factor in the development of the personality of a psychologist-consultant]. *Zhurnal suchasnoi psykholohii*. 4, 85–92. <https://doi.org/10.26661/2310-4368/2022-4-10> [in Ukrainian].

10. Abraham N., Torok M. (1994). The Shell and the Kernel. *Renewals of Psychoanalysis*, Volume 1. London, 280 p. <https://press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/S/bo3636993.html>

11. Chaban O., Khaustova O., Sak L. (2020). A psychosomatic approach to the diagnosis and treatment of anxiety in patients with chronic noncommunicable diseases. *Psychosomatic Medicine and General Practice*. 5(1). <https://doi.org/10.26766/pmgp.v5i1.229>

12. Fava G., Cosci F., Sonino N. (2017). Current psychosomatic practice. *Psychother Psychosom*. 86 (1), 13–30. <https://doi.org/10.1159/000448856>

13. Foa, E., Riggs D., Dancu C. et al. (1993). Reliability and validity of a brief instrument for assessing post-traumatic stress disorder. *Trauma Stress*. 6, 459–473. <https://doi.org/10.1007/BF00974317>

14. Gilbert P. (2017). A Brief Outline of the Evolutionary Approach for Compassion Focused Therapy. *EC Psychology and Psychiatry*, 3(6), 218–227. <https://ecronicon.net/assets/ecpp/pdf/ECPP-03-00107.pdf>
15. International Wellbeing Group. (2013). Personal Wellbeing Index: 5th Edition. Melbourne: Australian Centre on Quality of Life. Deakin University. <https://www.acqol.com.au/uploads/pwi-a/pwi-a-english.pdf>
16. Kirby J. (2016). Compassion interventions: The programs, the evidence, and implications for research and practice. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*. 90(3), 432–455. <https://doi.org/10.1111/papt.12104>
17. Kroenke K., Spitzer R., Williams J. (2002). The PHQ-15: validity of a new measure for evaluating the severity of somatic symptoms. *Psychosomatic Medicine*. 64(2), 258–266. <https://doi.org/10.1097/00006842-200203000-00008>
18. Leaviss J. and Uttley L. (2015). Psychotherapeutic benefits of compassion-focused therapy: An early systematic review. *Psychological Medicine*. 45(5), 927–945. <https://doi.org/10.1017/S0033291714002141>
19. Lovibond S., Lovibond P. (1995). Manual for the Depression Anxiety and Stress Scales. (2nd Ed.). Sydney: Psychology Foundation. <https://search.worldcat.org/title/Manual-for-the-depression-anxiety-stress-scales/oclc/222009504>
20. Satin D. (2020). Community Mental Health, Erich Lindemann, and Social Conscience in American Psychiatry – a Source Book of the History of Ideas and Ideologies. New York: Routledge. URL: <https://dash.harvard.edu/entities/publication/621ef515-e4ce-4f8d-a677-6eab40ba1464>
21. Schützenberger A. (1998). The Ancestor Syndrome: Transgenerational Psychotherapy and the Hidden Links in the Family Tree. Routledge, 224. <https://www.routledge.com/The-Ancestor-Syndrome-Transgenerational-Psychotherapy-and-the-Hidden-Links-in-the-Family-Tree/Schutzenberger/p/book/9780415191876?srsId=AfmBOoqz6ueQGz5SLtzM5RJk3nY4V7eoYxGves1wWNgNWQawrsnTBvI>
22. Stefan C. & Cheie L. (2022). Self-compassion and social anxiety in late adolescence: Contributions of self-reflection and insight. *Self and Identity*. 21(2), 210–222. <https://doi.org/10.1080/15298868.2020.1861082>
23. World Bank. Ukraine – Third Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA3). (2023). Feb 2022 – Dec 2023. Washington, D.C.: World Bank Group. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/099021324115085807>

Прийнято до публікації: 18.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 18.06.2025

Published on:

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ КОРЕКЦІЙНОЇ ПЕДАГОГІКИ

INNOVATIVE METHODS OF CORRECTIONAL PEDAGOGY

Сокаль В. А.¹, Михайлова І. О.²

¹Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту

²Інститут охорони здоров'я, Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

¹ORCID: 0000-0003-0243-4542

²ORCID: 0000-0003-0514-505X

Sokal V. A.¹, Mykhailova I. O.²

¹Educational and Scientific Institute of Economics and Management,

²Institute of Health Care, National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Мета – провести комплексний аналіз інноваційних методів корекційної педагогіки, систематизувати та узагальнити сучасні наукові дані щодо сутності, механізмів дії, переваг та сфер застосування цих підходів у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами, окреслити їхній потенціал для підвищення ефективності корекційно-розвивального процесу.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури дав змогу детально вивчити інноваційні методи їхнє теоретичне підґрунтя, принципи та переваги у корекції поведінки та психоемоційного стану дітей з ООП. Синтез об'єднав ці дані у цілісну картину для комплексного розуміння ролі методів. Абстрагування сфокусувалося на ключових аспектах, виокремлюючи механізми впливу кожного методу. Конкретизація уточнила специфіку застосування методів для різних категорій дітей з ООП. Індукція сформулювала загальні висновки щодо ефективності впровадження методик у практику корекційної педагогіки. Дедукція застосовувалася для прогнозування результатів використання методів у різних контекстах. Логічні методи допомогли систематизувати та критично проаналізувати наукові дослідження. Системні методи дали змогу розглянути процес застосування корекційних підходів як складну систему взаємодії дитини, педагога, батьків та середовища. Системний аналіз виявив та проаналізував чинники, що впливають на ефективність корекційно-розвивального процесу.

Результати. Сучасний етап розвитку корекційної педагогіки вимагає постійного пошуку та активного впровадження інноваційних методів для оптимізації освітньо-реабілітаційного процесу. Серед інноваційних підходів у корекційній педагогіці значний інтерес викликають методи арттерапії, сенсорної інтеграції, прикладної поведінкової аналітики (АВА-терапія) та ключової терапії (Pivotal Response Treatment). Арттерапія є надзвичайно доцільним та корисним інструментом у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами. Ці методи комплексно впливають на когнітивний та емоційно-вольовий розвиток дитини, значно покращуючи її соціалізацію та загальний психічний стан. Сенсорна інтеграція – це несвідомий неврологічний процес упорядкування та інтерпретації сенсорних відчуттів, які надходять до мозку з навколишнього середовища та від власного тіла. Розуміння механізмів сенсорної інтеграції та специфіки її порушень є критично важливим для розроблення ефективних корекційно-розвивальних програм, що враховують індивідуальні потреби дітей з ООП. АВА-терапія надає систематичний і структурований підхід до корекції проблемної поведінки; через послідовне застосування принципів підкріплення та формування ефективно сприяє формуванню необхідних навичок; налагодження поведінки та формування навичок нерозривно ведуть до покращення співпраці та взаємодії дитини з дорослими та однолітками. Одним із різновидів АВА-терапії є PRT. Природність та гнучкість PRT роблять його менш формальним і більш приємним для дитини порівняно з деякими іншими інтенсивними поведінковими інтервенціями, оскільки він інтегрується в повсякденне життя та ігрову діяльність.

Висновки. Інноваційні методи корекційної педагогіки надають комплексний та багатогранний вплив на когнітивний, емоційно-вольовий та соціальний розвиток дітей з особливими освітніми

потребами. Вони значно покращують їхні соціалізацію, загальний психічний стан та якість життя, сприяючи ефективній адаптації в умовах інклюзивного навчання.

Ключові слова: корекційна педагогіка, інноваційні методи, арттерапія, сенсорна інтеграція, АВА-терапія, ключова терапія.

Purpose – to conduct a comprehensive analysis of innovative methods of correctional pedagogy, to systematise and summarise current scientific data on the nature, mechanisms of action, advantages and areas of application of these approaches in working with children with special educational needs, to outline their potential for improving the effectiveness of the correctional and developmental process. **Materials and Methods.** The analysis of scientific literature allowed us to study in detail the innovative methods, their theoretical basis. Synthesis combined these data into a holistic picture for a comprehensive understanding of the role of methods. Abstraction focused on key aspects of each method. Specification clarified the specifics of the methods for different categories of children with SEN. Induction formulated general conclusions about the effectiveness of implementing the methods in the practice of correctional pedagogy. Deduction was used to predict the results of using the methods in different contexts. Logical methods helped to systematise and critically analyse scientific research. Systemic methods allowed us to consider the process of applying correctional approaches as a complex system of interaction between the child, teacher, parents and the environment. The system analysis identified and analysed the factors that influence the effectiveness of the correctional and developmental process. **Results.** Art therapy is an extremely appropriate and useful tool in working with children with special educational needs. These methods have a comprehensive effect on the cognitive and emotional-volitional development of a child, significantly improving his or her socialisation and general mental state. Sensory integration is an unconscious neurological process of organising and interpreting sensory sensations received by the brain from the environment and from the body. Understanding the mechanisms of sensory integration and the specifics of its disorders is critical for the development of effective correctional and developmental programmes that take into account the individual needs of children with SEN. ABA-therapy provides a systematic and structured approach to the correction of problematic behaviour; through the consistent application of the principles of reinforcement and shaping, it effectively promotes the development of the necessary skills; establishing behaviour and developing skills inextricably lead to improved cooperation and interaction of the child with adults and peers. One of the types of ABA therapy is PRT. The naturalness and flexibility of PRT make it less formal and more enjoyable for the child. **Conclusion.** Innovative methods of correctional pedagogy have a complex and multifaceted impact on the cognitive, emotional, and social development of children.

Key words: correctional pedagogy, innovative methods, art therapy, sensory integration, ABA therapy, Pivotal Response Treatment.

Вступ. У сучасному світі зростає кількість дітей з особливими освітніми потребами (ООП), що зумовлює підвищену актуальність корекційної педагогіки як галузі знань та практичної діяльності [32]. Корекційна педагогіка спрямована на виявлення, цілеспрямоване навчання, виховання та всебічну соціалізацію осіб з відхиленнями у психофізичному розвитку. Вона відіграє ключову роль у забезпеченні їх повноцінного включення у суспільство, реалізації їхнього потенціалу та покращенні якості життя [5].

Сучасний етап розвитку корекційної педагогіки характеризується глибоким усвідомленням складності та багатогранності порушень розвитку. Це усвідомлення вимагає постійного пошуку та активного впровадження інноваційних методів і підходів для оптимізації освітньо-реабілітаційного про-

цесу. Традиційні педагогічні стратегії хоча і мають свою цінність, часто виявляються недостатньо ефективними для задоволення унікальних потреб дітей із комплексними порушеннями [7].

Особливої уваги потребують діти з розладами аутистичного спектру та іншими нейро-розвитковими порушеннями. Ці стани вимагають індивідуалізованих, гнучких та науково обґрунтованих підходів. Застарілі методи можуть призвести до стагнації у розвитку дитини, її соціальної ізоляції та обмеження можливостей для повноцінного життя [11].

В умовах зростання кількості дітей з особливими освітніми потребами проблема пошуку, наукового обґрунтування та широкого впровадження новітніх інтервенцій набуває не лише теоретичної, а й надзвичайно важливої практичної значущості. Це акту-

ально як для фахівців корекційної педагогіки (вчителі-дефектологи, логопеди, психологи, реабілітологи) і батьків дітей з особливими освітніми потребами, так і для суспільства у цілому, адже інвестиції в інноваційні методи корекційної педагогіки є інвестиціями в майбутнє, оскільки вони сприяють формуванню інклюзивного суспільства, де кожна дитина незалежно від її особливостей має можливість реалізувати свій потенціал.

Таким чином, розроблення та впровадження інноваційних методів корекційної педагогіки є не просто бажаною, а нагальною потребою сьогодення, що відповідає викликам сучасного суспільства і забезпечує гідне майбутнє для дітей з особливими освітніми потребами.

Мета дослідження – провести комплексний аналіз інноваційних методів корекційної педагогіки, а саме: арттерапії (включаючи піскову терапію, музикотерапію, глинотерапію), сенсорної інтеграції, АВА-терапії та Pivotal Response Treatment (PRT); систематизувати та узагальнити сучасні наукові дані щодо сутності, механізмів дії, переваг та сфер застосування цих підходів у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами; окреслити їхній потенціал для підвищення ефективності корекційно-розвивального процесу.

Матеріали та методи дослідження. Для дослідження інноваційних методів корекційної педагогіки застосовано теоретичні методи наукового дослідження. Серед основних методів: аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, індукція, дедукція, логічні та системні методи.

Аналіз наукової літератури, статей, монографій та результатів емпіричних досліджень дав змогу детально вивчити кожен з інноваційних методів (арттерапію в її різних проявах, сенсорну інтеграцію, АВА-терапію та PRT). Це включало розгляд їхнього теоретичного підґрунтя, основних принципів, цільових груп застосування, а також документованих переваг у корекції поведінки, розвитку навичок та покращенні психоемоційного стану дітей з ООП.

Синтез застосовувався для об'єднання розрізнених даних про кожен із методів у цілісну

картину, що дало змогу сформуванню комплексне розуміння їхньої ролі в корекційній педагогіці.

Абстрагування дало змогу зосередитися на ключових, фундаментальних аспектах кожного інноваційного методу. Це дало змогу виокремити основні механізми впливу арттерапії на емоційне самовираження, сенсорної інтеграції на адаптацію до стимулів, а також АВА-терапії та PRT на формування поведінки та навичок.

Конкретизація була використана для уточнення специфіки застосування кожного методу для різних категорій дітей з ООП, а також для визначення конкретних переваг, які вони надають. Наприклад, було конкретизовано, як піскова терапія сприяє зниженню тривожності, а музикотерапія – розвитку самовираження.

Індукція дала змогу на основі вивчення окремих випадків та досліджень сформулювати загальні висновки щодо ефективності та доцільності впровадження цих інноваційних методик у широку практику корекційної педагогіки. Вона сприяла визначенню універсальних стратегій, що можуть оптимізувати процес розвитку дітей з ООП.

Дедукція застосовувалася для прогнозування можливих результатів та ефективності використання цих методів у різних контекстах та для різних груп дітей, ураховуючи їхні теоретичні засади та механізми дії.

Логічні методи допомогли здійснити систематизацію та критичний аналіз результатів численних наукових досліджень. Це дало змогу сформулювати обґрунтовані висновки щодо ефективності та місця інноваційних методів у сучасній корекційній педагогіці.

Системні методи дали змогу розглянути процес застосування інноваційних корекційних підходів як складну систему, що включає взаємодію між дитиною, педагогом, батьками та навколишнім середовищем. За допомогою системного підходу було виявлено та проаналізовано основні чинники, що впливають на ефективність корекційно-розвивального процесу, включаючи індивідуальні особливості дитини, інтенсивність та послідовність утручань.

Системний аналіз дав змогу визначити основні елементи досліджуваної системи, потенційні виклики та розробити рекомендації щодо вдосконалення програм корекційної педагогіки з використанням розглянутих інноваційних методів.

Результати дослідження. Серед інноваційних підходів у корекційній педагогіці значний інтерес викликають методи арттерапії, сенсорної інтеграції, прикладної поведінкової аналітики (АВА-терапія) та ключової терапії (Pivotal Response Treatment). Привабливість цих методів для дітей полягає в їх ігровій формі, індивідуалізованому підході та можливості отримати швидкі та відчутні результати. Вони часто використовують матеріали та дії, що викликають позитивні емоції та мотивують дітей до активної участі. Серед вищеперерахованих методів особливо позитивні враження у дітей викликає саме арттерапія.

Арттерапія – це динамічна система взаємодії між учасником (дитиною, дорослим), продуктом його образотворчої творчої діяльності та арттерапевтом (психологом, педагогом) в арттерапевтичному просторі [6]. Її невербальний характер дає змогу обійти комунікативні бар'єри, які часто зустрічаються у дітей із розладами аутистичного спектру (РАС), порушеннями мовлення або інтелектуальними вадами, забезпечуючи безпечний простір для самовираження. Через візуальне мистецтво діти з ООП можуть вербалізувати або сублімувати свої емоції, переживання, страхи та бажання, що сприяє кращому розумінню їхнього внутрішнього світу та корекції девіантної поведінки. Окрім того, арттерапевтичні вправи розвивають дрібну моторику, зорово-моторну координацію, когнітивні функції, а також сприяють соціальній адаптації через спільну творчу діяльність та формування навичок співпраці. Застосування арттерапії в інтегративному підході дає змогу індивідуалізувати корекційний процес, ураховуючи унікальні потреби кожної дитини та забезпечуючи цілісний розвиток особистості в умовах інклюзивного навчання [23].

Серед методів арттерапії у роботі з дітьми з ООП варто виділити піскову терапію, музикотерапію та глинотерапію.

Sandplay (від англ. sand – «пісок» і play – «грати») – багатофункціональна проєктивна техніка, яка з'явилася та розвивалася у рамках юнгіанського аналізу, але нині поширилася далеко за межі аналітичної психології. Це метод психодіагностичної та терапевтичної практики, у якому клієнт створює об'ємну композицію на певну тему, використовуючи контейнер із піском, воду, різноманітні мініатюрні фігурки та предмети. В Україні метод успішно використовується понад 30 років, більше відомий під назвою «пісочна (піскова) терапія».

Пісочна терапія, як інноваційний метод у корекційній педагогіці, фокусується на глибоких потребах дитини та її прагненні до самоактуалізації. Основним завданням цього напрямку арттерапії є формування цілісного «Я» дитини. Пісочниця створює безпечний «контейнер» для вираження як позитивних, так і негативних емоцій, допомагаючи дитині інтегрувати власний внутрішній світ переживань із зовнішнім соціальним середовищем. Це сприяє розвитку сильної, здорової особистості та звільненню від психологічних травм [3].

Також sandplay сприяє сенсорній та емоційній регуляції. Взаємодія з піском і водою забезпечує важливі сенсорні враження, що справляють заспокійливий вплив, сприяють емоційній розрядці та водночас стимулюють поведінкову активність. Це дає змогу гармонізувати психоемоційний стан дитини, знизити рівень тривожності та розвинути відчуття внутрішнього контролю.

Для дітей з ООП цей різновид арттерапії є особливо корисним через позитивний вплив на когнітивний та моторний розвиток. Маніпуляції з піском: просіювання, формування фігур, використання мініатюрних предметів активно задіюють дрібні м'язи рук, що безпосередньо впливає на розвиток дрібної моторики. Ця діяльність не лише покращує спритність пальців, а й стимулює розвиток мовленнєвих центрів мозку, оскільки зони, відповідальні за мовлення та дрібну моторику, знаходяться близько. Окрім того, створення сюжетів і композицій у пісочниці вимагає від дитини планування, уяви та логічного

мислення, що є основою для розвитку когнітивних функцій, таких як пам'ять, увага та сприйняття [21].

Також пісочна терапія чинить соціально-комунікативну стимуляцію, що є особливо важливим для дітей із РАС. Завдяки стимуляції вербальної та невербальної активності в процесі гри пісочна терапія формує навички позитивної комунікації та соціальної взаємодії. Вона також розвиває сенсорно-перцептивну сферу, зокрема тактильно-кінестетичну чутливість, що є критично важливим для цілісного розвитку дитини [2].

Таким чином, sandplay є універсальним та ефективним інструментом, який демонструє значну користь як для нейротипових дітей, що стикаються з такими викликами, як підвищена тривожність або низька самооцінка, так і для дітей з особливостями психофізичного розвитку чи тих, у кого спостерігається девіантна поведінка.

Ще одним із провідних методів арттерапії є *музикотерапія*. Її інтеграція в корекційний процес дає змогу ефективно впливати на різні аспекти розвитку дитини, використовуючи природну здатність музики викликати емоційні реакції та стимулювати когнітивні процеси. Особливість музикотерапії полягає у її мультисенсорному впливі. Через слухове сприйняття, ритмічну активність та вібрації музика активізує різні ділянки мозку, сприяючи розвитку уваги, пам'яті, мислення та мовлення [22]. Для дітей із РАС або комунікативними труднощами музика стає невербальним мостом, що дає змогу виражати емоції, установлювати контакт та розвивати соціальні навички через спільну музичну діяльність [28].

Окрім того, музикотерапія ефективно застосовується для корекції поведінкових розладів та зниження рівня тривожності. Ритмічні вправи та спокійна музика можуть сприяти емоційній стабілізації, покращенню саморегуляції та зниженню гіперактивності. Це створює більш сприятливі умови для навчання та адаптації дитини в інклюзивному середовищі [4]. Таким чином, завдяки музикотерапії діти з ООП отримують мож-

ливість для самовираження, розвитку творчого потенціалу та покращення загального психоемоційного стану, що є ключовим для їх успішної інтеграції та підвищення якості життя.

Глинотерапія як один із різновидів арттерапії базується на використанні природного матеріалу – глини – як засобу для самовираження, розвитку та корекції. Завдяки своїм унікальним властивостям глина дає змогу дитині взаємодіяти з матеріалом безпосередньо, активно використовуючи тактильні відчуття та дрібну моторику [16].

Для дітей з ООП глинотерапія створює безпечний простір для емоційного вивільнення. Вони можуть виліплювати свої страхи, тривоги, агресію або ж, навпаки, радість та мрії. Це особливо важливо для дітей із комунікативними труднощами, розладами аутистичного спектру або емоційно-вольовими порушеннями, оскільки глина стає «мостом» для невербального спілкування та сублімації внутрішніх переживань [36].

Окрім того, робота з глиною активно стимулює сенсорний та моторний розвиток. М'яття, розминання, формування фігур із глини покращує дрібну моторику, розвиває силу та координацію рухів рук, що безпосередньо впливає на розвиток мовлення та когнітивних функцій. Процес створення з глини також сприяє розвитку уяви, просторового мислення, креативності та здатності до планування. Діти вчаться доводити почату справу до кінця, що формує посидючість та концентрацію уваги [29; 31].

Таким чином, можна стверджувати, що арттерапія, зокрема такі її ефективні різновиди, як пісочна терапія, музикотерапія та глинотерапія, є надзвичайно доцільним та корисним інструментом у роботі з дітьми з особливими освітніми потребами. Ці методи комплексно впливають на когнітивний та емоційно-вольовий розвиток дитини, значно покращуючи її соціалізацію та загальний психічний стан.

Сенсорна інтеграція – це несвідомий неврологічний процес упорядкування та інтерпретації сенсорних відчуттів, які надхо-

дять до мозку з навколишнього середовища та від власного тіла. Ця інформація, що постійно генерується очима, вухами, шкірою, м'язами та суглобами, а також вестибулярним апаратом (відповідальним за відчуття гравітації та руху), формує цілісну картину для взаємодії з оточенням. Основні функції сенсорної інтеграції включають:

- організацію сенсорної інформації – мозок безперервно сортує та обробляє дані від усіх органів чуття (зір, слух, нюх, смак, дотик, пропріоцепція та вестибулярна система);

- фільтрацію та концентрацію – мозок відсіює незначущу інформацію, даючи змогу зосередитися на важливих стимулах (наприклад, слухати вчителя, ігноруючи вуличний шум);

- формування адаптивної відповіді, що забезпечує здатність осмислено діяти та адекватно реагувати на ситуацію [1].

Порушення обробки сенсорної інформації, що є однією з ключових проблем у дітей з особливими освітніми потребами, зокрема з РАС, класифікуються за трьома основними категоріями: розлади сенсорної модуляції, сенсорно-дискримінаційні розлади, сенсорні моторні розлади.

Розлади сенсорної модуляції. Сенсорна модуляція – це здатність нервової системи регулювати реакцію на сенсорні стимули, забезпечуючи баланс між збудженням та гальмуванням. При порушеннях модуляції діти можуть реагувати або гіперчутливо (надчутливість): нервова система надмірно реагує на слабкі стимули, що призводить до негативних емоцій та неадекватної поведінки; або гіпочутливо (знижена чутливість) – нервова система недостатньо реагує на стимули, що вимагає інтенсивнішої стимуляції; або спостерігається пошук сенсорних відчуттів – діти активно шукають інтенсивну сенсорну стимуляцію для активації нервової системи.

Сенсорно-дискримінаційні розлади – це труднощі з розрізненням, інтерпретацією та розумінням значень сенсорних відчуттів. Діти з такими розладами можуть мати проблеми з:

- пропріоцептивною дискримінацією, тобто складнощі з оцінкою сили та амплітуди рухів, визначенням ваги предметів, розумінням положення тіла в просторі;

- тактильною дискримінацією – проблемами з розрізненням текстур, визначенням місцезнаходження дотику, пошуком предметів на дотик;

- слуховою дискримінацією, що характеризується складнощами з розрізненням схожих за звучанням слів, фільтрацією сторонніх звуків, розумінням мовлення в шумному середовищі;

- візуальною дискримінацією – труднощі з розрізненням схожих форм, пошуком відмінностей між зображеннями, сприйняттям сталості форм.

Сенсорна моторні розлади – це порушення, які включають труднощі з координацією рухів та плануванням дій. До них відносяться постуральні порушення та диспраксія. Постуральні порушення – це проблеми з рівновагою, координацією рухів, спільним використанням обох боків тіла (білатеральна координація). Диспраксія – це порушення цілеспрямованих дій, тобто труднощі з виконанням координованих та довільних рухів, плануванням послідовності дій [9].

У дітей із РАС порушення сенсорної інтеграції є типовим явищем і можуть проявлятися у всіх вищезазначених категоріях, часто у поєднанні кількох видів. Це може призводити до:

- надмірної або недостатньої чутливості до сенсорних стимулів, наприклад діти можуть бути надзвичайно чутливими до певних звуків, світла, дотиків (гіперчутливість) або, навпаки, шукати інтенсивних сенсорних відчуттів, не реагуючи на біль (гіпочутливість);

- труднощів у соціальній взаємодії та комунікації, оскільки сенсорні перевантаження або недовантаження впливають на здатність дитини інтерпретувати соціальні сигнали, підтримувати зоровий контакт, розуміти інтонації мовлення, що ускладнює формування соціальних зв'язків;

- поведінкових проявів, таких як фрустрація, тривожність, агресія та стереотипна

поведінка, яка може бути пов'язана зі спробами дитини саморегулювати сенсорні вхідні дані або уникнути неприємних стимулів;

– проблем із моторним плануванням та координацією. Диспраксія часто зустрічається у дітей із РАС, впливаючи на виконання повсякденних дій, спортивні навички та дрібну моторику, що важливо для письма та самообслуговування [24; 34].

Розуміння механізмів сенсорної інтеграції та специфіки її порушень є критично важливим для розроблення ефективних корекційно-розвивальних програм, що враховують індивідуальні потреби дітей із ООП. Таким чином, сенсорна інтеграція виступає як інноваційний метод у корекційній педагогіці, який спрямований на виявлення та корекцію дезадаптивних реакцій на сенсорні стимули.

АВА-терапія. Applied Behavior Analysis (АВА), або прикладний аналіз поведінки, – це науково обґрунтований підхід до вивчення чинників навколишнього середовища, які впливають на соціально значущу поведінку дитини, і створення технологій, що дають змогу змінювати поведінку. Під поведінкою у цьому разі розуміється будь-яка взаємодія організму з навколишнім середовищем: ходіння, читання, вимовляння слів та ін. Прикладний поведінковий аналіз нині дуже широко застосовується під час роботи з дітьми з нетиповим розвитком. Він довів свою ефективність під час навчання таких дітей найрізноманітнішим навичкам: самообслуговування, академічним навичкам, мовлення і т. ін. Також цей підхід використовується для корекції небажаної поведінки та формування бажаної [8].

Для ефективного втручання у випадки неефективної або небажаної поведінки у дітей критично важливим є розуміння її функціональних цілей. Без чіткого визначення мотиваційних чинників, що лежать в основі поведінкових проявів, розроблення та впровадження ефективних корекційних стратегій стають неможливими. Поширена думка серед батьків про безпричинність дитячої поведінки суперечить фундаментальним принципам біхевіоризму, згідно з якими кожна дія має під собою

певну мету. Нездатність ідентифікувати цю мету свідчить про недостатність аналітичних навичок у дорослих, що перешкоджає цілеспрямованій корекції. Фахівці виділяють чотири можливих мети поведінки: отримати щось від когось (соціально опосередкована позитивна поведінка), уникнути того, що ініційовано кимось іншим, наприклад заняття або спілкування (соціально опосередкована негативна поведінка), отримати щось бажане (автоматична позитивна поведінка), прибрати щось небажане/уникнути чого-небудь небажаного (автоматична негативна поведінка). Останні дві мети не пов'язані з участю інших людей [14].

Як було зазначено вище, АВА-терапія не обмежується виявлення мети небажаної поведінки, її методи також використовуються для корекції цих проявів.

Основні методи АВА-терапії, які використовуються для корекції небажаної поведінки, поділяються на дві категорії: методи посилення поведінки та методи ослаблення поведінки.

Методи посилення поведінки – ці методи спрямовані на збільшення ймовірності повторення бажаної поведінки в майбутньому. Вони ґрунтуються на принципі, що поведінка, за якою слідує позитивний наслідок, буде повторюватися частіше. Серед них виділяють:

1. Позитивне підкріплення – додавання приємного стимулу (підкріплювача) після бажаної поведінки, що збільшує ймовірність її повторення. Підкріплювач повинен бути значимим і бажаним для індивіда.

2. Негативне підкріплення – видалення або уникнення неприємного стимулу після бажаної поведінки, що збільшує ймовірність її повторення. Важливо не плутати з покаранням. Тут мета – збільшити поведінку шляхом усунення чогось небажаного.

Методи ослаблення поведінки – ці методи спрямовані на зменшення ймовірності повторення небажаної або проблемної поведінки в майбутньому.

1. Покарання – застосування авersiveного стимулу або видалення приємного стимулу

після небажаної поведінки, що зменшує ймовірність її повторення. Використання покарання в АВА-терапії є контрверсійним і застосовується з великою обережністю, лише тоді, коли інші методи виявилися неефективними, і тільки під наглядом кваліфікованих фахівців.

2. Згасання – припинення надання підкріплення, яке раніше підтримувало проблемну поведінку. Коли поведінка більше не призводить до очікуваного підкріплення, її ймовірність зменшується. Виділяються такі види згасання:

- згасання уваги – ігнорування поведінки, яка раніше підтримувалася увагою. Наприклад, ігнорування капризів дитини, якщо вони були спрямовані на привернення уваги;
- згасання доступу до бажаних предметів/діяльності – відмова надавати доступ до бажаних предметів або діяльності у відповідь на проблемну поведінку;
- згасання сенсорного підкріплення – усунення або зміна умов, які дають змогу поведінці самостійно виробляти сенсорне підкріплення [13].

Також фахівці використовують АВА-терапію для формування основних навичок, якими повинна володіти дитина. Для цього використовуються такі методи:

1. Формування – систематичне підкріплення послідовних наближень до цільової поведінки. Використовується для навчання складних навичок.

2. Ланцюгове навчання – розбиття складного завдання на менші, керовані кроки і навчання їх у певній послідовності.

3. Підказки та фадінг. Підказки – це допомога, що надається для того, щоб індивід виконав бажану поведінку. Фадінг – це поступове зменшення або вилучення підказок, щоб індивід міг виконувати поведінку самостійно [27].

Таким чином АВА-терапія є одним із найбільш ефективних та науково обґрунтованих підходів у роботі з дітьми, що мають особливі освітні потреби. Її користь полягає у комплексному впливі, який виходить далеко за межі простої корекції поведінки. Насамперед, АВА

надає систематичний і структурований підхід до корекції проблемної поведінки. По-друге, через послідовне застосування принципів підкріплення та формування АВА ефективно сприяє формуванню необхідних навичок. Нарешті, налагодження поведінки та формування навичок нерозривно ведуть до покращення співпраці та взаємодії дитини з дорослими та однолітками.

Одним із різновидів АВА-терапії є Pivotal Response Treatment (PRT), або Тренінг ключових реакцій/навичок. PRT відрізняється від традиційної форми АВА своїм фокусом на «ключових» сферах розвитку дитини. Ідея полягає у тому, що покращення у цих фундаментальних сферах призводять до широкомасштабних позитивних змін в інших аспектах поведінки та розвитку, без необхідності цілеспрямованого навчання кожної окремої навички.

На відміну від навчання ізольованих поведінкових реакцій PRT зосереджується на чотирьох взаємопов'язаних «ключових» сферах, які вважаються критично важливими для загального розвитку дитини. По-перше, це мотивація, що є наріжним каменем PRT. Терапія активно використовує вроджену мотивацію дитини, надаючи їй вибір діяльності та матеріалів, а також застосовуючи природні підкріплення. По-друге, це реагування на множинні сигнали, тобто здатність дитини звертати увагу на різні джерела інформації в навколишньому середовищі, одночасно сприймаючи як вербальні інструкції, так і невербальні сигнали, такі як вираз обличчя чи жести. Розвиток цієї навички є критично важливим для розуміння складних соціальних ситуацій. По-третє, PRT сприяє розвитку самоуправління, навчаючи дітей відстежувати власну поведінку, ставити цілі та самостійно підкріплювати себе. Це сприяє підвищенню самостійності та ефективній регуляції емоцій. Нарешті, четвертою ключовою сферою є соціальна ініціатива, тобто здатність дитини самостійно починати соціальні взаємодії, що є фундаментальним для розвитку дружби та стосунків [26].

Окрім фокусу на цих ключових сферах, PRT має кілька характерних принципів. Навчання

відбувається у природному середовищі, інтегруючись у повсякденні ситуації, такі як гра, прийом їжі або прогулянки, що сприяє легшому узагальненню набутих навичок. Ініціатива дитини є центральною: дитина є активним учасником і певною мірою «керує» терапевтичним процесом, вибираючи діяльність, що значно підвищує її залученість та внутрішню мотивацію. Природні підкріплення використовуються, що логічно пов'язані з виконаною поведінкою. Варіативність завдань постійно підтримується, щоб уникнути рутини та зберегти інтерес дитини [35].

Таким чином, природність та гнучкість PRT роблять його менш формальним і більш приємним для дитини порівняно з деякими іншими інтенсивними поведінковими інтервенціями, оскільки він інтегрується в повсякденне життя та ігрову діяльність.

Дискусія. Мар'яна Лаврич та Камелія Сопонару провели дослідження, у якому використовувалася структурована групова програма арттерапії для зниження тривожності та покращення емпатії й просоціальної поведінки у 20 учнів з особливими освітніми потребами віком від 8 до 11 років. Утручання проводилося один раз на тиждень протягом десяти тижнів. Через десять тижнів у групі арттерапії спостерігалось значне зниження тривожності та значне підвищення емпатії та просоціальної поведінки [25].

Хуан Го та Донгмей Лі дослідили вплив терапії образно-пісочними іграми на психічне здоров'я та дітей із РАС. Загалом 90 дітей були випадковим чином розділені на контрольну ($n=45$) та групу спостереження ($n=45$). Група спостереження проходила 12-тижневу терапію образно-пісочними іграми на основі традиційної реабілітаційної терапії. У рамках терапії образно-пісочними іграми індивідуальне втручання проводилося один раз на тиждень, по 60 хвилин кожне. Дані показали, що група спостереження продемонструвала значно нижчі бали за шкалами АТЕС (Autism Treatment Evaluation Checklist) та АВС (Autism Behavior Checklist) порівняно з контрольною групою ($P<0,05$). Це свідчить про зменшення вираженості симптомів про-

блемної поведінки у дітей, які отримували терапію образно-пісочними іграми. Щодо психічного благополуччя, група спостереження продемонструвала вищі бали за шкалою SWLS (Satisfaction with Life Scale) та позитивного афекту, а також значно нижчі бали негативного афекту порівняно з контрольною групою ($P<0,05$) [18].

Марія Хесус Віноло-Хіл та ін. провели метаналіз, який довів, що фізіотерапія у поєднанні з музичною терапією може бути ефективною у пацієнтів із церебральним паралічем для покращення рухової функції загалом, даючи їм змогу легше виконувати довільні рухи [33].

Клара Сюзана Сантоня-Медіна та ін. провели дослідження, метою якого було кількісне оцінювання позитивних ефектів неврологічної музичної терапії (НМТ) на рухову функцію, участь у діяльності та складність завдань, пов'язаних із ручною діяльністю, у дітей із тяжким двостороннім дитячим церебральним паралічем (ДЦП). У дослідженні взяли участь 17 дітей із тяжким ДЦП. Вони пройшли 13 сеансів НМТ, спрямованих на покращення рухового навчання за допомогою терапевтичного інструментального музичного виконання (ТІМП), використовуючи переважно ударні музичні інструменти. Результат показав значні покращення у таких змінних участі, як «візуальний контакт», «рухова участь» та «повторення рухової участі» [12].

Нур Фаджрі та ін. провели дослідження з метою проаналізувати процес та результати досвіду дітей із вадами зору під час вивчення мистецтва з використанням глиняних матеріалів. У дослідженні взяли участь дев'ять дітей віком від семи до десяти років, які мають вади зору та навчаються у спеціальній початковій школі. Результат показав, що діти виявляли сильне бажання досліджувати світ через почуття дотику та слуху, щоб ідентифікувати об'єкти навколо себе. Вони досягали цього шляхом наслідування, розвитку та уяви [17].

Дві Путрі Секар Харум та ін. провели дослідження, яке вивчало ефективність використання глинотерапії для покращення дріб-

ної моторики у дітей із синдромом Дауна. Результати продемонстрували значне покращення дрібної моторики після застосування глинотерапії. Середній рівень дрібної моторики становив 27% на етапі базового стану 1 (A1). Після фази втручання (B) цей показник значно зріс, до 71,3%. Прогрес зберігся і навіть посилювався на етапі базового стану 2 (A2), де середній рівень досяг 88% [19].

Лорен Анделін та ін. провели дослідження, метою якого було перевірка ефективності ерготерапії з використанням підходу сенсорної інтеграції Айреса (ASI) для дітей з ідіопатичними проблемами сенсорної обробки та інтеграції (тобто без діагнозу аутизму), зосереджуючись на показниках, пов'язаних із координацією рухів та функціональною активністю. Кожен учасник отримував ASI тричі на тиждень протягом десяти тижнів. Результат показав, що всі троє учасників продемонстрували покращення рухових зондів протягом періоду втручання [10].

Горбан Хематі Аламдарлу провів дослідження, метою якого було вивчення впливу сенсорно-інтеграційного втручання на емоційно-поведінкові проблеми у дітей із РАС. Діти експериментальної групи пройшли 14 сеансів сенсорно-інтеграційного втручання, тоді як контрольна група такого втручання не отримувала. У результаті було виявлено позитивні зміни щодо гіперактивності, агресії, проблем із поведінкою, тривожності, депресії, соматизації, проблем з увагою, труднощів у навчанні, атиповості та замкнутості [20].

Тереза Екес та ін. провели метааналіз, щоб оцінити ефективність комплексних утручань, заснованих на прикладному аналізі поведінки, для дітей із РАС. Дослідження охопило 11 робіт за участю 632 осіб, де порівнювалися АВА-інтервенції зі стандартним або мінімальним лікуванням або ж із його відсутністю. Результати метааналізу показали, що комплексні АВА-втручання мали позитивний вплив на інтелектуальне функціонування та адаптивну поведінку дітей порівняно з контрольними групами [15].

Марк Р. Діксон та ін. провели дослідження, що вивчало вплив різного змісту АВА-терапії

на набуття навичок та показники інтелекту у дітей з аутизмом. Результат показав, що хоча набуття навичок покращилося однаково в обох групах утручання (традиційна та комплексна АВА) порівняно з контрольною групою, найбільш значні зміни показників інтелекту спостерігалися в учасників групи комплексної АВА. Ці дані свідчать про те, що за незмінної кількості годин утручання використання методів, які виходять за рамки традиційних уявлень АВА щодо розвитку мови за Скіннером, може бути перевагою для постачальників послуг АВА у досягненні кращих результатів, особливо щодо інтелектуального функціонування [13].

Фереште Мохаммадзахері та ін. порівняли ефективності двох різних підходів прикладного поведінкового аналізу – PRT та структурованого підходу АВА – у шкільному середовищі для дітей із РАС. Для порівняння утручань було використано рандомізоване клінічне дослідження, у якому взяли участь дві групи дітей. Результат показав, що підхід PRT був значно ефективнішим у покращенні як цільових, так і нецільових сфер розвитку після трьох місяців утручання [30].

Лейлей Ван та ін. провели дослідження з метою вивчення ефективності PRT у розвитку основних мовних функцій у дітей із РАС. У дослідженні взяли участь тридцять дітей з аутизмом, яких було випадковим чином розподілено на дві групи: групу PRT та контрольну групу. Протягом восьми тижнів група PRT отримувала навчання мотиваційному компоненту PRT на додаток до звичайного лікування у своїх школах. Результат показав, що група PRT продемонструвала значні покращення у всіх чотирьох вимірних мовних функціях (запит, маркування, повторення, реагування) порівняно з контрольною групою [35].

Висновки. Інноваційні методи корекційної педагогіки, такі як арттерапія, сенсорна інтеграція, АВА-терапія та Pivotal Response Treatment, мають значний потенціал у підтримці розвитку дітей з особливими освітніми потребами. Арттерапія дає змогу дітям вербалізувати та сублімувати свої емоції,

переживання, страхи та бажання. Окрім того, арттерапевтичні вправи активно розвивають дрібну моторику, зорово-моторну координацію та когнітивні функції. Сенсорна інтеграція виступає як ключовий інноваційний метод, зосереджений на виявленні та корекції дезадаптивних реакцій на сенсорні стимули.

АВА-терапія надає систематичний та структурований спосіб корекції проблемної поведінки, а також ефективно сприяє формуванню необхідних навичок. Інтеграція PRT, різновиду АВА-терапії, у повсякденне життя та ігрову діяльність робить його менш формальним і більш приємним для дитини, сприяючи спонтанності та широкому узагальненню набутих навичок.

Таким чином, інноваційні методи корекційної педагогіки, такі як арттерапія, сенсорна інтеграція, АВА-терапія та PRT, надають комплексний та багатогранний вплив на когнітивний, емоційно-вольовий та соціальний розвиток дітей з особливими освітніми потребами. Вони значно покращують їхні соціалізацію, загальний психічний стан та якість життя, сприяючи ефективній адаптації в умовах інклюзивного навчання.

Перспективи подальших досліджень. Незважаючи на доведену ефективність кожного з розглянутих методів, перспектива подальших досліджень повинна зосередитися на вивченні оптимальних шляхів їх інтеграції та синергічного поєднання. Необхідно дослідити, яким чином ці інноваційні підходи можуть бути комбіновані для досягнення максимально ефективних та стійких результатів у корекційно-розвивальній роботі з дітьми з ООП, урахувавши індивідуальні потреби та особливості кожної дитини. Вивчення ефективності комбінованих протоколів утручання може відкрити нові можливості для створення більш цілісних та індивідуалізованих програм підтримки.

Література

1. Айрес Е.Дж., Роббінс Дж. Дитина і сенсорна інтеграція. Розуміння прихованих проблем розвитку. Чернівці : Видавництво Ростислава Бурлаки, 2024. 226 с.
2. Гришко О.І., Клевака, Л.П. Sandplay – метод впливу на дитину в інклюзивному

освітньому просторі. *Соціальна робота в сучасному суспільстві: тенденції, виклики, перспективи* : матеріали IV Всеукраїнської наук.-практ. конф., м. Полтава, 28 лютого 2020 р. Полтава, 2020. С. 52–59.

3. Зінченко Н. Пісочна терапія (сендплей) у роботі з дітьми та підлітками: обґрунтування методу, сфери застосування і докази ефективності. *Український психоаналітичний журнал*. 2024. Т. 2. № 3. С. 76–89. <https://doi.org/10.32782/upj/2024-2-3-8>

4. Маркіна Н.В. Музикотерапія як засіб гармонійного розвитку молодших школярів. Психолого-педагогічні проблеми вищої і середньої освіти в умовах сучасних викликів: теорія і практика : матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків 31 березня – 2 квітня 2021 р. Харків : Мітра, 2021. С. 162–165.

5. Смеречак Л. Корекційна педагогіка. Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2023. 160 с.

6. Станішевська В.І. Арттерапія : навчальний посібник. Умань : Візаві, 2022. 172 с.

7. Шевченко В.М. Інноваційні підходи до розвитку системи спеціальної освіти в Україні (досвід Польщі). *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 19. Корекційна педагогіка та спеціальна психологія*. 2023. № 44. С. 110–116. URL: <https://sj.edu.edu.ua/index.php/kpsp/article/view/1403>

8. Шрамм Р. Дитячий аутизм і АВА: терапія, що ґрунтується на методах прикладного аналізу поведінки. Харків : Центр навчальної літератури, 2021. 140 с.

9. Allen S., Knott F.J., Branson A., Lane S.J. Coaching Parents of Children with Sensory Integration Difficulties: A Scoping Review. *Occupational Therapy International*. 2021. Vol. 2021, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2021/6662724>

10. Andelin L., Reynolds S., Schoen S. Effectiveness of occupational therapy using a sensory integration approach: A multiple-baseline design study. *American Journal of Occupational Therapy*. 2021. Vol. 75(6). <https://doi.org/10.5014/ajot.2021.044917>

11. Antoine Pennaforte. Neuro-atypical inclusion: How to support neuro-atypical individuals through work-integrated learning for an inclusive future of work. *WACE International Conference*, WACE, Jun 2023, Waterloo (Ontario), Canada. P. 43–48.

12. Díaz-Parra A., Sánchez-Cuesta M., García-Molina C. Effectiveness of neurological music therapy on motor function in children

with severe cerebral palsy: A quasi-experimental study. *Frontiers in Neurology*. 2022. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.795533>

13. Dixon M.R., Paliliunas D., Barron B.F., Bachman D. Randomized Controlled Trial Evaluation of ABA Content on IQ Gains in Children with Autism. *Journal of Behavioral Education*. 2019. Vol. 30. P. 455–477. <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09344-7>

14. Dixon M.R., Yi Z., Sutton A., Pikula A. Randomized-controlled trial examining differing content of ABA therapy delivered to autistic children. *Journal of Contextual Behavioral Science*. 2023. Vol. 28. P. 169–179. <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2023.03.016>

15. Eckes T., Buhlmann U., Holling H. D., Goldbeck L. Comprehensive ABA-based interventions in the treatment of children with autism spectrum disorder – a meta-analysis. *BMC Psychiatry*. 2023. Vol. 23(1). Article number 133. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04412-1>

16. Elbrecht C. Healing trauma in children with clay field therapy: How sensorimotor art therapy supports the embodiment of developmental milestones. North Atlantic Books. 2021. P. 427.

17. Fajrie N., Purbasari I., Bamiro N.B. The perceptual ability of visual impaired children in the experience of making clay media artworks. *Arts Educa*. 2024. Vol. 40. <https://artseduca.com/submissions/index.php/ae/article/view/352>

18. Guo J., Li D. Effects of Image-Sandplay Therapy on the Mental Health and Subjective Well-Being of Children with Autism. *Iranian Journal of Public Health*. 2021. Vol. 50(10). P. 2046–2054. <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i10.7505>

19. Harum D.P.S. The Effectiveness of Using Clay Media in Improving the Fine Motor Ability of Down Syndrome Children. *Special and Inclusive Education Journal*. 2023. Vol. 4(1). P. 10–18.

20. Hemati Alamdarloo G., Mradi H. The effectiveness of sensory integration intervention on the emotional-behavioral problems of children with autism spectrum disorder. *Advances in Autism*. 2021. Vol. 7 (2). P. 152–166. <https://doi.org/10.1108/AIA-12-2019-0051>

21. Iivonen S., Kettukangas T., Soini A., Viholainen H. Sand Play and 0– to 8-Year-Old Children's Physical, Cognitive and Socioemotional Outcomes: A Mixed-Methods Systematic Review. *Child Care Health and Development*. 2025. Vol. 51(1). <https://doi.org/10.1111/cch.70034>

22. Jacob U.S., Pillay J., Oladipupo O.O., Eni-Olorunda T., Asiru A.B. Music Therapy for Individuals with Intellectual Disability: A Systematic Review. *International Journal of Early Childhood Special Education*. 2023. Vol. 6. P. 545–558.

23. Kuzenko P. et al. Use of Arttherapy Techniques in Pedagogical Accompaniment of Children with Special Educational Needs. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*. 2021. Vol. 8(1). P. 141–147. <https://doi.org/10.15330/jpnu.8.1.141-147>

24. Lane S.J., Leão M.A., Spielmann V. Sleep, Sensory Integration/Processing, and Autism: A Scoping Review. *Frontiers in Psychology*. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.877527>

25. Lavric M., Soponaru C. Art Therapy and Social Emotional Development in Students with Special Educational Needs: Effects on Anxiety, Empathy, and Prosocial Behaviour. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*. 2023. Vol. 15(1). P. 606–621. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/714>

26. Lei J., Ventola P. Pivotal response treatment for autism spectrum disorder: Current perspectives. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2017. Vol. 13. P. 1613–1626. <https://doi.org/10.2147/NDT.S120710>

27. Makrygianni M.K., Gena A., Katoudi S., Galanis P. The effectiveness of applied behavior analytic interventions for children with Autism Spectrum Disorder: A meta-analytic study. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2018. Vol. 51. P. 18–31. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.03.006>

28. Márquez-García A.V., Magnuson J., Morris J., Ruzicka L., & Miller B. Music Therapy in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2022. Vol. 9. P. 91–107. <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00246-x>

29. Meighan, J. Clay play therapy. Play therapy with children: Modalities for change. 2023. P. 177–190. <https://doi.org/10.1037/0000217-012>

30. Mohammadzaheri F., Koegel L.K., Rezaee M., Koegel R.L. A Randomized Clinical Trial Comparison Between Pivotal Response Treatment (PRT) and Structured Applied Behavior Analysis (ABA) Intervention for Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2014. Vol. 44. P. 2769–2777. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2137-3>

31. Sutapa P., Suharjana N., Ndayisenga J., Bin Aman M. S. Improving of Fine Motor Skills Through Plasticine Playing and Clay in Early Childhood. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*. 2021. Vol. 12(7). P. 2427.

32. UNICEF. Nearly 240 million children with disabilities around the world – UNICEF's most comprehensive data analysis reveals scale of exclusion [Internet]. 2021. Available from: <https://www.unicef.org/press-releases/nearly-240-million-children-disabilities-around-world-unicefs-most-comprehensive>

33. Vinolo-Gil M.J., Casado-Fernández E., Perez-Cabezas V., Gonzalez-Medina G., Martín-Vega F.J., Martín-Valero R. Effects of the Combination of Music Therapy and Physiotherapy in the Improvement of Motor Function in Cerebral Palsy: A Challenge for Research. *Children*. 2021. Vol. 8(10). <https://doi.org/10.3390/children8100868>

34. Vives-Vilarroig J., Ruiz-Bernardo P., García-Gómez A. Open-access Sensory integration and its importance in learning for children with autism spectrum disorder. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. 2022. Vol. 30. <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/SNtjRYJZLJ4Npp6D77rHRsq/?lang=en>

35. Wang L., Li S., Wang C. Using Pivotal Response Treatment to Improve Language Functions of Autistic Children in Special Schools: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2024. Vol. 54. P. 2081–2093. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05988-7>

36. Zhang J., Sun Q., Liu X., Yang F. (2022). Ultra-Light Clay Intervention Improves Responsiveness and Initiates the Communication of Children With ASD. *Frontiers in Psychology*. 2022. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.804488>

References

1. Ayres, E.J., & Robbins, J. (2024). Dityna i sensorna intehtatsiia. Rozuminnia prykhovanykh problem rozvytku [Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges]. Chernivtsi: Vydavnytstvo Rostyslava Burlaky. [in Ukrainian].

2. Hryshko, O.I., Klevaka, L.P. (2020). Sandplay – metod vplyvu na dytynu v inkliuzivnomu osvithomu prostori [Sandplay – method of influencing a child in an inclusive educational environment]. *Sotsialna*

robota v suchasnomu suspilstvi: tendentsii, vyklyky, perspektyvy – Social work in modern society: trends, challenges, prospects. 52–59. [in Ukrainian].

3. Zinchenko, N. (2024). PISOCHANA TERAPIIA (SENDPLEI) U ROBOTI Z DITMY TA PIDLITKAMY: OBRUNTUVANNIA METODU, SFERY ZASTOSUVANNIA I DOKAZY EFEKTYVNSTI [Sand therapy (sandplay) in working with children and adolescents: justification of the method, scope and evidence of effectiveness]. *Ukrainskyi psykhoanalitichnyi zhurnal – Ukrainian Psychoanalytic Journal*, 2(3), 76–89. <https://doi.org/10.32782/upj/2024-2-3-8> [in Ukrainian].

4. Markina, N.V. (2021). Muzykoterapia yak zasib harmonijnoho rozvytku molodshykh shkolariv [Music therapy as a means of harmonious development for younger schoolchildren]. *Kharkivskyi natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni H.S. Skovorody, Mitra – H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Mitra*, 1, 162–165. [in Ukrainian].

5. Smerechak, L. (2023). Korektsiina pedahohika [Correctional Pedagogy]. *Drohobyskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Ivana Franka – Drohobych State Pedagogical University*, 160 [in Ukrainian].

6. Stanishevska, V.I. (2022). Art-terapiia: navchalnyi posibnyk [Art Therapy: study guide]. Uman: VPTs «Vizavi» [in Ukrainian].

7. Shevchenko, V.M. (2023). Innovatsiini pidkhody do rozvytku systemy spetsialnoi osvity v Ukraini (dosvid Polshchi) [Innovative approaches to the development of the special education system in Ukraine (Polish experience)]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Serii 19. Korektsiina pedahohika ta spetsialna psykholohiia – Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Series 19. Correctional pedagogy and special psychology*, 44, 110–116. <https://sj.udu.edu.ua/index.php/kpsp/article/view/1403> [in Ukrainian].

8. Shramm, R. (2021). Dytiachyi autyzm i AVA: terapiia, shcho gruntuietsia na metodakh prykladnoho analizu povedinky [Child Autism and ABA: therapy based on applied behavior analysis methods]. Kharkiv: Tsentri navchalnoi literatury. [in Ukrainian].

9. Allen, S., Knott, F. J., Branson, A., Lane, S. J. (2021). Coaching parents of children with sensory integration difficulties:

- A scoping review. *Occupational Therapy International*, 2021:1-11. <https://doi.org/10.1155/2021/6662724>
10. Andelin, L., Reynolds, S., Schoen, S. (2021). Effectiveness of occupational therapy using a sensory integration approach: A multiple-baseline design study. *The American Journal of Occupational Therapy*, 75(6). <https://doi.org/10.5014/ajot.2021.044917>
 11. Pennaforte, A. (2023). Neuro-atypical inclusion: How to support neuro-atypical individuals through work-integrated learning for an inclusive future of work. In *WACE International Conference*
 12. Díaz-Parra, A., Sánchez-Cuesta, M., García-Molina, C. (2022). Effectiveness of neurological music therapy on motor function in children with severe cerebral palsy: A quasi-experimental study. *Frontiers in Neurology*, 13, 795533. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.795533>
 13. Dixon, M.R., Paliliunas, D., Barron, B.F., Bachman, D. (2021). Randomized Controlled Trial Evaluation of ABA Content on IQ Gains in Children with Autism. *Journal of Behavioral Education*, 30, 455–477. <https://doi.org/10.1007/s10864-019-09344-7>
 14. Dixon, M.R., Yi, Z., Sutton, A., Pikula, A. (2023). Randomized-controlled trial examining differing content of ABA therapy delivered to autistic children. *Journal of Contextual Behavioral Science*, 28, 169–179. <https://doi.org/10.1016/j.jcbs.2023.03.016>
 15. Eckes, T., Buhlmann, U., Holling, H.D., Goldbeck, L. (2023). Comprehensive ABA-based interventions in the treatment of children with autism spectrum disorder – a meta-analysis. *BMC Psychiatry*, 23(1), 133. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04412-1>
 16. Elbrecht, C. (2021). *Healing trauma in children with clay field therapy: How sensorimotor art therapy supports the embodiment of developmental milestones*. North Atlantic Books.
 17. Fajrie, N., Purbasari, I., Bamiro, N.B. (2024). The perceptual ability of visual impaired children in the experience of making clay media artworks. *Arts Educa*, 40. <https://artseduca.com/submissions/index.php/ae/article/view/352>
 18. Guo, J., Li, D. (2021). Effects of Image-Sandplay Therapy on the Mental Health and Subjective Well-Being of Children with Autism. *Iranian Journal of Public Health*, 50(10), 2046–2054. <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i10.7505>
 19. Harum, D.P.S. (2023). The Effectiveness of Using Clay Media in Improving the Fine Motor Ability of Down Syndrome Children. *Special and Inclusive Education Journal (SPECIAL)*, 4(1), 10–18.
 20. Hemati Alamdarloo, G., Mradi, H. (2021). The effectiveness of sensory integration intervention on the emotional-behavioral problems of children with autism spectrum disorder. *Advances in Autism*, 7(2), 152–166. <https://doi.org/10.1108/AIA-12-2019-0051>
 21. Iivonen, S., Kettukangas, T., Soini, A., Viholainen, H. (2025). Sand Play and 0– to 8-Year-Old Children's Physical, Cognitive and Socioemotional Outcomes: A Mixed-Methods Systematic Review. *Child Care Health and Development*, 51(1), e70034. <https://doi.org/10.1111/cch.70034>
 22. Jacob, U.S., Pillay, J., Oladipupo, O.O., Eni-Olorunda, T., & Asiru, A.B. (2022). Music therapy for individuals with intellectual disability: a systematic review. *International Journal of Early Childhood*, 14(02), 49–59.
 23. Kuzenko, P., Kuzenko, O., Matsuk, L. (2021). Use of Arttherapy Techniques in Pedagogical Accompaniment of Children with Special Educational Needs. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 8(1), 141–147.
 24. Lane, S.J., Leão, M.A., Spielmann, V. (2022). Sleep, Sensory Integration/Processing, and Autism: A Scoping Review. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.877527>
 25. Lavric, M., Soponaru, C. (2023). Art Therapy and Social Emotional Development in Students with Special Educational Needs: Effects on Anxiety, Empathy, and Prosocial Behaviour. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 15(1), 606–621. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.1/714>
 26. Lei, J., Ventola, P. (2017). Pivotal response treatment for autism spectrum disorder: Current perspectives. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 13, 1613–1626. <https://doi.org/10.2147/NDT.S120710>
 27. Makrygianni, M.K., Gena, A., Katoudi, S., Galanis, P. (2018). The effectiveness of applied behavior analytic interventions for children with Autism Spectrum Disorder: A meta-analytic study. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 51, 18–31. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.03.006>

28. Márquez-García, A.V., Magnuson, J., Morris, J., Ruzicka, L., Miller, B. (2022). Music Therapy in Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9, 91–107. <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00246-x>
29. Meighan, J. (2021). Clay play therapy <https://doi.org/10.1037/0000217-012>
30. Mohammadzahari, F., Koegel, L.K., Rezaee, M., Koegel, R.L. (2014). A Randomized Clinical Trial Comparison Between Pivotal Response Treatment (PRT) and Structured Applied Behavior Analysis (ABA) Intervention for Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44, 2769–2777. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2137-3>
31. Sutapa, P., Suharjana, N., Ndayisenga, J., Bin Aman, M.S. (2021). Improving of Fine Motor Skills Through Plasticine Playing and Clay in Early Childhood. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 12(7), 2427.
32. UNICEF. Nearly 240 million children with disabilities around the world – UNICEF’s most comprehensive data analysis reveals scale of exclusion. 2021. <https://www.unicef.org/press-releases/nearly-240-million-children-disabilities-around-world-unicefs-most-comprehensive>
33. Vinolo-Gil, M.J., Casado-Fernández, E., Perez-Cabezas, V., Gonzalez-Medina, G., Martín-Vega, F.J., Martín-Valero, R. (2021). Effects of the Combination of Music Therapy and Physiotherapy in the Improvement of Motor Function in Cerebral Palsy: A Challenge for Research. *Children*, 8(10), 868. <https://doi.org/10.3390/children8100868>
34. Vives-Villarraig, J., Ruiz-Bernardo, P., García-Gómez, A. (2022). Sensory integration and its importance in learning for children with autism spectrum disorder. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, 30, e2988. <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/SNtjRYJZLJ4Npp6D77rHRsq/?lang=en>
35. Wang, L., Li, S., Wang, C. (2024). Using Pivotal Response Treatment to Improve Language Functions of Autistic Children in Special Schools: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54, 2081–2093. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-05988-7>
36. Zhang, J., Sun, Q., Liu, X., Yang, F. (2022). Ultra-Light Clay Intervention Improves Responsiveness and Initiates the Communication of Children With ASD. *Frontiers in Psychology*, 13, 804488. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.804488>

Прийнято до публікації: 11.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 11.06.2025

Published on:

**ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ, ГОНІОМЕТРІЇ ТІЛА
ТА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО
ВІКУ ПІД ВПЛИВОМ ЗАСОБІВ І МЕТОДІВ ПРОГРАМИ ФІЗКУЛЬТУРНО-
ОЗДОРОВЧИХ ЗАНЯТЬ НА ПІДСТАВІ УРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ
ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТІЛА**

**DYNAMICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS, BODY GONIOMETRY
AND PHYSICAL FITNESS OF WOMEN IN THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE
UNDER THE INFLUENCE OF MEANS AND METHODS OF THE PROGRAM
OF PHYSICAL EDUCATION AND HEALTH CLASSES BASED
ON THE CONSIDERATION OF THE FEATURES OF THE SPATIAL
ORGANIZATION OF THE BODY**

Стопа М. В.¹, Матвієнко І. С.², Лопаський С. В.³

¹*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна*

²*Відокремлений структурний підрозділ «Івано-Франківський фаховий коледж фізичного
виховання» Національного університету фізичного виховання і спорту України,
м. Івано-Франківськ, Україна*

³*Відокремлений структурний підрозділ «Івано-Франківський фаховий коледж фізичного
виховання» Національного університету фізичного виховання і спорту України,
м. Івано-Франківськ, Україна*

¹ORCID: 0000-0002-7936-9438

²ORCID: 0000-0002-2355-5776

³ORCID: 0000-0002-9508-3042

Stopa M. V.¹, Matviienko I. S.², Lopatskyi S. V.³

¹*Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine*

²*Lecturer, Separate structural unit «Ivano-Frankivsk professional college of Physical Education
of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine», Ivano-Frankivsk, Ukraine*

³*Lecturer, Separate structural unit «Ivano-Frankivsk professional college of Physical Education
of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine», Ivano-Frankivsk, Ukraine*

DOI

Анотації

Вступ. Сьогодні для кожної людини актуальним є питання щодо способів і методів збереження гарного самопочуття, високого рівня здоров'я та необхідного рівня роботоздатності. Для вирішення цього питання необхідно передусім зосередити увагу на проблемі щодо пошуку інноваційних засобів фізичного виховання, застосування яких буде сприяти підвищенню рівня фізичного стану людини.

Мета дослідження – визначити динаміку показників фізичного розвитку, гоніометрії тіла та фізичної підготовленості жінок 23–26 років під впливом засобів і методів авторської програми.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, фотозйомка й аналіз постави, педагогічний експеримент, педагогічне тестування, методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 45 жінок 23–26 років.

Результати. Установлено, що в усіх трьох групах визначено статистично значне покращення показників м'язової сили та витривалості, покращення гоніометричних характеристик тіла,

зокрема зменшення кута, утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V . Окрім того, знизився відсоток жінок, які мали ризик виникнення захворювань, пов'язаних із надлишком маси тіла, та зріс відсоток тих, у кого структура тіла загалом стала гармонічною. Кожен тип тілобудови мав свої особливості в реакції на програму, що відповідало індивідуально-типологічному підходу, покладеному у її основу.

Для жінок з астеничним типом ефективність програми визначається збільшенням маси тіла, збільшенням його обхватних розмірів, зменшенням відхилень у куті нахилу тулуба та підвищенням рівня фізичної підготовленості на рівні показників м'язової сили та витривалості. Досягненнями жінок із пікнічним типом тілобудови, які свідчили про ефективність запропонованої програми, були, навпаки, зниження маси тіла, зменшення всіх його обхватних розмірів, окрім обхвату тазу, зменшення відхилення від норми у куті нахилу тулубу, покращення гнучкості та витривалості. Для категорії жінок із нормостеничним типом тілобудови ефективність програми продемонстрована, передусім, за покращенням усіх гоніометричних показників та підвищенням рівня фізичної підготовленості. Програма сприяла зростанню сили, витривалості та гнучкості, а також гармонізації їхньої фізичної форми, а саме, зниженню маси тіла, обхватних розмірів талії, таза та стегна.

Висновки. Авторська програма має позитивний вплив на фізичний розвиток, гоніометрію тіла та фізичну підготовленість жінок віком 23–26 років.

Ключові слова: жінки, зрілий вік, просторова організація тіла, тілобудова, динаміка, фізичний розвиток, фізична підготовленість, постава, гоніометрія, програма.

Introduction. Today, every person has a pressing question regarding ways and methods of maintaining good health, a high level of health and the required level of performance. To solve this issue, it is necessary, first of all, to focus on the problem of finding innovative means of physical education, the use of which will contribute to increasing the level of physical condition of a person.

The purpose of the study is to determine the dynamics of indicators of physical development, body goniometry and physical fitness of women 23-26 years old under the influence of the tools and methods of the author's program.

Research methods: theoretical analysis and generalization of literary sources; photography and posture analysis, pedagogical experiment, pedagogical testing, methods of mathematical statistics. The study involved 45 women aged 23-26.

Results. It was found that in all three groups there was a statistically significant improvement in muscle strength and endurance, an improvement in goniometric characteristics of the body, in particular, a decrease in the angle formed by the vertical and the line connecting the spinous processes of the vertebrae C_{VII} and L_V . In addition, the percentage of women who were at risk of developing diseases associated with excess body weight decreased, and the percentage of those whose body structure as a whole became harmonious increased. Each body type had its own characteristics in response to the program, which corresponded to the individual-typological approach underlying it. For women with an asthenic type, the effectiveness of the program is determined by an increase in body weight, an increase in its girth dimensions, a decrease in deviations in the angle of inclination of the body and an increase in the level of physical fitness at the level of muscle strength and endurance. The achievements of women with a picnic body type, which indicated the effectiveness of the proposed program, were, on the contrary, a decrease in body weight, a decrease in all its girth dimensions, except for the pelvic girth, a decrease in deviations from the norm in the angle of inclination of the torso, an improvement in flexibility and endurance. For the category of women with a normosthenic body type, the effectiveness of the program was demonstrated, first of all, by the improvement of all goniometric indicators and an increase in the level of physical fitness. The program contributed to the growth of strength, endurance and flexibility, as well as the harmonization of their physical form, namely, a decrease in body weight, circumferential dimensions of the waist, pelvis and hip.

Conclusions. The author's program has a positive effect on physical development, body goniometry and physical fitness of women aged 23-26.

Key words: women, mature age, spatial organization of the body, physique, dynamics, physical development, physical fitness, posture, goniometry, program.

Вступ. Віковий період – відрізок життя індивіда, який досягає певного ступеня розвитку і має характерні, відносно стійкі якісні особливості. Перший період зрілого віку характеризується розквітом та відносною

стійкістю функцій організму [8; 15], йому притаманні найвищі значення фізичної працездатності та підготовленості [6], оптимальна адаптація до несприятливих чинників зовнішнього середовища становлення профе-

сійної кваліфікації на роботі [10; 11]. Маючи великий запас енергії, життєвий досвід, професійні знання, жінки даної вікової категорії представляють для нашого суспільства велику цінність [5]. Водночас доведено, що прогресуюче зниження рівня здоров'я населення передусім пов'язане з проблемою дефіциту рухової активності [12; 13]. Не викликає сумнівів факт позитивного впливу фізичних вправ на стан фізичного і психічного здоров'я, поліпшення діяльності серцево-судинної, дихальної та інших систем та підтримку оптимального рівня розвитку фізичних якостей людини [14; 15].

Мета дослідження – визначити динаміку показників фізичного розвитку, гоніометрії тіла та фізичної підготовленості жінок 23–26 років під впливом засобів і методів авторської програми.

Матеріали і методи дослідження. *Учасники дослідження.* У дослідженні брали участь 45 жінок 23–26 років. За результатами дослідження 26,7% досліджуваних мали астенічний тип тілобудови, 28,9% – пікнічний і 44,4% – нормостенічний тип. Дослідження проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». *Методи дослідження.* Аналіз літературних джерел, педагогічний експеримент. Антропометричні методи дослідження. Основні соматометричні ознаки морфологічного статусу випробуваних визначалися шляхом антропометричних вимірів: грудної клітки, плеча, сідниць, стегна, талії, гомілки та зап'ястя проводили сантиметровою стрічкою з точністю до 1 см. Фотознімання біогеометричного профілю постави [1], що припускає встановлення кутових характеристик біогеометричних показників постави, а саме: кута α_1 , між вертикальною лінією та лінією, яка сполучає остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови. Цей кут дає змогу оцінити положення голови відносно вертикалі та використовується для аналізу рухливості та стабільності шиї та верхнього відділу хребта. Другий – кут α_2 між горизонтальною лінією та лінією, яка з'єднує

найвищу точку лобової кістки і виступ підборіддя. Цей кут використовується для оцінки рухливості та стабільності шиї та верхнього відділу хребта, а також для визначення нахилу голови вперед або назад. Третій – кут α_3 між вертикальною лінією та лінією, яка сполучає остисті відростки хребців C_{VII} і L_V . Цей кут використовується для оцінки положення хребта [1].

Педагогічне тестування. На перетворювальному етапі експерименту нами досліджувалися динамічна витривалість, силова витривалість м'язів живота, м'язів шиї і розгиначів хребта, сідничних м'язів, прямих м'язів живота і шиї, гнучкість та рухливість хребта й еластичність м'язів і зв'язок. Із цією метою застосовувалися такі тестові вправи:

I – В. П. лежачи на животі, руки за голову, утримання плечового поясу, с;

II – В. П. лежачи на животі (на лавці, руками взятися за лавку), утримання ніг, с;

III – В. П. лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах під кутом 90°, підйом тулуба відносно підлоги під кутом 45°, руки за головою, утримання тулуба, с;

IV – В. П. лежачи на спині, коліна зігнуті під кутом 90°, руки вздовж тулуба, підйом тулуба, потягнутися руками вперед, утримання тулуба, с;

V – В. П. лежачи на животі, руки в упорі біля грудей, підняття плечового поясу, не відриваючи таз від підлоги, висота від яремної вирізки грудини до підлоги, см (гнучкість хребта);

VI – В. П. сід, максимальний нахил вперед, руками потягнутися вперед, (відстань від п'ят до пальців рук, сумарна гнучкість хребта і кульшових суглобів), см;

VII – згинання і розгинання рук в упорі лежачи, разів.

На етапі перетворювального експерименту статистична обробка його результатів передбачала оцінку динаміки змін досліджуваних показників до та після апробації програми фізкультурно-оздоровчих занять для жінок 23–26 років на підставі урахування особливостей просторової організації їхнього тіла. Для цього використовувалися критерій

знакових рангів Вілкоксона для пов'язаних вибірок та t-критерій Стьюдента для парних вибірок. Усі обчислення проводилися з використанням програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, а графічний матеріал підготовлювався у пакеті Microsoft Excel. Такий комплексний підхід до статистичної обробки даних дав змогу здійснити об'єктивний та детальний аналіз результатів дослідження.

Результати. Згідно з рекомендаціями фахівців [7; 10], під час побудови фізкультурно-оздоровчих занять для жінок зрілого віку слід урахувати такі чинники, як мотивація, особливості професійної діяльності, стан здоров'я та біологічні передумови [9]. Для підтвердження ефективності авторської програми фізкультурно-оздоровчих занять для жінок 23–26 років на підставі врахування особливостей просторової організації їхнього тіла [2–4] проведено експериментальне дослідження, у якому брали участь усі жінки, які були нами обстежені попередньо. Вивчення динаміки показників фізичного розвитку, гоніометрії тіла та фізичної підготовленості цих жінок надало можливість оцінити, наскільки зміни, які відбулися в учасниць експерименту, відповідали прогнозам, закладеним у організаційно-методичних указах до реалізації програми. Оскільки під час побудови програми для жінок із різними типами тілобудови очікувані зміни були неоднаковими, сформулюємо основні гіпотези нашого дослідження:

- для жінок з астеничним типом тілобудови програма вважатиметься ефективною, якщо після завершення її апробації в учасниць зростуть показники маси тіла, обхватних розмірів тіла (плеча, грудей, тазу, стегна), зменшаться відхилення від норми показників гоніометрії тіла, зростуть показники фізичної підготовленості;

- для осіб із пікнічним типом очікуваними результатами вважатиметься зниження маси тіла, зменшення обхватних розмірів тіла, зменшення відхилень від норми у кутах α_1 , α_2 та особливо у куті α_3 ;

- для представниць нормостенічного типу тілобудови – зниження темпів приросту

маси тіла, покращення показників гоніометрії тіла.

Для перевірки цих гіпотез розглянемо зміни, які відбулися у показнику маси тіла та індексах, побудованих на відношенні маси до зросту (табл. 1).

Представлені у таблиці дані містять середні значення ($\bar{x}$), стандартні відхилення (S) результатів обстеження жінок із різних типологічних груп до та після експерименту, а також відомості про достовірність змін, якщо вони були. Оскільки вказані показники в обох вимірюваннях виявилися розподіленими нормально, для статистичного підтвердження отриманих змін використано t-критерій Стьюдента для парних вибірок. Ці дані показують, що після проведення експерименту маса тіла змінилася лише у двох. У жінок з астеничним типом тілобудови маса тіла залишилася практично незмінною (до – $54,2 \pm 1,49$ кг; після – $54,4 \pm 1,57$ кг; $t = 2,13$, $p > 0,05$).

У групі з пікнічним типом тілобудови спостерігалася статистично значуще зниження маси тіла (до – $68,46 \pm 1,23$ кг; після – $67,68 \pm 0,78$ кг; $t = 3,68$, $p < 0,01$). У жінок із нормостенічним типом тілобудови також зниження маси тіла було цілком достовірним (до – $60,69 \pm 0,88$ кг; після – $60,38 \pm 1,16$ кг; $t = 2,15$, $p < 0,05$). Оскільки довжина тіла, звісно, залишилася незмінною, ми очікували отримати відповідні зміни й у інших масоростових показниках.

Так, у жінок з астеничним типом тілобудови не відбулося статистично значущих змін у значеннях індексу маси тіла (до – $18,47 \pm 0,62$ кг/м²; після – $18,54 \pm 0,66$ кг/м²; $t = 2,12$, $p > 0,05$). Проте у групі з пікнічним типом тілобудови спостерігалася статистично значуще зниження індексу маси тіла (до – $25,22 \pm 0,63$ кг/м²; після – $24,94 \pm 0,57$ кг/м²; $t = 3,67$, $p < 0,01$), так само як і в групі жінок із нормостенічним типом (до – $21,79 \pm 0,44$ кг/м²; після – $21,68 \pm 0,52$ кг/м²; $t = 2,15$, $p < 0,05$).

Зміни в масі тіла відображають ефективність програми фізкультурно-оздоровчих занять у жінок першого періоду зрілого віку з пікнічним та нормостенічним типами тіло-

будови. Динаміка ІМТ підтверджує їхній неоднаковий вплив у різних груп жінок першого періоду зрілого віку.

Зіставлення ІМТ цих жінок у попередньому та підсумковому тестуванні також демонструє зростання відсотку таких, у кого маса тіла потрапила до норми з 62,2% до 75,6% від загальної вибірки, та зменшення кількості осіб, у яких спостерігалася надлишкова маса, з 20% до 11,1%, а з дефіцитом маси тіла з 17,8% до 13,3% (рис. 1). А отже, ризик виникнення захворювань, пов'язаних із надлишком маси тіла, також знизився.

Уточнюючи дані з урахуванням типу тілобудови, зазначимо зростання після експерименту відсотка жінок з астенічним типом тілобудови, які мали нормальну масу тіла, – 16,7%. Серед жінок із пікнічним типом відсоток таких осіб також збільшився на 30,7%. У нормостенічній групі жінок не відбулися значні зміни у відсотковому співвідношенні показників ІМТ, оскільки ще до експерименту в усіх цей індекс відповідав нормі.

Щодо індексу Рорера, за ним також у жінок з астенічним типом тілобудови не було

виявлено статистично значущих змін (до $-10,78 \pm 0,44$ ум. од.; після $-10,82 \pm 0,46$ ум. од.; $t = 2,12$, $p > 0,05$). Однак спостерігалось його статистично значуще зниження у групі з пікнічним (до $-15,31 \pm 0,48$ ум. од.; після $-15,14 \pm 0,46$ ум. од.; $t = 3,66$, $p < 0,01$) та з нормостенічним (до $-13,06 \pm 0,33$ ум. од.; після $-12,99 \pm 0,37$ ум. од.; $t = 2,15$, $p < 0,05$) типами тілобудови, що є цілком очікуваним з огляду на попередні дані.

Вивчення індивідуальних даних також підтвердило загальну тенденцію до нормалізації маси тіла відносно росту досліджуваних, адже частка жінок із середньо-гармонійними масо-ростовими пропорціями тіла зросла з 51,1% до 57,8%, із підвищеною щільністю тіла – зменшилася з 31,1% до 28,9%, та понизився відсоток жінок із меншою за середню щільністю тіла з 17,8% до експерименту до 13,3% – після його закінчення (рис. 2).

Як бачимо з рисунку, ці зміни, передусім, торкнулися жінок з астенічним типом, серед яких кількість худорлявих осіб зменшилася з 66,7% до 50%, а також учасниць експерименту з нормостенічним типом тілобудови, серед яких

Таблиця 1

Динаміка маси тіла та масо-ростових показників у жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови протягом експерименту (n = 45)

Масо-ростові показники	Час вимірювання; статистичні показники; типи тілобудови				t	p
	До експерименту		Після експерименту			
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S		
Астенічний тип тілобудови (n=12)						
Маса тіла, кг	54,2	1,49	54,40	1,57	2,13	p>0,05
Індекс маси тіла, кг/м²	18,47	0,62	18,54	0,66	2,12	p>0,05
Індекс Рорера, ум. од.	10,78	0,44	10,82	0,46	2,12	p>0,05
Пікнічний тип тілобудови (n=13)						
Маса тіла, кг	68,46	1,23	67,68	0,78	3,68	p<0,01
Індекс маси тіла, кг/м²	25,22	0,63	24,94	0,57	3,67	p<0,01
Індекс Рорера, ум. од.	15,31	0,48	15,14	0,46	3,66	p<0,01
Нормостенічний тип тілобудови (n=20)						
Маса тіла, кг	60,69	0,88	60,38	1,16	2,15	p<0,05
Індекс маси тіла, кг/м²	21,79	0,44	21,68	0,52	2,15	p<0,05
Індекс Рорера, ум. од.	13,06	0,33	12,99	0,37	2,15	p<0,05

Примітки: t – значення критерія Стьюдента; p – рівень достовірності змін.

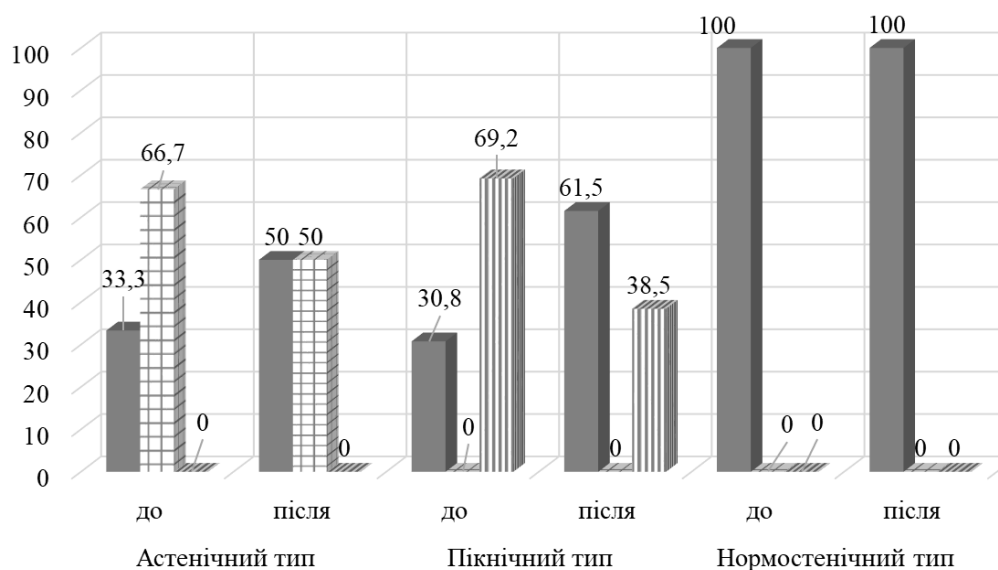


Рис. 1. Відсотковий розподіл жінок першого періоду зрілого віку з різними типами тілобудови за ІМТ до та після експерименту, де

■ - нормальна маса тіла; + - дефіцит маси тіла; ▨ - надлишкова маса тіла.

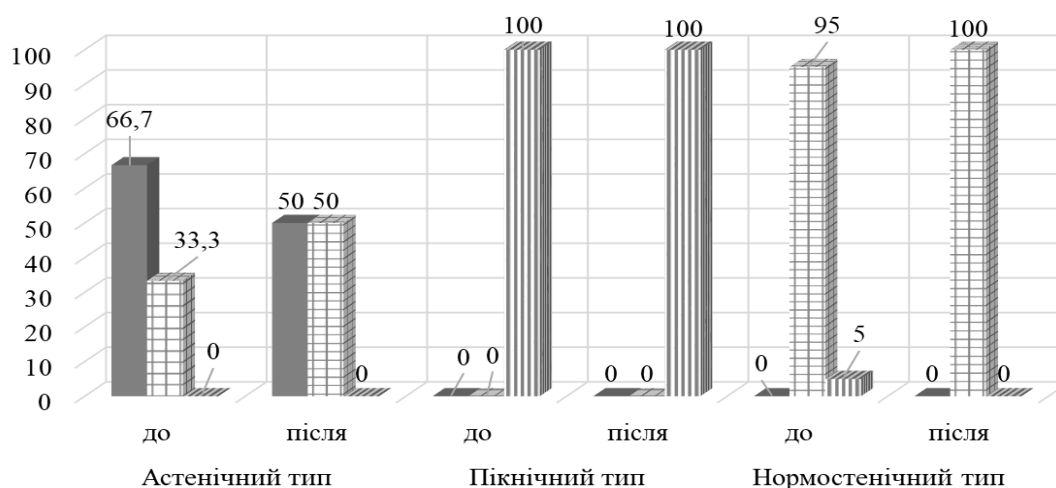


Рис. 2. Відсотковий розподіл жінок першого періоду зрілого віку з різними типами тілобудови за індексом Рорера до та після експерименту, де

■ - нижчий за середній; + - середньо-гамонійний; ▨ - вищий за середній.

не стало жодної, хто мав би вищий за середній рівень індексу Рорера. Усі жінки пікнічного типу залишилися за цим індексом такими, хто мав вищу за середній рівень щільності тіла.

Знайдено зміни у обхватних розмірах учасниць експерименту, які ми можемо зазначити як позитивні (табл. 2).

У процесі аналізу даних, наведених у таблиці, звернемо увагу на той факт, що показники, розподіл яких у групах відрізнявся від нормального хоча б в одному з двох вимірювань, порівнювалися за медіанами (Me), а за показниками, у яких він відповідав критеріям нормальності, динаміка відстежувалася за середніми значеннями ($\bar{x}$).

Так само у першому випадку достовірність змін оцінювалася за критерієм знакових рангів Вілкоксона в одиницях Z-перетворення, а в іншому – за t-критерієм Стюдента для парних вибірок.

Таблиця 2

Динаміка обхватних розмірів тіла у жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови протягом експерименту (n = 45)

Обхватні розміри	Час тестування: статистичні показники; типи тілобудови										Критерій Стьюдента (t)	Критерій Вількосона (Z)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту							
	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3			
Астенічний тип тілобудови (n=12)													
ОГК, см	76,42	1,38	76	75	77,25	77,83	1,40	78	76,75	79	3,96	-	p<0,01
ОП, см	22,92	1	23	22	24	24,5	0,9	24	24	25	-	-2,64	p<0,01
ОТ, см	64,58	1,24	65	64	65,25	65,08	1,31	65	64	66	2,17	-	p>0,05
ОЖ, см	89,58	1	89,5	89	90	89,75	0,87	90	89	90	-	-1,41	p>0,05
ОБ, см	51,67	0,98	52	51	52	52,25	1,14	52,5	51,75	53	2,55	-	p<0,05
ОГ, см	32,67	0,98	32,5	32	33,25	33,17	0,72	33	33	34	-	-1,86	p>0,05
Пікнічний тип тілобудови (n=13)													
ОГК, см	93,92	2,47	93	93	95	92,92	2,02	93	91	95	-	-2,21	p<0,05
ОП, см	28,23	0,93	28	28	29	27,69	0,63	28	27	28	-	-2,33	p<0,05
ОТ, см	76,46	1,05	77	76	77	75,62	0,87	76	75	76	3,09	-	p<0,01
ОЖ, см	99,92	1,5	100	99	101	99,77	1,48	99	99	100	1,48	-	p>0,05
ОБ, см	59,62	1,19	59	59	60	58,92	1,19	59	58	59	2,92	-	p<0,05
ОГ, см	36,15	1,07	36	36	37	35,85	0,99	36	35	37	2,31	-	p<0,05
Нормостенічний тип тілобудови (n=20)													
ОГК, см	87,65	1,27	88	87	89	87,90	1,29	88	87	89	-	-0,69	p>0,05
ОП, см	26,2	1,01	26	25,75	27	26,55	1,05	27	26	27	-	-1,84	p>0,05
ОТ, см	69,55	1,1	69,5	69	70,25	69	0,97	69	68	70	-	-2,64	p<0,01
ОЖ, см	94,95	1,23	95	94	96	94,45	1,1	95	94	95	2,7	-	p<0,05
ОБ, см	56,2	1,24	56	55	57	55,8	1,11	56	55	57	-	-2,27	p<0,05
ОГ, см	35,45	0,6	35,5	35	36	35,6	0,6	36	35	36	-	-1,73	p>0,05

Примітки: Тут і далі: ОГК – обхват грудної клітки, см; ДТ – довжина тіла, см; ОП – обхват плеча, см; ОТ – обхват талії, см; ОЖ – обхват таза, см; ОБ – обхват стегна, см; ОГ – обхват гомілки, см; Me, Q_1 , Q_3 – медіана та квартилі розподілу.

Здійснивши відповідні процедури, виявили, що у групі з астенічним типом тілобудови спостерігалася статистично значуща динаміка в обхваті грудної клітки ($\bar{x}$ до – 76,42 см, після – 77,83 см; $t = 3,96$, $p < 0,01$), в обхваті стегна ($\bar{x}$ до – 51,67 см, після – 52,25 см; $t = 2,55$, $p < 0,05$) й обхваті плеча (Me до – 23 см, після – 24 см; $Z = -2,64$, $p < 0,01$). У всіх випадках ішлося про зростання цих показників.

У групі з пікнічним типом тілобудови також були виявлені статистично значущі зміни в обхватних розмірах тіла. Це зменшення ОГК, який можна побачити під час зіставлення перших квартилів розподілів до та після експерименту на 2 см ($Z = -2,21$, $p < 0,05$). Також є звуження обхвату плеча за першим та третім квартилями – на 1 см ($Z = -2,33$, $p < 0,05$), обхвату талії ($\bar{x}$ до – 76,46 см,

після – 75,62 см; $t = 3,09$, $p < 0,01$), обхвату стегна ($\bar{x}$ до – 59,62 см, після – 58,92 см; $t = 2,92$, $p < 0,05$) та гомілки ($\bar{x}$ до – 36,15 см, після – 35,85 см; $t = 2,31$, $p < 0,05$).

Як бачимо, є ознаки покращення фізичного розвитку жінок цієї групи. Вони свідчать про втрату жирової тканини у більшості ділянок тіла, покращення м'язового тону, фізичної форми в напрямі більш стрункої фігури.

У групі з нормостенічним типом тілобудови були виявлені статистично значущі зміни в трьох обхватних розмірах тіла. Спостерігалася суттєве зменшення в обхваті талії (медіана до – 69,5 см, після – 69 см; $Z = -2,64$, $p < 0,01$), таза ($\bar{x}$ до – 94,95 см, після – 94,45 см; $t = 2,7$, $p < 0,05$) та стегна ($Z = -2,27$, $p < 0,05$). Ці зміни є свідченням утрати жирової маси або змін у м'язовій структурі у цих частинах тіла.

У цілому ці результати показують, що участь в апробації фізкультурно-оздоровчих занять призвела до очікуваної динаміки обхватних розмірів тіла у жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови.

Також на дієвість експериментальних процедур указують визначені у дослідженні зміни в індексах обхватних розмірів тіла жінок (табл. 3). Порівняння відповідних вимірювань до та після експерименту здійснювалося на основі середніх значень, а критерієм достовірності змін вибрано t-критерій Ст'юдента. На користь такого вибору говорить той факт, що індивідуальні дані всіх показників у групах жінок із різними типами тілобудови в обох тестуваннях відповідали нормальному закону. Із таблиці видно, що в групі з астеничним типом тілобудови спостерігалось статистично значуще зростання відносного показника обхвату грудної клітки до довжини тіла (до – $44,61 \pm 1,02\%$, після – $45,44 \pm 1,09\%$; $t=3,95$, $p<0,01$), а також зниження відносних

показників довжини тіла до обхвату плеча (до – $7,49 \pm 0,39$ ум. од., після – $7,00 \pm 0,27$ ум. од.; $t=4,23$, $p<0,01$) та стегна (до – $3,32 \pm 0,08$ ум. од., після – $3,28 \pm 0,1$ ум. од.; $t=2,56$, $p<0,05$).

Така динаміка відображає реакцію жінок з астеничним типом тілобудови на програму фізкультурно-оздоровчих занять і свідчить про збільшення пропорційності між грудними м'язами та довжиною тіла, що за середнім значенням наблизило цих жінок до нормальних параметрів (від 45% до 55%).

Зменшення індексів обхвату плеча та стегна також зробили їхні форми більш пропорційними ($5,6$ – $6,6$ ум. од. та $2,6$ – $3,1$ ум. од. відповідно), що демонструє покращення м'язово-скелетної симетрії їхнього тіла.

Щодо досліджуваних із пікнічним типом тілобудови були виявлені суттєві зміни відносних показників обхвату грудної клітки до довжини тіла (до – $57,01 \pm 1,75\%$, після – $56,4 \pm 1,34\%$; $t=2,65$, $p<0,05$) та довжини тіла до обхватів плеча (до – $5,84 \pm 0,2$ ум. од., після –

Таблиця 3

Динаміка відносних показників обхватних розмірів тіла жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови протягом експерименту (n = 45)

Відносні показники обхватних розмірів тіла	Час тестування: статистичні показники; типи тілобудови										Критерій Стьюдента (t)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту						
	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3		
Астенічний тип тілобудови (n=12)												
ОГК/ДТ*100, %	44,61	1,02	44,35	43,81	45,21	45,44	1,09	45,32	44,67	46,27	3,95	p<0,01
ДТ/ОП, ум.од.	7,49	0,39	7,37	7,16	7,81	7	0,27	7,08	6,76	7,14	4,23	p<0,01
ДТ/ОТ, ум.од.	2,65	0,06	2,63	2,62	2,69	2,63	0,06	2,62	2,60	2,65	2,17	p>0,05
ДТ/ОЖ ум.од.	1,91	0,02	1,91	1,90	1,91	1,91	0,02	1,91	1,90	1,91	1,48	p>0,05
ДТ/ОБ, ум.од.	3,32	0,08	3,28	3,26	3,37	3,28	0,10	3,27	3,21	3,36	2,56	p<0,05
Пікнічний тип тілобудови (n=13)												
ОГК/ДТ*100, %	57,01	1,75	56,89	56,02	57,58	56,4	1,34	56,71	55,56	57,58	2,65	p<0,05
ДТ/ОП, ум.од.	5,84	0,2	5,86	5,69	5,93	5,95	0,15	5,89	5,89	6,07	2,99	p<0,05
ДТ/ОТ, ум.од.	2,16	0,04	2,16	2,14	2,17	2,18	0,03	2,17	2,16	2,20	3,08	p<0,05
ДТ/ОЖ ум.од.	1,65	0,03	1,65	1,63	1,67	1,65	0,02	1,66	1,65	1,67	1,48	p>0,05
ДТ/ОБ, ум.од.	2,76	0,05	2,78	2,73	2,80	2,80	0,05	2,81	2,77	2,83	2,89	p<0,05
Нормостенічний тип тілобудови (n=20)												
ОГК/ДТ*100, %	52,82	1,37	52,40	52,09	53,37	52,67	0,89	52,55	52,09	53,39	0,47	p>0,05
ДТ/ОП, ум.од.	6,38	0,24	6,37	6,19	6,51	6,3	0,25	6,24	6,15	6,39	1,91	p>0,05
ДТ/ОТ, ум.од.	2,4	0,04	2,40	2,37	2,44	2,42	0,04	2,43	2,39	2,45	2,98	p<0,01
ДТ/ОЖ ум.од.	1,76	0,03	1,76	1,74	1,78	1,77	0,03	1,77	1,75	1,78	2,7	p<0,05
ДТ/ОБ, ум.од.	2,97	0,06	2,96	2,91	3,02	2,99	0,06	2,98	2,95	3,04	2,61	p<0,05

5,95±0,15 ум. од.; $t=2,99$, $p<0,05$), талії (до – 2,16±0,04 ум. од., після – 2,18±0,03 ум. од.; $t=3,08$, $p<0,05$) та стегна (до – 2,76±0,05 ум. од., після – 2,80±0,05 ум. од.; $t=2,89$, $p<0,05$). Тобто зафіксоване зменшення обхвату грудей, плеча, талії та стегна, що свідчить про покращення пропорцій тіла, розподіл жирової маси або м'язової рельєфності.

В учасниць експерименту з нормостенічним типом тілобудови також були виявлені статистично значущі зміни відносних показників довжини тіла до обхвату талії (до – 2,4±0,04 ум. од., після – 2,42±0,04 ум. од.; $t=2,98$, $p<0,01$), таза (до – 1,76±0,03 ум. од., після – 1,77±0,03 ум. од.; $t=2,70$, $p<0,05$) та стегна (до – 2,97±0,06 ум. од., після – 2,99±0,06 ум. од.; $t=2,61$, $p<0,05$). Це означає зменшення обхватних розмірів тіла у в нижній частині тіла цих жінок. Ці зміни можуть указувати на певні перетворення у структурі тіла, у розподілі жирової маси або м'язової рельєфності у певних частинах. Усі вони, на

нашу думку, є наслідком фізичних навантажень, виконуваних під час занять, і вказують на певні адаптації фізичного стану під впливом запропонованої програми. А оскільки напрям їх відповідав нашим очікуванням, вони підтверджують ефективність запропонованих заходів.

Ефективність запропонованої програми підтверджено й результатами вивчення показників гоніометрії тіла учасниць експерименту (табл. 4). Порівняльний аналіз даних до і після експерименту допоміг установити статистично достовірне зменшення медіан усіх вивчених нами кутових характеристик тіла досліджуваних нормостенічного типу тілобудови.

Це зменшення кута α_1 (медіана до – 30,5°, після – 30°, $Z=-2,24$, $p<0,05$), кута α_2 (медіана до – 90°, після – 89°, $Z=-2$, $p<0,05$) та кута α_3 (медіана до – 2,9, після – 2,8; $Z=-2,38$, $p<0,05$). Таке зниження кутових характеристик може вказувати на поліпшення позиціо-

Таблиця 4

Динаміка гоніометричних показників у жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови протягом експерименту (n = 45)

Гоніометричні показники	Час тестування: статистичні показники; типи тілобудови										Критерій Вілкоксона (Z)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту						
	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3		
Астенічний тип тілобудови (n=12)												
Кут α_1 , град	29,83	0,83	30	29	30,3	29,67	0,65	30	29	30	-1,14	p>0,05
Кут α_2 , град	89,25	0,75	89	89	90	89,17	0,58	89	89	89,3	-0,57	p>0,05
Кут α_3 , град	2,97	0,08	2,95	2,9	3	2,63	0,39	2,7	2,45	2,93	-2,21	p<0,05
Пікнічний тип тілобудови (n=13)												
Кут α_1 , град	30,08	0,86	29,8	29	30	29,85	0,69	30	29	30	-1,73	p>0,05
Кут α_2 , град	89,62	0,51	89	89	89,4	89,38	0,51	89	89	90	-1,73	p>0,05
Кут α_3 , град	2,9	0,09	2,7	2,5	2,8	2,71	0,29	2,8	2,5	3	-2,38	p<0,05
Нормостенічний тип тілобудови (n=20)												
Кут α_1 , град	30,4	0,68	30,5	30	31	30,15	0,59	30	30	30,3	-2,24	p<0,05
Кут α_2 , град	89,5	0,69	90	89	90	89,3	0,66	89	89	90	-2	p<0,05
Кут α_3 , град	2,93	0,1	2,9	2,9	3	2,71	0,38	2,9	2,7	3	-2,38	p<0,05

Примітка. Тут і далі: Кут α_1 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови; Кут α_2 – кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує найбільш виступаючу точку лобової кістки й виступ підборіддя; Кут α_3 – кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V .

нування тіла, покращення рівноваги та гнучкості. Однак варто врахувати, що ці зміни не повинні виходити за межі фізіологічних норм, які для кута α_1 встановлено в межах $30,93^\circ \pm 0,64^\circ$, для кута α_2 – у межах $89,61^\circ \pm 0,61^\circ$, а для кута α_3 – у межах $2,05^\circ \pm 0,54^\circ$. А отже, такі покращення є результатом ефективного виконання фізкультурно-оздоровчих занять, які спрямовані на поліпшення стану постави учасниць експерименту.

Також наближення до норми кута α_3 виявлене й у жінок двох інших типів тілобудови, а саме: в астенічній групі медіана до експерименту становила $2,95^\circ$, після експерименту – $2,7^\circ$ ($Z = -2,21$, $p < 0,05$): у групі з пікнічним типом тілобудови – медіана до $2,7^\circ$, після $2,8^\circ$ ($Z = -2,38$, $p < 0,05$). А отже, ці результати вказують на статистично значущі зміни (покращення) гоніометричних показників у всіх досліджуваних групах жінок першого періоду зрілого віку.

Порівняльний аналіз отриманих результатів дає змогу констатувати, що у досліджуваних зафіксовано позитивні зміни у показниках фізичної підготовленості (табл. 5).

Оскільки деякі показники мали ненормальний розподіл, то вони порівнювалися за медіанами та квантилями розподілу, а достовірність змін за ними оцінювалася за критерієм Вілкоксона. Показники, результати за якими були розподілені нормально в тестуваннях до та після експерименту, розглядалися на рівні середніх значень та стандартних відхилень, а значущість їхніх змін визначалася за критерієм Стюдента.

У такий спосіб виявлено, що у групі жінок з астенічним типом тілобудови спостерігалися статистично значущі зростання фізичної підготовленості у виконанні тесту на утримання плечового поясу з в. п. лежачи на животі, руки за головою (тест I), де середнє значення збільшилося з $40 \pm 1,13$ секунди до $40,5 \pm 0,9$ секунди ($t = 2,53$, $p < 0,05$), з підйому та утримання тулуба відносно підлоги під кутом 45° , руки за головою (тест III), де зростання помітно на рівні першого та третього квантилів ($Z = -2,26$, $p < 0,05$), з підйому та утримання тулуба у такий саме спосіб,

але при цьому слід тягнутися руками вперед (тест IV), де середнє значення збільшилося з $43,58 \pm 1$ секунди до $44,33 \pm 1,23$ секунди ($t = 2,46$, $p < 0,05$), а також зі згинання і розгинання рук в упорі лежачи (тест VII), де зростання зафіксовано на рівні показників Q_1 та Q_3 ($Z = -2,25$, $p < 0,05$). Такі дані свідчать про покращення у жінок з астенічним типом тілобудови силової витривалості м'язів живота, спини та рук.

Аналізуючи зміни у групі жінок із пікнічним типом тілобудови, відзначимо статистично достовірне поліпшення фізичної підготовленості у тестах з утримання плечового поясу (тест I), де середнє значення тривалості виконання вправи підвищилося з $43,08 \pm 1,89$ секунди до $44,08 \pm 2,02$ секунди ($t = 2,79$, $p < 0,05$), а це свідчить про покращення м'язової сили та стійкості верхніх кінцівок. Також покажемо динаміку результатів тесту III (підйом та утримання тулуба з в. п. лежачи на спині, руки за головою), де середній час підвищився з $42 \pm 0,91$ секунди до $42,69 \pm 1,11$ секунди ($t = 2,25$, $p < 0,05$), і це доводить факт поліпшення сили та витривалості м'язів тулуба. Середнє значення висоти підйому плечового поясу з в. п. лежачи на животі (тест V) зросло з $21,23 \pm 0,93$ см до $21,85 \pm 1,21$ см ($t = 2,55$, $p < 0,05$), що є індикатором поліпшення гнучкості хребта. Так само покращилося виконання тесту на згинання і розгинання рук (тест VII), де медіана кількості віджимань підвищилася з 6 до 7 разів ($Z = -2,07$, $p < 0,05$), а отже, м'язова сила та витривалість рук також зросли. Тобто у групі жінок із пікнічним типом тілобудови спостерігається покращення різних аспектів фізичної підготовленості, таких як м'язова сила, витривалість та гнучкість.

У жінок із нормостенічним типом позитивні зрушення були виявлені під час виконання майже всіх тестів підсумкового контролю за винятком тесту II, а математичний аналіз даних підтвердив їх статистичну значущість. Так, середній час утримання плечового поясу (тест I) збільшився з $56,5 \pm 1,76$ секунди до $57,55 \pm 1,76$ секунди ($t = 2,93$, $p < 0,01$), час утримання тулуба під час вико-

Таблиця 5

**Динаміка показників фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку
з різним типом тілобудови протягом експерименту (n = 45)**

Рухові тести	Час тестування: статистичні показники; типи тілобудови										Критерій Стьюдента (t)	Критерій Віллкосона (Z)	Достовірність змін (p)
	До експерименту					Після експерименту							
	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3	$\bar{x}$	S	Me	Q_1	Q_3			
Астенічний тип тілобудови (n=12)													
I	40	1,13	40	39	41	40,50	0,90	40	40	41	2,53	-	p<0,05
II	69,58	1,24	70	69	70,3	69,67	1,23	70	69	70,3	1,21	-	p>0,05
III	54,58	1,24	55	54	55,3	55,33	0,78	55	55	56	-	-2,26	p<0,05
IV	43,58	1	44	43	44	44,33	1,23	44	44	45,3	2,46	-	p<0,05
V	26,83	1,11	27	26	28	27,25	0,97	27,5	27	28	-	-1,09	p>0,05
VI	8,67	0,89	9	8	9	9,17	0,72	9	9	10	-	-1,86	p>0,05
VII	6,67	0,65	7	6	7	7,42	1,00	7	7	8	-	-2,25	p<0,05
Пікнічний тип тілобудови (n=13)													
I	43,08	1,89	43	42	44	44,08	2,02	44	44	45	2,79	-	p<0,05
II	60,31	1,32	60	59	61	60,38	1,33	61	59	61	1,12	-	p>0,05
III	42	0,91	42	42	43	42,69	1,11	43	42	43	2,25	-	p<0,05
IV	32,69	1,03	33	32	33	33	1	33	32	34	-	-1,63	p>0,05
V	21,23	0,93	21	21	22	21,85	1,21	22	21	23	2,55	-	p<0,05
VI	8,92	0,76	9	8	9	9,31	0,85	9	9	10	-	-1,89	p>0,05
VII	6,31	0,75	6	6	7	6,85	0,99	7	6	7	-	-2,07	p<0,05
Нормостенічний тип тілобудови (n=20)													
I	56,5	1,76	56	55,8	58	57,55	1,76	57	56	58,3	2,93	-	p<0,01
II	81	1,81	81	79,8	82,3	81,1	1,68	81	80	82,25	1,45	-	p>0,05
III	56,7	1,45	57	55,8	58	57,9	1,25	58	57	59	5,08	-	p<0,01
IV	63,05	1,61	63	62	64,3	63,7	1,42	63,5	63	65	2,94	-	p<0,01
V	29,3	0,73	29	29	30	29,5	0,51	29,5	29	30	-	-2	p<0,05
VI	9,55	0,83	10	9	10	10	0,92	10	9	11	-	-2,25	p<0,05
VII	11,05	0,89	11	10	12	11,85	1,23	12	11	12	-	-2,55	p<0,05

Примітки: I – В.П. лежачи на животі, руки за голову, утримання плечового пояса, с; II – В.П. лежачи на животі (на лавці, руками взятися за лавку), утримання ніг, с; III – В.П. лежачи на спині, ноги зігнуті в колінних суглобах під кутом 90°, підйом тулуба відносно підлоги під кутом 45°, руки за головою, утримання тулуба, с; IV – В.П. лежачи на спині, коліна зігнуті під кутом 90°, руки вздовж тулуба, підйом тулуба, потягнутися руками вперед, утримання тулуба, с; V – В.П. лежачи на животі, руки в упорі біля грудей, підняття плечового пояса, не відриваючи таз від підлоги, висота від яремної вирізки грудини до підлоги, см (гнучкість хребта), VI – В.П. сид, максимальний нахил уперед, руками потягнутися вперед, (відстань від п'ят до пальців рук, сумарна гнучкість хребта і кульшових суглобів), см. VII – Згинання і розгинання рук в упорі лежачи, разів

нання тесту III – з $56,7 \pm 1,45$ секунди до $57,9 \pm 1,25$ секунди ($t = 5,08$, $p < 0,01$), а під час виконання тесту IV – з $63,05 \pm 1,61$ секунди до $63,7 \pm 1,42$ секунди ($t = 2,94$, $p < 0,01$). Також покращилося виконання тестів на гнучкість. Підняття плечового пояса з положення лежачи на животі (тест V) стало вищим, оскільки відстань від підлоги зросла за медіанами з 29 см

до 29,5 см ($Z = -2$, $p < 0,05$), максимальний нахил уперед із в. п. сидючи та витягуванням рук уперед став більшим за квартилями на 1 см ($Z = -2,25$, $p < 0,05$). Окрім того, медіана виконання тесту на згинання і розгинання рук в упорі лежачи (тест VII) зросла 11 до 12 разів ($Z = -2,55$, $p < 0,05$). Тобто помітно значне покращення показників, що свідчить

про збільшення м'язової витривалості, гнучкості та ефективності роботи м'язів учасниць із нормостенічним типом тілобудови.

Дискусія. Численні напрацювання науковців [12; 14] підтверджують першочергову важливу роль в оздоровленні контингенту жінок зрілого віку систематичного заняття фізичними вправами. Запропоновані авторські підходи до організації та проведення занять розкривають широкий спектр засобів оздоровчого фітнесу, методичних підходів, форм їх проведення [8; 11; 13]. Одноголосно автори [6; 9] позиціонують необхідність науково обґрунтованого підходу до побудови занять із дотриманням основних принципів та методів оздоровчого тренування для досягнення їх ефективності, особливо звертають увагу на запровадження диференційованого підходу до змісту фізкультурно-оздоровчої діяльності [5; 15].

За даними вивчення показників просторової організації тіла, більшість жінок характеризувалася співвідношенням довжини та маси тіла в межах вікової норми, мала гармонійний фізичний розвиток [14]. Детальний аналіз індивідуальних особливостей просторової організації тіла жінок першого періоду зрілого віку з різним типом тілобудови підтверджує наявні відмінності на компонентному та пропорційному рівнях варіювання [1].

Висновки. На основі аналізу даних про динаміку показників фізичного розвитку, гоніометрії тіла та фізичної підготовленості жінок 23–26 років під впливом засобів і методів авторської програми можна зробити такі узагальнення та висновки щодо її ефективності:

по-перше, у всіх трьох групах жінок визначено статистично значне покращення показників м'язової сили та витривалості, покращення гоніометричних характеристик тіла, зокрема зменшення кута, утвореного вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V . Окрім того, знизився відсоток жінок, які мали ризик виникнення захворювань, пов'язаних із надлишком маси тіла, та зріс відсоток тих, у кого структура тіла загалом стала гармонічною;

по-друге, хоча в наведених вище результатах спостерігається позитивна динаміка в усіх

групах, можна відзначити, що кожен тип тілобудови мав свої особливості в реакції на програму, що відповідало індивідуально-типологічному підходу, покладеному у її основі.

Варто зазначити, що для жінок з астеничним типом тілобудови ефективність програми визначається збільшенням обхватних розмірів тіла, зменшенням відхилень у куті нахилу тулуба та підвищенням рівня фізичної підготовленості на рівні показників м'язової сили та витривалості.

Досягненнями жінок із пікнічним типом тілобудови, які свідчили про ефективність запропонованої програми, були, навпаки, зниження маси тіла, зменшення всіх його обхватних розмірів, окрім обхвату тазу, зменшення відхилення від норми у куті нахилу тулубу, покращення гнучкості та витривалості.

Для категорії жінок із нормостенічним типом тілобудови ефективність програми продемонстрована, передусім, за покращенням усіх гоніометричних показників тіла та підвищенням рівня фізичної підготовленості. Програма сприяла зростанню сили, витривалості та гнучкості, а також гармонізації їхньої фізичної форми, а саме, зниженню маси тіла, обхватних розмірів талії, тазу та стегна.

Література

1. Кашуба В.О., Григус І.М., Руденко Ю.В. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle : Scientific monograph. Riga, Latvia : Baltija Publishing. 2023. pp. 56–68. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>.
2. Стопа М. Особливості просторової організації тіла жінок 23–26 років. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2024. № 17(36). С. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.
3. Стопа М. Характеристика гоніометрії тіла жінок першого періоду зрілого віку із різними типами тілобудови. *OLYMPICUS*. 2024. № 3. С. 148–157. DOI: <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.19>.
4. Стопа М. Особливості фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами тілобудови. *Фізична культура, спорт та здоров'я*

нації. 2024. № 18(37). С. 43–55. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-43-55.

5. Ткачова А.І. Диференційований підхід у заняттях оздоровчим фітнесом жінок першого періоду зрілого віку з урахуванням просторової організації тіла : дис. ... докт. філос. : 017. Київ, 2020. 262 с.

6. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback*.;45(2):59–65. 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0> PMID: 32232605. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>

7. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. The Perspectives and Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Behavioral Health and Psychology*, 2023;12(2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>

8. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 2020. 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>

9. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989.

10. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport*. Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.

11. Ljubojevic A., Jakovljevic V., Bijelic S., Sbrbu I., Tohrnean D.I., Albinr C., Alexe D.I. The Effects of Zumba Fitness® on Respiratory Function and Body Composition Parameters: An Eight-Week Intervention in Healthy Inactive Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023;20(1):314. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010314>

12. Podrihalo O., Podrigalo L., Podavalenko O., Perevoznyk V., Paievskyi V.,

Sokol K. Use of indices to assess women's health in wellness fitness. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2024;28(2):132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>

13. Reppa C.M., Bogdanis G.C., Stavrou N.A.M., Psychountaki M. The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023;20(2): 1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>

14. Silva M.M., Santos A.M., Arossi G.A. Body posture and the state of mood in women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 25:e95862. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>.

15. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. 20. (S. 1). 456–60. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067.

References

1. Kashuba V.O., Grygus I.M., Rudenko YU.V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 56-68. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7>.

2. Stopa M. (2024). Osoblyvosti prostorovoyi orhanizatsiyi tila zhinok 23–26 rokiv. [Features of the spatial organization of the body of women aged 23–26 years]. *Physical culture, sports and the health of the nation*. 17 (36). pp. 406-420. [in Ukrainian]. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.

3. Stopa M. (2024). Kharakterystyka honiometriyi tila zhinok pershoho periodu zriloho viku iz riznymy typamy tilobudovy. [Characteristics of body gonometry of women in the first period of adulthood with different body types]. *OLYMPICUS*. 2024. 3. 148–157. [in Ukrainian]. DOI: <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-3.19>.

4. Stopa M. (2024). Osoblyvosti fizychnoyi pidhotovlenosti zhinok pershoho periodu zriloho

viky z ryznymy typamy tilobudovy. [Features of physical fitness of women in the first period of adulthood with different body types]. *Physical culture, sports and the health of the nation*. 18 (37). С. 43–55. [in Ukrainian]. DOI: 10.31652/2071-5285-2024-18(37)-43-55.

5. Tkacheva A.I. (2020). Dyferentsiyovanyy pidkhyd u zanyattyakh ozdorovchym fitnesom zhinok pershoho periodu zriloho viku z urakhuvannyam prostorovoyi orhanizatsiyi tila [Differentiated approach in health fitness classes of women in the first period of adulthood, taking into account the spatial organization of the body]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSU [in Ukrainian].

6. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. (2020). Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 45(2):59–65. [in English]. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0> PMID:32232605. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>

7. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. (2023). The Perspectives and Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Behavioral Health and Psychology*, 12(2). [in English]. <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>

8. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. (2020). Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 20(1), 12–17. [in English]. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>

9. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 21(3), 227–234. [in English]. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989.

10. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I.,

Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age *Journal of Physical Education and Sport*. Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. [in English]. DOI:10.7752/jpes.2021.s5376

11. Ljubojevic A., Jakovljevic V., Bijelic S., Stribu I., Tohrnean D.I., Albinr C., Alexe D.I. (2023). The Effects of Zumba Fitness® on Respiratory Function and Body Composition Parameters: An Eight-Week Intervention in Healthy Inactive Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1):314. [in English]. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010314>

12. Podrihalo O., Podrigalo L., Podavalenko O., Perevoznyk V., Paievskiy V., Sokol K. (2024). Use of indices to assess women's health in wellness fitness. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(2):132–140. [in English]. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>

13. Reppa C.M., Bogdanis G.C., Stavrou N.A.M., Psychountaki M. (2023). The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2): 1005. [in English]. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>

14. Silva M.M., Santos A.M., Arossi G.A. (2023). Body posture and the state of mood in women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 25:e95862. [in English]. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>

15. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. (2020). Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of Physical Education and Sport*. 20. (S.1). 456–60. [in English]. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067.

Прийнято до публікації: 9.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 9.06.2025

Published on:

ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ І КОМПОЗИЦІЙНОГО СКЛАДУ ТІЛА ОФІЦЕРІВ ІЗ РИЗИКОМ РОЗВИТКУ СЕРЦЕВО-СУДИННИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION OF OFFICERS WITH RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASES

Ярмак О. М.¹, Суспо В. В.², Михайлов В. В.³

^{1,2,3}Національний університет оборони України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-6580-6123

ORCID: 0000-0003-3189-2040

ORCID: 0000-0002-2517-6016

Yarmak O. M.¹, Suspo V. V.², Mykhaylov V. V.³

^{1,2,3}The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

DOI

Анотації

У дослідженні взяли участь 139 офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, середній вік яких становив $40,4 \pm 3,6$ року.

Метою дослідження було визначити на основі комплексного аналізу показників морфологічного стану військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань факторну структуру та дослідити вплив виділених факторів на показники артеріального тиску.

Для досягнення поставленої мети використовували такі методи дослідження: теоретичні, антропометричні, біоімпедансний аналіз композиційного складу тіла, методи математичної статистики.

Результати дослідження, які були отримані в ході аналізу показників фізичного розвитку, дали можливість виявити серед числа офіцерів значне перевищення граничних значень обхвату ший (медіана 40,0 см, 25^й та 75^й процентиля 39,0 см та 43,0 см відповідно за норми 37,0 см) та високу поширеність абдомінального ожиріння (81,3% мають підвищений або високий ризик за обхватом талії). Аналіз результатів індексу співвідношення талії до тазу (WHR) виявив, що більшість досліджуваних (59%, $n=82$) має середній ризик розвитку абдомінального ожиріння, проте значна частка (25,2%, $n=35$) потрапляє до категорії високого ризику. Максимальне значення WHR становило 1,64, що вказує на виражене абдомінальне ожиріння та надзвичайно високий ризик для здоров'я в окремих випадках. Аналіз результатів товщини шкірно-жирових складок виявив тенденцію до накопичення жиру в ділянці тулуба: у більшості досліджуваних 87,1% ($n=121$) осіб товщина складки під лопаткою та у 70,5% ($n=98$) складка на животі перевищувала 15 мм. Аналіз композиційного складу тіла військовослужбовців виявив високу поширеність надмірної маси тіла та ожиріння (91,4% мали індекс маси тіла вище норми ВООЗ). Значна частина досліджуваних осіб мала підвищений показник загального вмісту жиру, зокрема медіанне значення становило 26,7% (норма – $18,0 \div 25,0\%$). У 12,2% офіцерів виявлено перевищення норми вісцерального жиру, також у 14,4% спостерігається порушення гідратації. Результати оцінки тілобудови виявили, що більшість досліджуваних офіцерів (73,4%) має ознаки ожиріння, з них 37,4% – за великих розмірів тіла та 36,0% – за середніх, та лише 15,1% офіцерів мають нормальний тип тілобудови.

Для спрощення аналізу впливу численних показників на ризик розвитку серцево-судинних захворювань у військовослужбовців було застосовано факторний аналіз методом головних компонент, що дав змогу виділити три фактори, які сумарно пояснюють 65,6% загальної дисперсії: «Маса тіла та розміри тіла» (36,1%), «Уміст жирової та м'язової маси» (21,4%) та «Локалізація жирових відкладень» (8,1%), тим самим скоротивши число перемінних до 22.

Кореляційний аналіз виявив статистично значущі прямі кореляційні взаємозв'язки між комплексом антропометричних показників та рівнем артеріального тиску. Найбільш тісні кореляційні взаємозв'язки спостерігалися між обхватом талії та систолічним ($r=0,401$, $p<0,001$) і діастолічним

($r = 0,347$, $p < 0,001$) артеріальним тиском, що підтверджує роль абдомінального ожиріння як важливого чинника ризику артеріальної гіпертензії. Подібні, хоча дещо слабші, взаємозв'язки спостерігаються між обхватом шиї ($r = 0,381$ та $r = 0,359$ для систолічного та діастолічного артеріального тиску відповідно, $p < 0,001$). **Висновки.** Виявлені порушення нормативних значень у переважній більшості досліджуваних показників фізичного розвитку і композиційного складу тіла тісно корелюють із рівнем артеріального тиску, що підкреслює актуальність дослідження та вказує на необхідність упровадження комплексних профілактичних заходів, спрямованих на корекцію способу життя, харчування та фізичної активності для покращення стану здоров'я і зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань у даного контингенту.

Ключові слова: надлишкова маса тіла, офіцери, артеріальний тиск, абдомінальне ожиріння, тілобудова, фізичний розвиток.

The study involved 139 officers at risk of developing cardiovascular diseases, whose average age was 40.4 ± 3.6 years. **The study** aimed to determine the factor structure based on a comprehensive analysis of the morphological state indicators of service members at risk of developing cardiovascular diseases and to investigate the influence of the selected factors on blood pressure indicators. The following research methods were used in the study: theoretical, anthropometric, bioimpedance analysis of body composition, and methods of mathematical statistics. **Analysis** of the officers' physical development indicators revealed a significant excess of the limit values of their neck circumference (median 40.0 cm, 25th and 75th percentiles 39.0 cm and 43.0 cm, respectively, with a norm of 37.0 cm) and a high prevalence of abdominal obesity in them (81.3% have an increased of waist circumference). Analysis of the results of the waist-to-hip ratio (WHR) index revealed that the majority of the officers (59%, $n = 82$) have an average risk of developing abdominal obesity, but a significant proportion (25.2%, $n = 35$) fall into the high-risk category. The maximum WHR value was 1.64, indicating severe abdominal obesity and an extremely high health risk in some cases. Analysis of the thickness of the skin-fat folds revealed a tendency to accumulate fat in the trunk area. In the majority of the officers, 87.1% ($n = 121$), the thickness of the fold under the scapula, and in 70.5% ($n = 98$), the fold on the abdomen exceeded 15 mm. Analysis of the body composition of the military personnel revealed a high prevalence of overweight and obesity (91.4% pers. had a body mass index above the WHO norm). A significant part of the subjects had an increased total fat content; in particular, the median value was 26.7% (standard $18.0 \div 25.0\%$). 12.2% of officers have excess visceral fat, and 14.4% have impaired hydration. The results of the body composition assessment revealed that the majority of the officers (73.4%) had signs of obesity, of which 37.4% had large body sizes, 36.0% had medium body sizes, and only 15.1% had a standard body type.

To simplify the analysis of the influence of numerous indicators on the risk of cardiovascular diseases developing in military personnel, factor analysis using the principal component method was applied, which allowed us to identify three factors that collectively explain 65.6% of the total variance: 'Body mass and body dimensions' (36.1%), 'Fat and muscle mass content' (21.4%) and 'Localization of fat deposits' (8.1%). Correlation analysis revealed statistically significant direct correlations between the complex of anthropometric indicators and blood pressure levels. The strongest correlations were observed between waist circumference and systolic ($r = 0.401$, $p < 0.001$) and diastolic ($r = 0.347$, $p < 0.001$) blood pressure, confirming the role of abdominal obesity as a significant risk factor for arterial hypertension. Similar, although somewhat weaker, relationships were observed between neck circumference ($r = 0.381$ and $r = 0.359$ for systolic and diastolic blood pressure, respectively, $p < 0.001$). **Conclusions.** The identified violations of the normative values in the vast majority of the studied indicators of physical development and body composition closely correlate with the blood pressure level. This emphasizes the study's relevance and indicates the need to implement comprehensive preventive measures to correct lifestyle, nutrition, and physical activity to improve health and reduce the risk of developing cardiovascular diseases.

Key words: excess body weight, officers, blood pressure, abdominal obesity, physique, physical development.

Вступ. Фізичний розвиток і композиційний склад тіла є важливими показниками загального стану здоров'я, фізичної працездатності та професійної готовності військовослужбовців, зокрема офіцерів зрілого віку [15]. Численні наукові дослідження підтверджують зв'язок морфологічних показників

із параметрами фізичного стану людини [6; 28]. Антропометричні дані та відомості про жирові і м'язові компоненти військовослужбовців уважають базовими показниками, які допомагають установити загальний стан здоров'я та фізичного розвитку осіб, а також сприятимуть успішному виконанню службо-

вих обов'язків та підвищенню рівня функціональних можливостей [13; 15; 16; 22; 25].

На важливості оцінювання антропометричних показників наголошують науковці різних країн світу [8; 9; 13; 15; 16; 20; 21; 23; 27]. У країнах Євросоюзу та країнах – членах НАТО оцінювання та здійснення контролю за складом тіла, умістом жиру в організмі військовослужбовців вважається обов'язковим у визначенні придатності до виконання службових обов'язків [14; 23; 24]. Відсутність контролю морфологічних параметрів, як правило, призводить до надмірної маси тіла та ожиріння військовослужбовців, що негативно впливає на функціональні можливості, загальний фізичний стан особового складу та на ризики розвитку різних нозологічних груп захворювань [1; 13; 15].

Вікові зміни у показниках фізичного розвитку та композиційного складу тіла тісно пов'язані з підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Механізми цього зв'язку є складними і багатограними, включаючи зміни метаболізму, гормонального балансу та функції серцево-судинної системи.

Відомо, що оцінка композиційного складу тіла, зокрема співвідношення м'язової та жирової тканин, умісту вісцерального жиру та індексу маси тіла (ІМТ), дає змогу виявити ранні ознаки порушень обміну речовин, артеріальної гіпертензії та інших чинників ризику ССЗ. Разом із тим у зрілому віці морфологічні зміни в організмі, що відбуваються під впливом вікових та професійних навантажень, потребують розроблення індивідуальних рекомендацій щодо підтримки фізичного стану на належному рівні.

Важливість контролю показників фізичного стану військовослужбовців у своїх роботах доводять вітчизняні науковці [4; 13; 15; 17; 27]. Натомість існуючу систему оцінювання фізичної підготовленості військовослужбовців Збройних сил України (ЗСУ) більшість фахівців визнає застарілою та недосконалою [21]. Доцільним та важливим питанням вважають включення в систему контролю фізичної підготовки військ оціню-

вання фізичного стану військовослужбовців [11; 13; 21], що, своєю чергою, сприятиме виявленню осіб із ризиком розвитку на різні групи захворювань та успішному виконанню поставлених перед ними службових завдань. У своїх роботах науковці вказують на важливість вивчення антропометричних показників офіцерів, що є необхідним для визначення фізичної готовності до виконання службових обов'язків, а також зазначають, що вивчення фізичного розвитку матиме велике значення для оптимізації та забезпечення функціональної підготовки та високого рівня готовності, оскільки офіцери є ключовими фігурами у виконанні завдань за призначенням [10; 16]. Застерігають про збільшення кількості осіб офіцерського складу з відхиленнями у стані здоров'я, де основними засобами відновлення їхньої фізичної працездатності вважають залучення цієї категорії до систематичних занять фізичною підготовкою за розробленими індивідуальними програмами фізичних тренувань, а також за допомогою здійснення контролю за показниками їхнього фізичного стану [15; 16].

О. Ярмач, О. Черналівська, І. Шевченко, дослідивши показники композиційного складу тіла та фізичного розвитку військовослужбовців-жінок, дійшли висновку, що особи з високим умістом жирової маси та недостатньою масою м'язової тканини, як правило, мають низькі показники рівня фізичної підготовленості, що може негативно вплинути на виконання завдань за призначенням [27].

На думку багатьох учених, найбільшим індикатором, що вказує на ризики розвитку ССЗ, є показники ІМТ, а також умісту жиру в організмі людини [1; 7; 24]. Низка науковців у своїх дослідженнях підтвердила той факт, що саме надмірна маса тіла та загальне ожиріння є основними провокаторами ризику розвитку ССЗ, а особи з ознаками абдомінального ожиріння до того ж мають ризики до розвитку цукрового діабету другого типу. Також вони довели, що збільшення окружності талії підвищує ризик ішемічної хвороби серця, а ступінь абдомінального ожиріння слід уважати прогнозом ССЗ та цукрового

діабету другого типу незалежно від показників ІМТ [1; 18; 26].

Сьогодні ССЗ залишаються основною причиною захворюваності та смертності в усьому світі [1; 12; 17; 23; 25]. Розвиток ССЗ часто асоціюють із такими супутніми захворюваннями, як цукровий діабет другого типу, гіперліпідемія, гіпертензія та ожиріння [7; 12; 18; 23; 26].

Прямий зв'язок між морфологічними параметрами та ризиком розвитку ССЗ підтвердили у своїх дослідженнях Н. Тарабейх, О. Калінкович, Ш. Ашкеназі, С. Черні, А. Шалата, Г. Лівшиц. Науковці зазначили, що вірогідність зниження ризиків на ССЗ у осіб із низькою жировою масою та високою масою скелетних м'язів більша порівняно з особами з надмірною масою тіла та ожирінням [25].

Статистичні дані від Міністерства охорони здоров'я України за 2019 р. показують негативну динаміку кількості смертей від ССЗ, і ці показники зростають. Від усіх захворювань, що призвели до передчасної смерті в Україні, 63% було пов'язано саме із ССЗ. Такий показник вважається одним із найвищих у світі. ССЗ залишаються основними причинами смертності й одними з основних чинників інвалідності в усьому світі. Основними наслідками, пов'язаними з ризиком розвитку ССЗ, більшість науковців вважає: недостатню фізичну активність, малорухомий спосіб життя, зловживання шкідливими звичками та порушення харчової поведінки [3; 6; 12; 19; 25]. Перелічені чинники призводять до втрати працездатності, незадовільного зовнішнього вигляду, погіршення здоров'я, що негативно впливає на якості виконання службових завдань.

Отже, аналіз науково-методичної літератури та нормативних документів, проведений у межах цього дослідження, підтверджує його актуальність, зумовлену зростанням кількості чоловіків із підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Попри значний обсяг досліджень, присвячених даній науковій проблематиці, питання, що стосуються показників фізичного розвитку, розподілу жирової

маси та вмісту основних компонентів складу тіла військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, залишаються недостатньо висвітленими.

Методи дослідження. До проведення дослідження були залучені 139 офіцерів чоловічої статі віком 36÷55 років, які проходять військову службу у Збройних силах України та мають такі критерії: підвищений артеріальний тиск систолічний АТ > 140 мм рт. ст. та діастолічний АТ > 90 мм рт. ст. (результати отримували протягом добового моніторингу АТ); обхват талії – понад 94,0 см, стаж тютюнопаління – останні 10 років. Дослідження було проведено в рамках педагогічного експерименту на кафедрі фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національного університету оборони України протягом 2023–2024 рр. Під час проведення дослідження були суворо дотримані етичні принципи, які відповідають Гельсінській декларації (1982 р.), Конвенції Ради Європи про права людини і біомедицину та Типового положення з питань етики МОЗ України № 281 від 01.11.2008. Усі учасники дослідження надали письмову інформовану згоду на участь після отримання повної інформації про мету, методи, потенційні ризики та переваги дослідження. Було гарантовано конфіденційність даних, а також право учасників на добровільну відмову від участі на будь-якому етапі дослідження.

Критеріями виключення були: наявність діагностованих серцево-судинних захворювань (ішемічна хвороба серця, інфаркт міокарда, інсульт, серцева недостатність тощо); наявність цукрового діабету 1-го і 2-го типів; прийом медикаментів, які впливають на роботу серцево-судинної системи; наявність запальних процесів.

Для оцінки антропометричних характеристик учасників дослідження застосовувалися стандартизовані методи, які забезпечували високу точність і надійність отриманих результатів. Маса тіла визначалася за допомогою медичних електронних терезів із точністю до 0,1 кг. Вимірювання проводилися вранці, без взуття та у мінімальному одязі,

а самі терези попередньо калібрувалися для забезпечення точності.

Довжина тіла вимірювалася за допомогою стаціонарного ростоміра з точністю до 0,1 см. Учасники ставали босоніж на платформу ростоміра, утримуючи вертикальне положення тіла, торкаючись його поверхні п'ятами, сидницями, лопатками та потилицею.

Обхватні розміри шиї, зап'ястя, плеча, грудної клітки, талії, тазу, стегна визначалися за допомогою прогумованої сантиметрової стрічки з точністю до 0,1 см відповідно до загальноприйнятих антропометричних протоколів. Для оцінки результатів обхвату талії використовували найбільш поширену шкалу, рекомендовану Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ), зокрема: обхват менше ніж 94 см указує на низький ризик порушення стану здоров'я, від 94 см до 102 см – підвищений ризик порушення стану здоров'я, 103 см і вище вказує на високий рівень порушення стану здоров'я.

Для оцінки розподілу жирової тканини та визначення ризику розвитку серцево-судинних захворювань у досліджуваних офіцерів було розраховано індекс співвідношення талії до тазу (WHR), оцінку проводили так: < 0,90 – низький ризик; 0,91–0,99 – середній ризик; > 1,00 – високий ризик.

Для вимірювання товщини п'яти шкірно-жирових складок ми використовували механічний каліпер, який був попередньо калібрований для забезпечення точності вимірювань. Вимірювання проводилися кваліфікованим фахівцем згідно зі стандартизованою методикою. Учасники дослідження перебували у вертикальному положенні тіла з розслабленими м'язами. Було визначено та марковано п'ять анатомічних ділянок для вимірювання: складка біцепсу, складка тріцепсу, складка під лопаткою, складка на животі, внутрішня литкова складка, за норму розглядали діапазон значень від 5 до 15 мм.

Дослідження композиційного складу тіла офіцерів проводили за допомогою Tanita BC-545N, отримані результати оцінювали за табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Шкала оцінки композиційного складу тіла офіцерів зрілого віку

Показник	Норми для чоловіків 35+
ІМТ, кг/м ²	18,5÷24,9 (нормальна маса тіла); 25,0÷29,9 (надмірна маса тіла); > 30,0+ (ожиріння)
Загальний уміст жиру, %	10,0÷24,0 % (здоровий діапазон); < 10,0 % (дефіцит); > 25,0 % (високий)
Загальний уміст води, %	50,0÷65,0 %
Кісткова маса, кг	Залежить від зросту і маси тіла 2,7÷3,7 кг
Вісцеральний жир, %	8,0÷14,0 %.

Окрім того, за протоколом Tanita BC-545N були досліджені та оцінені такі показники: відсотковий вміст жиру в тулубі – 18÷25%; відсотковий уміст жиру у верхніх кінцівках – 9÷16%; відсотковий уміст жиру в нижніх кінцівках – 15÷22 %; уміст м'язової маси тулуба – 20÷24 кг; уміст м'язової маси у верхніх кінцівках – 3,5÷4,5 кг; уміст м'язової маси в нижніх кінцівках – 7,0÷9,0 кг.

Для оцінки тілобудови офіцерів зрілого віку було використано якісну типологічну шкалу, представлену в табл. 2. Дана шкала складається з дев'яти градацій, що описують різні комбінації загальних розмірів тіла, кількості жирової тканини та м'язової маси. Вона дає змогу швидко класифікувати досліджуваних за типом статури – від прихованого ожиріння (бал 1) до занадто мускулистого, атлета (бал 9) та надає цінну інформацію про морфологічні особливості офіцерів.

Таблиця 2

Оцінювання тілобудови офіцерів зрілого віку

Бал	Коротка характеристика
1	Приховане ожиріння при невеликих розмірах тіла
2	Ожиріння при середніх розмірах тіла
3	Тучність, тобто ожиріння при великих розмірах тіла
4	Низька м'язова маса та середній відсоток жиру в організмі
5	Нормальна тілобудова
6	Велика м'язова маса та середній відсоток жиру в організмі
7	Худорлявість, низька м'язова маса та низький відсоток загального вмісту жиру
8	Худорлявий та мускулистий
9	Занадто мускулистий, атлет

Для статистичного аналізу отриманих даних нами було використано програмний пакет Statistica 10.0. Перевірка на нормальність розподілу здійснювалася за критеріями Шапіро – Уїлка та Колмогорова – Смірнова, які показали відхилення розподілу від нормального для більшості досліджуваних показників ($p < 0,05$). У зв'язку із цим для опису даних використовували медіану та інтерквартильний розмах (25,0%; 75,0%). Окрім того, був представлений коефіцієнт варіації для виявлення розсіювання варіаційного ряду та з'ясування однорідності досліджуваної вибірки офіцерів. Додатково вираховували мінімальне і максимальне значення, які представляють діапазон розсіювання досліджуваних перемінних. Для кореляційного аналізу застосовували непараметричний критерій рангової кореляції Спірмена. Рівень статистичної значущості для $\alpha = 0,05$ було встановлено з урахуванням g критичного для вибірки 139 осіб, яке становить 0,165, для $\alpha = 0,01$ критичне значення g становить 0,216, для $\alpha = 0,001$ критичне значення g дорівнює 0,280.

Із метою виявлення латентних факторів було проведено факторний аналіз із використанням методу головних компонент та Varimax-обертання. Аналіз проводився на основі 40 кількісних антропометричних показників, що забезпечує коректне застосування методу головних компонент. Кількість факторів було визначено на основі критерію Кайзера (власні значення фактору більші 1,0) та аналізу графіка осипу. Було виділено три фактори, які пояснюють 65,5% дисперсії даних, що є достатнім для адекватного опису структури отриманих даних.

Результати дослідження. Обхватні розміри тіла є важливими антропометричними показниками, які відображають розподіл жирової та м'язової тканин, а також загальні пропорції тіла. Їх аналіз дає змогу оцінити ризику для здоров'я, зокрема серцево-судинних захворювань, метаболічних порушень та інших патологій. Досить часто маркером надлишкової маси тіла слугує обхват талії, який рекомендовано ВООЗ. Проте даний показник не можна вважати достатньо точним, оскільки він має расові та етнічні особливості і не враховує залежності від довжини тіла та будови тіла. Тому триває активний пошук додаткових антропометричних маркерів, одним із них є обхват шиї, що підтверджено результатами дослідження китайських науковців з Університету імені Сунь Ятсена (Sun Yat-Sen University), Гуанчжоу [28]. Оптимальним пороговим значенням обхвату шиї для діагностики метаболічного синдрому у чоловіків визначено величину, яка перевищує 37,0 см.

У табл. 3 представлено результати обхватних розмірів тіла офіцерів. Аналіз зосереджено на інтерпретації результатів у контексті ризику розвитку серцево-судинних захворювань, з особливою увагою до обхвату шиї і талії як ключових показників надмірної маси тіла та ожиріння.

Обхват шиї відображає накопичення жирової тканини у верхній частині тіла, зокрема в ділянці шиї та верхній частині грудної клітки. Збільшення обхвату шиї (ОШ) асоціюється з підвищеним ризиком розвитку ССЗ, метаболічного синдрому та інсулінорезистентності.

Таблиця 3

**Результати обхватних розмірів тіла офіцерів із ризиком розвитку
серцево-судинних захворювань (n=139)**

Досліджувані показники	Me	25,0%	75,0%	Min	Max	V, %
Обхват шиї, см	40,0	39,0	43,0	35,0	46,0	6,7
Обхват плеча, см	35,0	32,0	38,0	27,0	53,0	13,0
Обхват зап'ястя, см	18,0	17,0	18,5	14,0	22,0	7,5
ОГК, см	108,0	103,0	113,0	91,0	128,0	7,1
Обхват талії, см	100,0	96,0	107,0	77,0	126,0	7,8
Обхват тазу, см	106,0	101,0	111,0	89,0	123,0	7,2
Обхват стегна, см	60,0	56,0	64,0	41,0	80,0	12,2

Тому з огляду на вище зазначене, аналіз отриманих нами результатів ОШ у офіцерів із ризиком ССЗ указують на значне перевищення граничної норми у 37,0 см. Зокрема, медіана значення ОШ у досліджуваній групі становила 40,0 см, що свідчить про центральну тенденцію до збільшення цього показника. Розподіл значень ОШ характеризувався такими квантилями: 25-й процентиль дорівнював 39,0 см, а 75-й – 43,0 см, при цьому мінімальне значення становить 35,0 см а максимальне – 46,0 см. Отримані нами дані свідчать про те, що у досліджуваній групі офіцерів із факторами ризику ССЗ спостерігається значне перевищення порогового значення ОШ, що підтверджує його зв'язок із підвищеним ризиком цих захворювань.

Наступним показником для аналізу, який вартий на окрему увагу, був обхват талії, оскільки він є чутливим індикатором накопичення вісцерального жиру та ризику ССЗ. Важливо зазначити, що за медіаною величина обхвату талії становить 100 см, що значно перевищує рекомендовані ВООЗ значення для чоловіків. Виявлене значення свідчить про високу поширеність абдомінального ожиріння серед досліджуваних осіб, що є незалежним фактором ризику ССЗ включно з ішемічною хворобою серця, інсультом та цукровим діабетом 2-го типу. Значення обхвату талії, які перевищують 100 см, указують на особливо високий ризик, тому варто звернути увагу на результати 75,0% процентилю, які становлять 107 см. Дані аналізу індивідуальних результатів обхвату талії у офіцерів із ризиком розви-

тку серцево-судинних захворювань представлено в графічній інтерпретації на рис. 1.

Найбільша частка військовослужбовців, а саме 41,7%, має власні значення обхвату талії, які відповідають підвищеному ризику порушення стану здоров'я, 39,6% мають власні результати обхвату талії, які знаходяться в діапазоні від 103 см до 126 см і вказують на високий ризик порушення стану здоров'я, зокрема абдомінального ожиріння. Лише 18,7% офіцерів мають низький рівень порушення стану здоров'я, а їхні власні значення перебувають у діапазоні 67÷93 см. Отримані результати свідчать про високу поширеність абдомінального ожиріння серед досліджуваного контингенту. Сумарно 81,3% військовослужбовців мають підвищений або високий ризик для здоров'я, пов'язаний із цим станом. Така ситуація викликає серйозне занепокоєння, оскільки абдомінальне ожиріння не тільки негативно впливає на загальний стан здоров'я та боєздатність військовослужбовців, а й значно підвищує ризик розвитку хронічних захворювань, що може призвести до передчасної втрати працездатності та зниження якості життя.

Оцінка розподілу жирової тканини у зоні живота є важливим аспектом у визначенні ризику розвитку серцево-судинних захворювань. На відміну від загальних показників, таких як індекс маси тіла (ІМТ), індекс співвідношення талії до тазу (WHR), дає змогу більш точно оцінити абдомінальне ожиріння, яке є незалежним фактором ризику для здоров'я. Саме тому нами було проаналізовано показник

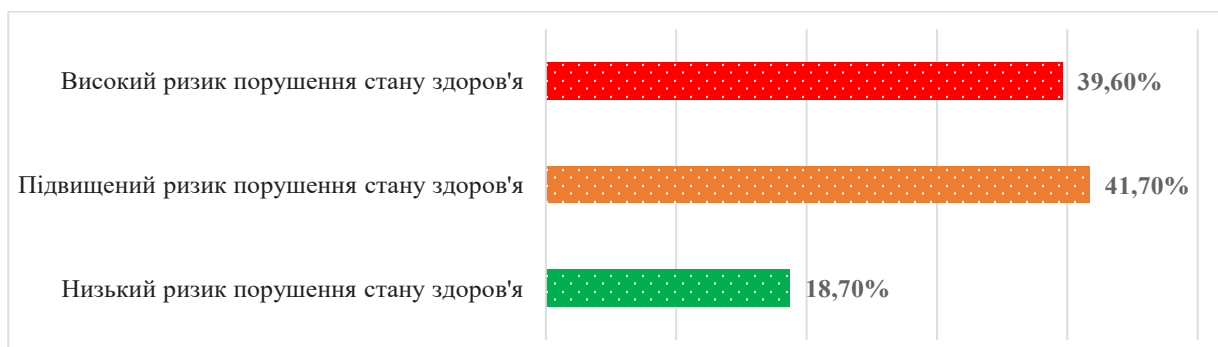


Рис. 1. Результати розподілу власних значень обхвату талії у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

WHR. Коефіцієнт варіації відповідає 8,6% та свідчить про однорідність розподілу жирової тканини в досліджуваній групі. Медіана WHR становить 0,95, що вказує на центральну тенденцію до середнього рівня ризику розвитку абдомінального ожиріння. Однак значний розмах між 25^м та 75^м процентилями, результати яких становлять 0,93 та 1,00 відповідно, свідчить про широке коливання значень WHR, та виникає потреба у представленні індивідуальних результатів у графічній інтерпретації на рис. 2.

Як бачимо на рис. 2, переважна більшість досліджуваних – 59,00% (n=82) потрапляє до категорії середнього ризику розвитку абдомінального ожиріння. Проте значна частка – 25,20% (n=35) має високий рівень ризику, що є тривожним показником. Мінімальне значення WHR становить 0,65, що свідчить про наявність офіцерів із низьким рівнем ризику абдомінального ожиріння. Проте максимальне значення WHR досягає 1,64, що вказує на виражене абдомінальне ожиріння та над-

звичайно високий ризик для здоров'я в окремих представників досліджуваної групи. Таким чином, отримані дані демонструють широкий діапазон значень WHR серед досліджуваних офіцерів із тенденцією до середнього рівня ризику, але зі значною кількістю осіб, що знаходяться в групі високого ризику.

Зосередження жирової тканини в абдомінальній ділянці є визнаним фактором ризику розвитку серцево-судинних захворювань та метаболічного синдрому. На відміну від інтегральних показників ожиріння, таких як ІМТ, WHR, оцінка локальних жирових відкладень надає цінну інформацію для прогнозування та профілактики зазначених патологій. Із метою детального аналізу розподілу жирової тканини серед військовослужбовців у даному дослідженні застосовано метод каліперометрії з використанням п'яти шкірно-жирових складок. На рис. 3 відображено розподіл індивідуальних результатів 5 шкірно-жирових складок у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань.

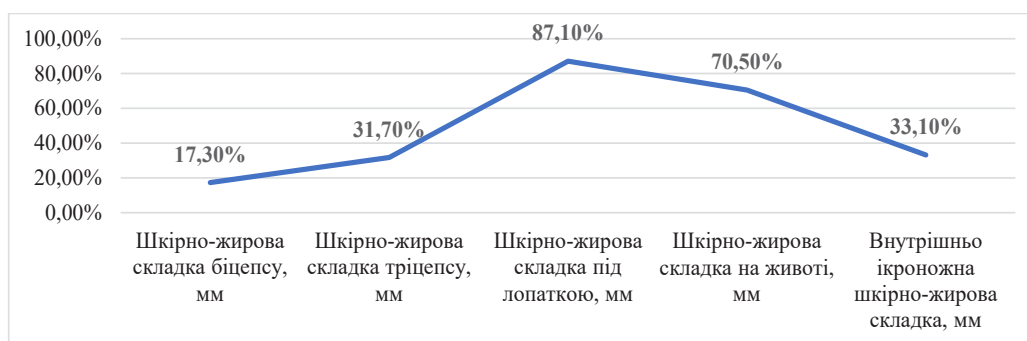


Рис. 3. Розподіл значень товщини 5 шкірно-жирових складок у військовослужбовців із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

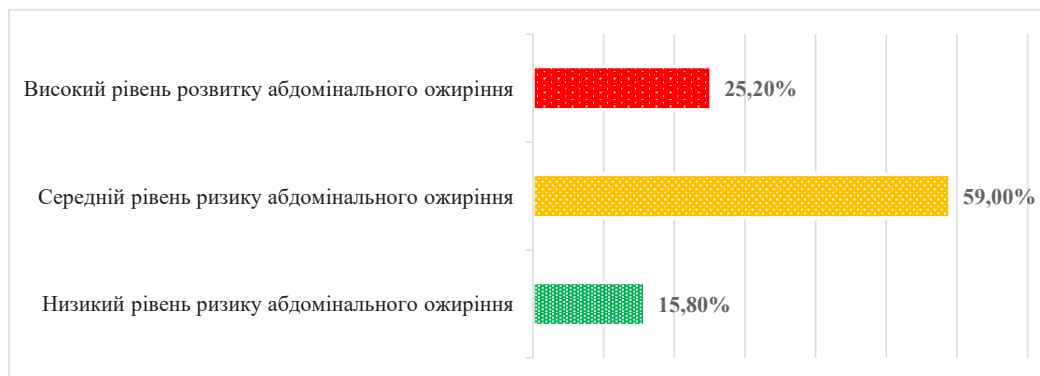


Рис. 2. Результати розподілу індивідуальних значень WHR у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань

Аналіз отриманих даних виявив такі закономірності. Медіанні значення товщини шкірно-жирових складок демонструють варіабельність залежно від ділянки вимірювання. Найбільші медіанні значення спостерігаються для складок у зоні під лопаткою та на животі ($Me = 20,0$ мм), що вказує на потенційно більше накопичення підшкірного жиру в цій зоні тулуба. Діапазон значень від мінімального до максимального для кожної складки є досить широким, що свідчить про значну індивідуальну мінливість у розподілі жирової тканини в досліджуваній вибірці. Така мінливість також підтверджується значеннями коефіцієнта варіації, найвищий спостерігається для тріцепсу (61,1%), що вказує на найбільшу відносну мінливість товщини цієї складки. Значення коефіцієнта варіації для інших складок є також високим і перебуває у діапазонах 45,8% для біцепсу, 32,1% – для лопатки, 41,8% – для живота та 54,9% – для внутрішньої литкової складки.

У рамках нашого дослідження був проведений аналіз індивідуальних результатів за п'ятьма шкірно-жировими складками з метою виявлення осіб, які мають результати вищі за 15 мм. Такий поріг було вибрано для ідентифікації осіб із потенційно підвищеним рівнем підшкірного жиру в окремих ділянках. Результати цього аналізу представлено в графічній інтерпретації на рис. 4.

Графічна інтерпретація даних наочно демонструє розподіл осіб із підвищеними значеннями товщини шкірно-жирових скла-

док та підкреслює домінування осіб із товщиною складки під лопаткою понад 15 мм, таких 121 особа, що становить 87,1% від загальної вибірки. Значна кількість осіб також мала підвищені значення шкірно-жирової складки на животі (98 осіб, 70,5%), що також указує на схильність до накопичення жиру в ділянці тулуба. Підвищені значення товщини шкірно-жирових складок на кінцівках зустрічалися значно рідше: 46 осіб (33,1%) мають високі значення накопичення жиру на литковій складці, 44 особи (31,7%) – у зоні біцепсу та 24 особи (17,3%) – у зоні тріцепсу. Отримані результати підкреслюють важливість оцінки розподілу жирової тканини, оскільки абдомінальне ожиріння несе більший ризик для серцево-судинної системи порівняно з накопиченням жиру в периферійних ділянках.

Також у межах даного дослідження нами було проведено аналіз композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань із метою виявлення потенційних факторів ризику (табл. 4).

Аналіз результатів ІМТ виявив значну тенденцію до перевищення нормальних значень серед досліджуваних офіцерів, так, 91,4% мали власні результати ІМТ вище рекомендованої ВООЗ норми, що вказує на поширеність надмірної маси тіла та ожиріння в групі. Аналіз умісту жиру показав, що майже половина досліджуваних мала показники, які перевищують фізіологічну норму. Уміст води в організмі здебільшого знаходився в межах норми, проте невелика частина досліджуваних

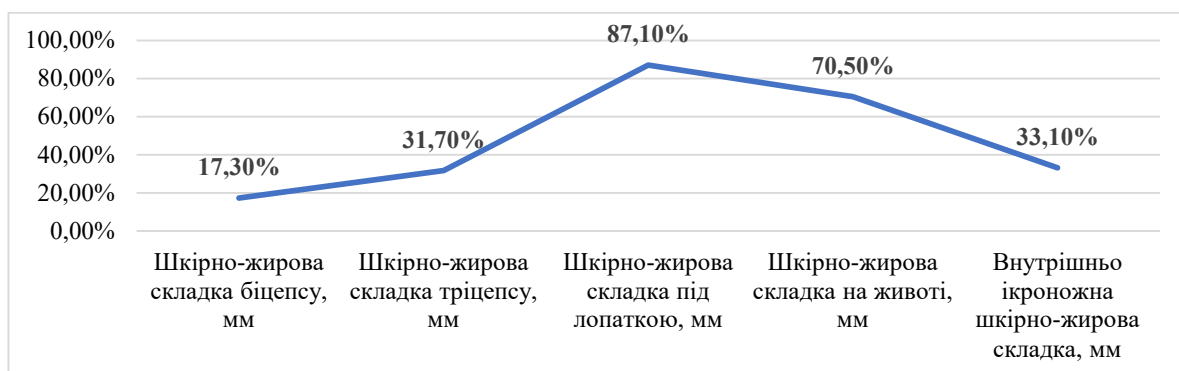


Рис. 4. Кількість осіб у відсотковому еквіваленті із власними значеннями товщини шкірно-жирових складок понад 15 мм

осіб – 14,4% мала власні результати, нижчі за встановлену нижню межу, що вказує на порушення гідратації в організмі. Показники кісткової маси в усіх досліджуваних були в межах фізіологічної норми, що свідчить про відсутність суттєвих порушень мінеральної щільності кісткової тканини в даній вибірці. Аналіз рівня вісцерального жиру виявив, що у певної частини досліджуваних осіб (12,2%) спостерігається перевищення норми. Підвищений рівень вісцерального жиру є важливим фактором ризику серцево-судинних захворювань, тому даний результат заслуговує на особливу увагу. Окрім того, ми провели аналіз умісту жиру по сегментах. Аналіз медіанних значень розподілу жиру в організмі та м'язової маси за сегментами показав дисбаланс у композиційному складі тіла досліджуваної групи. Спостерігається тенденція до підвищеного вмісту жиру, особливо в тулубі та верхніх кінцівках, при цьому м'язова маса, особливо тулуба та нижніх кінцівок, значно перевищує норму. Медіанне значення вмісту жиру в тулубі становило 26,7%, що перевищує нормативний діапазон 18,0÷25,0%. Медіанні значення вмісту жиру для правої та лівої рук становили 20,3% та 21,4% відповідно. Обидва показники значно перевищують нормативний діапазон 9,0÷16,0%, що вказує на суттєве відхилення від рекомендованих значень та підвищений уміст жиру у верхніх кінцівках. Медіанні значення вмісту жиру для правої та лівої ніг становили 21,9 % та 21,7% відповідно. Дані показники знаходяться у верхній межі нормативного діапазону 15,0÷22,0%, але їхня близькість до верхньої межі потребує уваги. Результат умісту м'язової маси тулуба за

медіаною становить 36,4 кг, що значно перевищує нормативний діапазон 20,0÷24,0 кг. Медіанні значення вмісту м'язової маси для правої та лівої рук становили 4,0 кг для обох кінцівок, дані показники знаходяться в межах нормативного діапазону 3,5÷4,5 кг, що вказує на адекватний розвиток м'язової маси верхніх кінцівок. Медіанні значення вмісту м'язової маси для правої та лівої ніг становили 11,4 кг та 11,2 кг відповідно. Обидва показники значно перевищують нормативний діапазон 7,0÷9,0 кг, що вказує на добре розвинену м'язову систему нижніх кінцівок. Отримані нами результати можуть свідчити про особливості способу життя, харчування або фізичної активності досліджуваної групи офіцерів.

Результати аналізу композиційного складу тіла військовослужбовців дали змогу перейти до якісної оцінки тілобудови, яка враховує співвідношення між різними компонентами тіла, отримані результати представлені на рис. 5.

Результати оцінки тілобудови офіцерів за типологічною шкалою показали, що найбільша частка досліджуваних офіцерів припадає на категорії ожиріння за великих розмірів тіла, таких 37,4%, а також ожиріння за середніх розмірів тіла, таких 36,0% осіб. Сумарно 73,4% офіцерів мають ознаки ожиріння, що свідчить про значну поширеність надмірної маси тіла в даній групі досліджуваних осіб. Варто зазначити, що лише 15,1% офіцерів мають тип тілобудови, який потрапляє у градацію норми та 10,1%, котрі мають середній уміст жиру за великої м'язової маси.

Отримані результати підтверджують дані аналізу обхватних розмірів тіла, локального

Таблиця 4

Результати композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Досліджуваний показник	Фізіологічна норма	К-ть осіб із порушенням норми, %	Me	25%	75%	Min	Max	V, %
ІМТ, кг/м ²	18,5÷24,9	91,4 (n=127)	29,2	27,6	31,9	16,8	37,8	11,4
Загальний уміст жиру, %	10,0÷24,0	46,8 (n=65)	24,3	21,1	27,4	7,7	41,1	20,8
Уміст води, %	50,0÷65,0	14,4 (n=20)	53,9	51,5	56,3	44,0	67,0	10,0
Кісткова маса, кг	2,7÷3,7	0,0	3,5	3,3	3,7	2,6	4,7	10,0
Вісцеральний жир, %	8,0÷14,0	12,2 (n=17)	10,0	8,0	12,5	1,0	17,5	30,9



Рис. 5. Розподіл індивідуальних результатів у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань за типологічною шкалою оцінки типу тілобудови

Примітка. Типи тілобудови визначено за 9-бальною типологічною шкалою, де нижчі бали відповідають ожирінню, а вищі – більш мускулистій тілобудові. Представлено лише ті категорії, які зустрічалися у досліджуваній вибірці офіцерів

розподілу жиру в організмі та композиційного складу тіла, які демонстрували підвищений вміст жирової тканини у більшості досліджуваних офіцерів.

Для виконання поставленої мети дослідження та враховуючи значну кількість змінних, які потенційно впливають на ризик розвитку серцево-судинних захворювань у військовослужбовців, нами був проведений факторний аналіз із використанням методу головних компонент. За допомогою даного методу нам удалося зменшити кількість змінних для подальшого аналізу зв'язку з показниками артеріального тиску. Факторний аналіз дав змогу виділити три фактори, які пояснюють 65,6% загальної дисперсії. Факторну структуру фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів представлено в табл. 5.

Перший фактор має факторне навантаження до загальної дисперсії 36,1% та характеризується змінними, які відображають масу тіла, обхватні розміри тіла, вміст м'язового компоненту у різних сегментах, тому він був інтерпретований нами як маса тіла та розміри тіла. Другий фактор має факторне навантаження 21,4% до загальної дисперсії та інтерпретується нами як вміст жирової та м'язової маси. Третій фактор має факторне навантаження 8,1% до загальної дисперсії і розглядається нами як локалізація жирових відкладень.

Таблиця 5

Факторна структура фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактори, що визначають фізичний розвиток та композиційний склад тіла офіцерів із ризиком розвитку ССЗ	Внесок окремого фактору, %
Фактор I. Маса тіла та розміри тіла	36,1
Фактор II. Вміст жирової та м'язової маси	21,4
Фактор III. Локалізація жирових відкладень	8,1
Загальний внесок визначених факторів, %	65,6
Внесок інших факторів, %	34,4

Фактор 1 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями, до якого увійшли 12 перемінних: МТ ($r=-0,978$), м'язова маса лівої ноги ($r=-0,892$), основний обмін ($r=-0,864$), обхват грудної клітки ($r=-0,863$), м'язова маса правої ноги ($r=-0,847$), індекс маси тіла (ІМТ) ($r=-0,834$), обхват талії ($r=-0,828$), кісткова маса ($r=-0,820$), м'язова маса правої руки ($r=-0,813$), обхват шиї ($r=-0,769$), обхват тазу ($r=-0,761$), м'язова маса тулуба ($r=-0,757$).

Фактор 2 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями,

Таблиця 6

Матриця факторних навантажень досліджуваних перемінних у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Досліджувана перемінна	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
ДТ, см	-0,418	0,550	-0,149
МТ, кг	-0,978	0,068	-0,069
ІМТ, кг·м ²	-0,834	-0,288	0,007
Загальний уміст жиру, %	-0,517	-0,818	0,112
Уміст жиру права рука, %	-0,398	-0,777	0,111
Уміст жиру ліва рука, %	-0,461	-0,782	0,107
Уміст жиру на тулубі, %	-0,484	-0,825	0,116
Уміст жиру права нога, %	-0,479	-0,736	0,065
Уміст жиру ліва нога, %	-0,504	-0,749	0,068
Загальний уміст води, %	0,398	0,628	-0,069
Загальний уміст м'язової маси, кг	-0,731	0,524	-0,051
Уміст м'язової маси, права рука, кг	-0,813	0,517	-0,123
Уміст м'язової маси, ліва рука, кг	-0,781	0,572	-0,121
Уміст м'язів тулубу, кг	-0,757	0,612	-0,138
Уміст м'язової маси, права нога, кг	-0,847	0,409	-0,079
Уміст м'язової маси, ліва нога, кг	-0,892	0,343	-0,094
Оцінка тілобудови, бал	0,263	0,616	-0,054
Загальний уміст кісткової маси, кг	-0,820	0,537	-0,117
Основний обмін, ккал	-0,864	0,466	-0,111
Уміст вісцерального жиру, %	-0,657	-0,595	0,073
Шкірно-жирова складка біцепсу, мм	-0,254	-0,355	-0,731
Шкірно-жирова складка тріцепсу, мм	-0,192	-0,346	-0,740
Шкірно-жирова під лопаткою, мм	-0,213	-0,363	-0,513
Шкірно-жирова складка на животі, мм	-0,156	-0,354	-0,709
Внутрішньоліткова шкірно-жирова складка, мм	-0,018	-0,295	-0,793
Обхват шиї, см	-0,769	0,112	0,174
Обхват плеча, см	-0,384	0,137	0,354
Обхват зап'ястя, см	-0,477	0,264	-0,047
Обхват грудної клітки, см	-0,863	-0,026	0,173
Обхват талії, см	-0,828	-0,075	0,168
Обхват тазу, см	-0,761	-0,001	0,134
Обхват стегна, см	-0,368	0,111	0,382
Внесок до загальної дисперсії, %	36,1	21,4	8,1

до якого увійшли 6 перемінних: загальний уміст жиру ($r=-0,818$), уміст жиру в тулубі ($r=-0,825$), уміст жиру в лівій руці ($r=-0,782$), уміст жиру в правій руці ($r=-0,777$), уміст жиру в лівій нозі ($r=-0,749$), уміст жиру в правій нозі ($r=-0,736$).

Фактор 3 характеризується високими зворотними факторними навантаженнями, до якого увійшли 4 перемінні: внутрішньоліткова шкірно-жирова складка ($r=-0,793$), шкірно-жирова складка біцепсу ($r=-0,740$), шкірно-жирова складка тріцепсу ($r=-0,731$), шкірно-жирова складка на животі ($r=-0,709$).

Отже, факторний аналіз дав змогу зменшити кількість вихідних змінних до 22, згрупувавши

їх у три основні фактори, які відображають різні аспекти фізичного розвитку та композиційного складу тіла. Виділені нами фактори сумарно пояснюють значну частину дисперсії (65,6%), що свідчить про їх інформативність. Важливо зазначити, що фактори є лінійними комбінаціями вихідних змінних, і їхня інтерпретація базується на аналізі факторних навантажень. Подальший аналіз зв'язку між виділеними змінними та показниками артеріального тиску буде проведено з використанням непараметричного критерію Спірмена, а результати будуть представлені в табл. 7–9.

Отримані результати кореляційного аналізу свідчать про наявність статистично зна-

чущих прямих кореляційних взаємозв'язків між більшістю показників, що входять до першого фактору, та показниками артеріального тиску. Із табл. 7 видно, що деякі показники демонструють більш сильні кореляції як із систолічним (АТсист), так і з діастолічним (АТдіаст) артеріальним тиском. Показник обхвату талії демонструє найсильніший кореляційний взаємозв'язок як з АТсист ($r=0,401$, при $p < 0,001$), так і з АТдіаст ($r = 0,347$, при $p < 0,001$), що свідчить про тісний зв'язок між абдомінальним ожирінням (яке відображає обхват талії) та підвищеним артеріальним тиском. Даний результат узгоджується з численними дослідженнями, які підтверджують роль абдомінального ожиріння як важливого фактору ризику розвитку серцево-судинних захворювань, зокрема артеріальної гіпертензії.

Таблиця 7

Коефіцієнт кореляції між показниками першого фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор І	АТсист.	АТдіаст
	мм.рт.ст.	
МТ, кг	0,330***	0,249**
М'язова маса лівої ноги, кг	0,289***	0,196*
Основний обмін, ккал	0,247**	0,159
Обхват грудної клітки, см	0,363***	0,262**
М'язова маса правої ноги, кг	0,276**	0,194*
ІМТ, кг·м ²	0,357***	0,303***
Обхват талії, см	0,401***	0,347***
Загальний вміст кісткової маси, кг	0,226*	0,149
М'язова маса правої руки, кг	0,258**	0,194*
Обхват шиї, см	0,381***	0,359***
Обхват тазу, см	0,253**	0,214*

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці $n=139$ для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,194$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,249$, для $\alpha = 0,001$, при $r = 0,289$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$; *** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,001$

Подібно до обхвату талії, обхват шиї також демонструє сильні кореляційні взаємозв'язки як з АТсист ($r = 0,381$, при $p < 0,001$), так і з АТдіаст ($r = 0,359$, при $p < 0,001$). Обхват шиї вважається маркером розподілу жирової тканини у верхній частині тіла та асоці-

юється з інсулінорезистентністю та іншими метаболічними порушеннями, які можуть сприяти підвищенню артеріального тиску. Завдяки кореляційному аналізу ми виявили, що обхват талії, обхват шиї, ІМТ та обхват грудної клітки є найбільш значущими факторами як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску у досліджуваній групі офіцерів зрілого віку. Отримані результати підкреслюють важливість моніторингу антропометричних показників для оцінки ризику розвитку серцево-судинних захворювань та розроблення профілактичних заходів. Особлива увага повинна приділятися абдомінальному ожирінню (обхват талії) та розподілу жирової тканини у верхній частині тіла (обхват шиї), оскільки ці показники продемонстрували найсильніші кореляційні залежності з артеріальним тиском.

Кореляційний аналіз, результати якого представлено в табл. 8, виявив статистично значущі прямі кореляційні взаємозв'язки між більшістю показників, які входять до другого фактору і відображають уміст жирової тканини.

Таблиця 8

Коефіцієнт кореляції між показниками другого фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор І	АТсист., мм рт. ст.	АТдіаст, мм рт. ст.
Загальний вміст жиру, %	0,295**	0,245**
Уміст жиру на тулубі, %	0,262**	0,255**
Уміст жиру в лівій руці, %	0,216**	0,140
Уміст жиру в правій руці, %	0,236**	0,209*
Уміст жиру в лівій нозі, %	0,266**	0,231**
Уміст жиру в правій нозі, %	0,262**	0,200*

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці $n=139$ для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,216$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,249$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$

Показник загального вмісту жиру в організмі демонструє статистично значущі кореляційні взаємозв'язки як з АТсист ($r = 0,295$, при $p < 0,01$), так і з АТдіаст ($r = 0,245$, при

Таблиця 9

Коефіцієнт кореляції між показниками третього фактору і артеріальним тиском систолічним і діастолічним у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань (n=139)

Фактор I	АТсист.	АТдіаст.
	мм рт. ст.	
Внутрішньоліткова шкірно-жирова складка, мм	0,211*	0,209*
Шкірно-жирова складка біцепсу, мм	0,204*	0,285***
Шкірно-жирова складка трицепсу, мм	0,209*	0,216**
Шкірно-жирова складка на животі, мм	0,345***	0,290***

Примітка. Рівень статистичної значущості при вибірці n=139 для $\alpha = 0,05$ при $r = 0,204$, для $\alpha = 0,01$ при $r = 0,216$, для $\alpha = 0,001$ критичне значення $r = 0,285$. * – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,05$; ** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,01$; *** – коефіцієнт кореляції статистично значимий на рівні $p < 0,001$

щиною шкірно-жирових складок та рівнем артеріального тиску. Така пряма залежність ще раз підтверджує гіпотезу про негативний вплив надлишкових жирових відкладень на роботу серцево-судинної системи.

Нами встановлено, що найбільш тісний зв'язок спостерігається між шкірно-жировою складкою на животі та обома показниками артеріального тиску, що узгоджується з науковими даними про роль абдомінального ожиріння в розвитку артеріальної гіпертензії. Важливо відзначити, що хоча взаємозв'язки з іншими жировими складками (біцепсу, трицепсу, литкової) є менш сильними, вони також є статистично значущими, що вказує на те, що локальний розподіл підшкірного жиру також може впливати на величину показника артеріального тиску.

Дискусія. Оцінка фізичного розвитку та композиційного складу тіла є критично важливою для визначення професійної придатності військовослужбовців, особливо в зрілому віці (зрілий вік супроводжується підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, які є однією з провідних причин зниження фізичної працездатності та бойової готовності офіцерів.) Окрім того, зміни морфологічних показників тісно пов'язані з ризи-

$p < 0,01$) і свідчить про те, що збільшення загального вмісту жиру в організмі напряму пов'язане з підвищенням як систолічного, так і діастолічного артеріального тиску. Подібно до загального вмісту жиру вміст жиру на тулубі також корелює як з АТсист ($r = 0,262$, при $p < 0,01$), так і з АТдіаст ($r = 0,255$, при $p < 0,01$). Важливо зазначити, що саме абдомінальне ожиріння (накопичення жиру в області тулуба) вважається особливо небезпечним фактором ризику серцево-судинних захворювань, що узгоджується з отриманими результатами. Отримані нами результати підкреслюють важливість контролю за загальною кількістю жирової тканини та особливо за абдомінальним ожирінням для профілактики та корекції артеріальної гіпертензії. Хоча кореляційні взаємозв'язки з умістом жиру в кінцівках є слабшими, вони також є статистично значущими, що вказує на те, що загальний розподіл жирової тканини в організмі відіграє роль у регуляції артеріального тиску.

У табл. 9 представлено результати кореляційного аналізу, який відображає взаємозв'язки між показниками артеріального тиску та чотирма шкірно-жировими складками, які становлять основу третього фактору. Найвищі кореляційні взаємозв'язки спостерігаються між шкірно-жировою складкою на животі та АТсист ($r = 0,345$, при $p < 0,001$), та АТдіаст ($r = 0,290$, при $p < 0,001$). Отримані нами результати ще раз підтверджують важливу роль локального розподілу жиру в ділянці живота, який може вказувати на абдомінальне ожиріння і, як наслідок, чинити негативний вплив на роботу серцево-судинної системи.

Прямі кореляційні взаємозв'язки спостерігаються між шкірно-жировою складкою біцепсу та АТсист ($r = 0,204$, при $p < 0,05$), а також з АТдіаст ($r = 0,285$, при $p < 0,001$). Подібні результати спостерігаються між шкірно-жировою складкою трицепсу та АТсист ($r = 0,209$, при $p < 0,05$) та з АТдіаст ($r = 0,216$, при $p < 0,01$). Отримані в ході нашого дослідження результати підтверджують наявність статистично значущих прямих кореляційних взаємозв'язків між тов-

ком розвитку серцево-судинних захворювань, що зумовлює необхідність своєчасного виявлення та корекції [11]. У зв'язку із цим дослідження антропометричних показників та компонентів складу тіла у офіцерів із ризиком розвитку ССЗ є актуальним завданням для оптимізації їхньої фізичної підготовки та збереження здоров'я. Отримані результати сприятимуть удосконаленню системи оцінювання фізичної підготовленості військовослужбовців ЗСУ та розробленню ефективних профілактичних заходів.

У рамках даного дослідження був використаний комплексний підхід для оцінки фізичного розвитку і композиційного складу тіла 139 офіцерів зрілого віку з ризиком розвитку серцево-судинних захворювань. Застосований нами методологічний підхід забезпечив якісну та об'єктивну оцінку досліджуваних параметрів.

Результати дослідження виявили значне перевищення порогових значень обхвату шиї (медіана 40,0 см) та обхвату талії (медіана 100 см) серед офіцерів із факторами ризику серцево-судинних захворювань, що підтверджує асоціацію цих антропометричних показників із підвищеним ризиком розвитку ССЗ, як було показано в попередніх дослідженнях [5; 28]. Висока поширеність абдомінального ожиріння, підтверджена аналізом результатів обхвату талії (81,3% із підвищеним/високим ризиком) та WHR (25,2% із високим ризиком), підкреслює критичну проблему надлишкового накопичення вісцерального жиру серед військовослужбовців та узгоджується з даними про його зв'язок із серцево-судинними захворюваннями, метаболічним синдромом та іншими патологіями [25]. Аналіз товщини шкірно-жирових складок виявив значну індивідуальну варіабельність (коефіцієнт варіації $32,1 \div 61,1\%$) та тенденцію до накопичення жиру в ділянці тулуба, зокрема під лопаткою та на животі ($Me = 20,0$ мм для обох ділянок). Даний факт підкреслюється результатами аналізу індивідуальних значень, де найбільша кількість осіб мала значення понад 15 мм саме для шкірно-жирової складки під лопаткою (87,1%) та на животі

(70,5%). Аналіз результатів ІМТ показав високу поширеність надмірної маси тіла та ожиріння (91,4% вище норм ВООЗ). Отримані результати є доповненням подібних наукових робіт авторів [22]. Аналіз результатів композиційного складу тіла виявив підвищений загальний уміст жиру майже у половини досліджуваних, порушення гідратації у 14,4% та підвищений рівень вісцерального жиру у 12,2%, що також є важливим фактором ризику серцево-судинних захворювань.

Факторний аналіз, застосований нами з метою дослідження багатовимірної структури антропометричних та композиційних характеристик тіла та їхнього потенційного впливу на ризик розвитку серцево-судинних захворювань із використанням методу головних компонент, дав змогу ідентифікувати три ортогональні фактори, які сумарно пояснюють 65,6% загальної дисперсії досліджуваних змінних. Важливо зазначити, що 34,4% дисперсії не пояснено, що вказує на потенційну роль інших, не врахованих у даному аналізі факторів, таких як генетичні, гормональні, харчові звички, рівень фізичної активності тощо [4; 9; 10].

Результати кореляційного аналізу продемонстрували наявність статистично значущих прямих кореляційних взаємозв'язків між комплексом антропометричних показників, показниками композиційного складу тіла, локального розподілу жиру в організмі, які становлять основу першого, другого та третього факторів та рівнем артеріального тиску. Зокрема, найбільш тісні залежності встановлено між обхватом талії та систолічним і діастолічним АТ, що підтверджує роль абдомінального ожиріння як фактора ризику серцево-судинних захворювань. Подібні, хоча дещо слабші, кореляції спостерігалися для обхвату шиї та вмісту загального жиру, вказуючи на вплив розподілу жирової тканини на регуляцію АТ, що підтверджується подібними дослідженнями [28].

Висновки. Отримані результати свідчать про наявність значних відхилень у композиційному складі тіла та локальному розподілі жирової тканини серед досліджуваних

військовослужбовців, що може негативно впливати на їхнє здоров'я та підвищувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань. Окремо потрібно зауважити на значні відхилення від норми показників обхвату шиї і талії у офіцерів зрілого віку. Виявлена висока поширеність надмірної маси тіла та ожиріння, підтверджена аналізом індексу маси тіла, обхвату талії та товщини шкірно-жирових складок, указує на необхідність упровадження комплексних профілактичних заходів, спрямованих на корекцію способу життя досліджуваного контингенту. Особлива увага повинна приділятися харчовій поведінці, оптимізації рівня фізичної активності та регулярному моніторингу антропометричних показників.

Результати факторного аналізу, який дав змогу виділити три основні фактори, які описують структуру фізичного розвитку та композиційного складу тіла офіцерів, забезпечили основу для подальшого вивчення взаємозв'язків між цими факторами та рівнем артеріального тиску. Кореляційний аналіз підтвердив наявність статистично значущих зв'язків між антропометричними показниками, зокрема обхватом талії та шиї, та рівнем артеріального тиску, що підкреслює важливість даних показників як інформативних маркерів серцево-судинних захворювань.

Теоретична значущість отриманих результатів полягає у розширенні наукових уявлень про механізми впливу морфологічних характеристик на регуляцію артеріального тиску у військовослужбовців. На відміну від попередніх досліджень, які переважно фокусувалися на окремих антропометричних показниках або композиційному складі тіла, у даному дослідженні було застосувало факторний аналіз для виділення інтегральних факторів, які комплексно відображають різні аспекти фізичного розвитку. Такий підхід дав змогу не лише ідентифікувати ключові фактори, які найбільше впливають на рівень артеріального тиску, а й оцінити їхній відносний внесок.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання отриманих даних для покращення системи оцінки рівня

фізичної підготовленості саме у офіцерів із ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, профілактики та корекції факторів ризику серцево-судинних захворювань серед військовослужбовців.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

References

1. Aljasir, B.A., Al-Mugti, H.S., Alosaimi, M.N., & Al-Mugati, A.S. (2017). Evaluation of the National Guard Health Promotion Program for Chronic Diseases and Comorbid Conditions Among Military Personnel in Jeddah City, Saudi Arabia, 2016. *Military medicine*, 182 (11), 1973–1980. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-17-00166>
2. Clerc, P.G., Mayer, S.B., & Graybill, S. (2022). Overweight BMI (25-29) in Active Duty Military: Excess Fat or More Lean Mass. A Look at the Evidence. *Military medicine*, 187(7–8), 201–203. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab447>
3. Dawood, J., Mancuso, J.D., Chu, K., Ottolini, M., & Ahmed, A.E. (2024). The Relationship Between Physical Activity Profiles and Cardiovascular Disease Risk Factors: Results of a Cross-Sectional Survey of Active-Duty U.S. Service Members. *Military medicine*, 381. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae381>
4. Drozdovska, S., Andrieieva, O., Yarmak, O., & Blagii, O. (2020). Personalization of health-promoting fitness programs for young women based on genetic factors. *Journal of Physical Education and Sport*, 20, 331–337. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1046>
5. Fortes, M.S.R., Rosa, S.E.D., Coutinho, W., & Neves, E.B. (2019). Epidemiological study of metabolic syndrome in Brazilian soldiers. *Archives of endocrinology and metabolism*, 63(4), 345–350. <https://doi.org/10.20945/2359-3997000000115>
6. Gazdzinska, A., Baran, P., Turczynska, M., & Jagielski, P. (2023). Evaluation of health behaviours of Polish Army soldiers in relation to demographic factors, body weight and type of Armed Forces. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 36(4), 437–449. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.02114>
7. Heinrich, K.M., Jitnarin, N., Suminski, R.R., Berkel, L., Hunter, C.M., Alvarez, L., Brundige, A.R., Peterson, A.L., Foreyt, J.P., Haddock, C.K.,

- & Poston, W.S. (2008). Obesity classification in military personnel: a comparison of body fat, waist circumference, and body mass index measurements. *Military medicine*, 173(1), 67–73. <https://doi.org/10.7205/milmed.173.1.67>
8. Kammar-Garcia, A., Hernandez-Hernandez, M.E., Lopez-Moreno, P., Ortiz-Bueno, A.M., & Martinez-Montaña, M.L. (2019). Relation of body composition indexes to cardiovascular disease risk factors in young adults. *Semergen*, 45(3), 147–155. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2018.07.004>
9. Kim, K., Choi, J., Lee, O., Lim, J., & Kim, J. (2023). The Effects of Body Composition, Physical Fitness on Time of Useful Consciousness in Hypobaric Hypoxia. *Military medicine*, 188(7–8), 2082–2088. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac412>
10. Lee, B.N., Bae, S.W., Oh, S.Y., Yoon, J.H., Roh, J., & Won, J.U. (2022). Effects of military life on changes in body mass index of enlisted men: a cross-sectional study. *BMJ military health*, 168(3), 218–223. <https://doi.org/10.1136/bmjilitary-2019-001401>
11. Lundell, R., Saarelainen, R., Parkkola, K., & Wuorimaa, T. (2024). A 15-Year Longitudinal Study of Body Composition in Finnish Military Divers. *Military Medicine*, 189(9–10), 2023–2029. <https://doi.org/10.1093/milmed/usad401>
12. Mayer, S.B., Graybill, S., Raffa, S.D., Tracy, C., Gaar, E., Wisbach, G., Goldstein, M.G., & Sall, J. (2021). Synopsis of the 2020 U.S. VA/DoD Clinical Practice Guideline for the Management of Adult Overweight and Obesity. *Military medicine*, 186(9–10), 884–896. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab114>
13. Mykhaylov, V.V., Korostylova, Y.S., & Mykhaylov, V.V. (2024). Body weight evaluation of soldiers according to a 100-point rating scale. *Physical Education and Sports*, (1), 81–93. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-11>
14. Naghii M.R. (2006). The importance of body weight and weight management for military personnel. *Military medicine*, 171(6), 550–555. <https://doi.org/10.7205/milmed.171.6.550>
15. Petrachkov, O., & Yarmak, O. (2023). Analysis of physical development indicators of operational level officers of different age groups. *Bulletin of the Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University*. Physical Education, Sport and Human Health, 28(2), 122–129. [https://doi.org/10.32626/2309-8082.2023-28\(2\).122-129](https://doi.org/10.32626/2309-8082.2023-28(2).122-129)
16. Petrachkov, O., Yarmak, O., & Kuvshynov, O. (2023). Assessment of the level of physical fitness of operational level officers with limited functional capabilities according to physical condition indicators. *Scientific Journal of M.P. Drahomanov National Pedagogical University*. Series 15, Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports), 9(169), 127–131. [https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2023.9\(169\).27](https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2023.9(169).27)
17. Petrachkov, O.V., Kyslenko, D.P., Mykhaylov, V.V., Shostak, R., & Polyvaniuk, V. (2024). Motivation of military specialists to engage physical training during the legal regime of martial law. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 24 (issue 6), 1457–1464. <https://efsupit.ro/images/stories/june2024/Art%20165.pdf>
18. Quertier, D., Goudard, Y., Goin, G., Regis-Marigny, L., Sockeel, P., Dutour, A., Pauleau, G., & De La Villeon, B. (2022). Overweight and Obesity in the French Army. *Military medicine*, 187(1–2), 99–105. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa369>
19. Ravani, J.P.R., Sbaffi, B.C., Monteiro, A.C., Carrocino, K.M.C., Doimo, L.A., & Ferreira, F.G. (2023). The Visceral Adiposity Index Is a Better Predictor of Excess Visceral Fat in Military Pilots: A Cross-sectional Observational Study. *Military medicine*, 188(7–8), 2003–2009. <https://doi.org/10.1093/milmed/usac319>
20. Rostami, H., Tavakoli, H.R., Rahimi, M.H., & Mohammadi, M. (2019). Metabolic Syndrome Prevalence among Armed Forces Personnel (Military Personnel and Police Officers): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Military medicine*, 184(9–10), 417–425. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz144>
21. Russell, D.W., Kazman, J., & Russell, C.A. (2019). Body Composition and Physical Fitness Tests Among US Army Soldiers: A Comparison of the Active and Reserve Components. *Public health reports* (Washington, D.C.: 1974), 134(5), 502–513. <https://doi.org/10.1177/0033354919867069>
22. Shiozawa, B., Madsen, C., Banaag, A., Patel, A., & Koehlmoos, T. (2019). Body Mass Index Effect on Health Service Utilization Among Active Duty Male United States Army Soldiers. *Military medicine*, 184(9–10), 447–453. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz032>
23. Singh, P., Covassin, N., Marlatt, K., Gadde, K.M., & Heymsfield, S.B. (2021). Obesity,

Body Composition, and Sex Hormones: Implications for Cardiovascular Risk. *Comprehensive Physiology*, 12(1), 2949–2993. <https://doi.org/10.1002/cphy.c210014>

24. Stergiou, M., Robles-Perez, J.J., Rey-Mota, J., Tornero-Aguilera, J.F., & Clemente-Suárez, V.J. (2023). Psychophysiological Responses in Soldiers during Close Combat: Implications for Occupational Health and Fitness in Tactical Populations. *Healthcare* (Basel, Switzerland), 12(1), 82. <https://doi.org/10.3390/healthcare12010082>

25. Tarabeih, N., Kalinkovich, A., Ashkenazi, S., Cherny, S.S., Shalata, A., & Livshits, G. (2024). Analysis of the Associations of Measurements of Body Composition and Inflammatory Factors with Cardiovascular Disease and Its Comorbidities in a Community-Based Study. *Biomedicines*, 12(5), 1066. <https://doi.org/10.3390/biomedicines12051066>

26. Yang, D., Beauvais, A., Forbes, W.L., Beckman, D., Estes, J., Martinez, C., & Wardian, J. (2022). Relationship Between Body Mass Index and Diagnosis of Obesity in the Military Health System Active Duty Population. *Military medicine*, 187(7–8), 948–954. <https://doi.org/10.1093/milmed/usab292>

27. Yarmak, O., Chernalivska, O., & Shevchenko, I. (2024). Analysis of physical development and body composition in female military personnel. *Sport Science Spectrum*, 1, 122–128. <https://doi.org/10.32782/spectrum/2024-1-19>

28. Zhou, J.-y., Ge, H., Zhu, M.-f., et al. (2013). Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovascular Diabetology*, 12, 76. <https://doi.org/10.1186/1475-2840-12-76>

Прийнято до публікації: 24.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 24.06.2025

Published on:

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF USING AN EXPERIMENTAL METHOD OF TEACHING ATHLETES THE BASIC TECHNIQUES OF THE SQUASH GAME AT THE STAGE OF INITIAL TRAINING

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ СПОРТСМЕНІВ БАЗОВОЇ ТЕХНІКИ ГРИ ЗІ СКВОШУ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Bakiko I. V.¹, Hrebik O. V.¹, Cherkashyn R. Y.²

¹*Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine*

²*Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

¹ORCID: 0000-0002-8835-8781

²ORCID: 0000-0001-5255-7263

³ORCID: 0000-0002-4334-7448

DOI

Abstracts

Background and Study Aim. Analyzing recent studies, squash can be called a unique sport for achieving the full development of a person's physical capabilities, taking into account the number of qualities that develop during this game (attention, reaction, flexibility, dexterity, tactical thinking, coordination, endurance, etc.). **The purpose of the study** – to find out the effectiveness of the application of the experimental method of teaching athletes the basic technique of playing squash at the stage of initial training. **Material and methods.** The study was conducted on the basis of the Inter Athletics Fitness Club in Lutsk. 20 squash players (20 boys) aged 9–13 years (4 squash players of each age group) took part in the research. For the purpose of qualitative organization of experimental and research work, the following methods were chosen: theoretical analysis of educational and methodological literature, methods of monitoring the organization of the educational and training process, methods of pedagogical testing, methods of mathematical statistics. **Results.** The analysis of the results of the physical condition of squash players shows that 80–90% of young athletes, as of the final period of the study, had an average and high level of dexterity (the result of the tests “Run for 30 m” and “Shuttle run 6 x 8 m”). The “Standing long jump” test also shows a positive dynamic of change, indicating an improvement in the physical and coordination skills of young squash players. Coordination skills and reaction, at the final stage of the study, improved significantly during the training period. **Conclusions.** At the final stage, an analysis and comparison of the results was carried out, which showed that the level of physical and technical training improved significantly. The 30 m Run test improved by 40% in Excellent and 45% in Fair, and the Shuttle Run improved by 3x. Regarding the development of reaction and coordination in the test «Hexagon», the level of unsatisfactory scores decreased to zero, in “Catching a stick” – the low level improved from 75% to 24%.

Key words: cycle of the training process, athlete, tests, physical and technical preparation, player.

Передумови та мета дослідження. Аналізуючи останні дослідження, сквош можна назвати унікальним видом спорту для досягнення повного розвитку фізичних можливостей людини, враховуючи низку якостей, які розвиваються під час цієї гри (увага, реакція, гнучкість, спритність, тактичне мислення, координація, витривалість тощо). **Мета дослідження** – виявити ефективність застосування експериментальної методики навчання спортсменів базової техніки гри зі сквошу на етапі початкової підготовки. **Матеріал і методи.** Дослідження проводилося на базі Фітнес-клубу «Інтер

Атлетика» у м. Луцьку. У дослідженнях взяли участь 20 сквошистів (20 хлопців) віком 9–13 років (4 сквошисти кожної вікової групи). З метою якісної організації експериментально-дослідної роботи були обрані такі методи: теоретичний аналіз навчально-методичної літератури, методи спостереження за організацією навчально-тренувального процесу, методи педагогічного тестування, методи математичної статистики. **Результати.** Аналіз результатів фізичного стану гравців у сквош показує, що 80–90% юних спортсменів станом на завершальний період дослідження мали середній та високий рівні спритності (результат тестів «Біг на 30 м» та «Човниковий» біг 6x8 м). Тест «Стрибок у довжину з місця» також показує позитивну динаміку зміни, що вказує на покращення фізичних та координаційних навичок юних сквошистів. Координаційні вміння та реакція на завершальному етапі дослідження суттєво покращилися протягом навчального періоду. **Висновки.** На завершальному етапі був проведений аналіз та порівняння результатів, які показали, що рівень фізичної та технічної підготовки суттєво покращився. Тест «Біг 30 м» покращився на 40% оцінки «відмінно» та на 45% знизилася кількість оцінок «задовільно», а «човниковий біг» покращився у 3 рази. Щодо розвитку реакції та координації у тесті «Hexagon» рівень незадовільних оцінок знизився до нуля, у «Ловля палиці» – низький рівень покращився з 75% до 24%.

Ключові слова: цикл тренувального процесу, спортсмен, тести, фізична і технічна підготовленість, гравець.

Introduction. One of the most urgent problems of modern sports is the preparation of athletes for the professional arena. It is important to choose training methods that will correspond to the initial level of training of young athletes [1; 2]. Analyzing recent studies [4; 5], squash can be called a unique sport for achieving the full development of a person's physical capabilities, taking into account the number of qualities that develop during this game (attention, reaction, flexibility, dexterity, tactical thinking, coordination, endurance, etc.) [19; 20].

Squash is an indoor game sport with a racket and a ball. The name of the game (from English Squash) is related to the use of a relatively soft ball. The game (singles – two players, or doubles – four) is played in a court enclosed on four sides by walls with special rackets and a ball. The ball is bounced from any of the four walls with a mandatory hit into the main wall, without falling above or below the two main boundaries of the court [7; 8].

The originality of the game of squash lies in the combination of movements and features of many sports, from choreography to accompanying racket sports (badminton, tennis, etc.). At the same time, it requires mental work and decision-making speed, developing intelligence and coordination. The safety feature cannot be overlooked as it is non-contact, making it one of the safest sports in the world. Therefore, a comprehensive approach to the development of these abilities requires the use of a wide range of

teaching methods. At the same time, there are a large number of questions regarding the development of the basic physical abilities of young squash players, which need to be investigated and substantiated [10; 11].

The study was built based on the following assumptions:

1) the result of technical abilities and skills of young athletes directly proportionally depends on their physical and technical preparation. In order to perform a technically and tactically correct shot, a clear balanced position is required, for which the physical capabilities of the player are responsible [3; 6];

2) fatigue and lack of developed endurance and dexterity reduce the chances of striking a clear blow, so the physical meaning of these concepts are equivalent to each other, which can be considered equivalent during the training process [22; 23].

Therefore, in our opinion, the level of physical and technical preparation of children who play squash at the stage of initial training will contribute to the strengthening of health and the growth of sports skills of young squash players.

The purpose of the study – to reveal the effectiveness of the application of the experimental method of teaching athletes the basic technique of playing squash at the stage of initial training.

Materials and methods. *Participants.* The study was conducted on the basis of the “Inter Athletics” fitness club in Lutsk. 20 squash players (20 boys) aged 9–13 years (4 squash players

of each age group) took part in the research. All athletes belonged to the main medical group. All were assigned the same experimental task. In this experiment informed consent was obtained from all participants.

Procedure. For the purpose of qualitative organization of experimental and research work, the following methods were chosen: theoretical analysis of educational and methodological literature, methods of monitoring the organization of the educational and training process, methods of pedagogical testing, methods of mathematical statistics.

The analysis of educational and methodological literature was carried out taking into account the multifaceted nature of the problem under study. Both fundamental works on human physiology and those relating to individual aspects of the subject of research were analyzed. Special attention was paid to the publications of the world's leading experts in the field of special physical training of qualified squash players. Unfortunately, there are no translations of leading experts in the field of squash in Ukraine, so the material was used to study English-language books and articles, abstracts of seminars by prominent squash coaches, and practical materials of coaches.

The method of pedagogical observation is an organized study of the training process. It is a common method of the investigated problem. Its essence lies in the deliberate, systematic and purposeful perception of psychological and pedagogical phenomena. The method of observation has a purposeful nature, is subject to the purpose of the study. Its main requirements are: clarity, systematicity, versatility, a sufficient number of recorded facts, timeliness, objectivity, economy of recording techniques, careful, thoughtful and painstaking processing of the collected material, taking into account all influences on the course of the investigated phenomena, separating essential, stable, repeated facts from secondary and accidental elements, impartiality in the interpretation of the material, in the assessment of facts and conclusions about them.

Pedagogical testing included a set of tests to identify the level of physical and technical pre-

paredness of young squash players. To determine the level of physical fitness, we conducted the following tests: 30 m run, standing long jump, 6x8 m "shuttle" run, catching a stick, jumping to the "Hexagon Test" coordination, running to 6 "Ghosting" marks. To determine the level of technical preparation, we conducted the following control exercises: a "Drive" shot and a "volley-drive" shot.

Characteristics of motor tests:

1. Running 30 m. It was conducted by a competitive method, the time was recorded using an electronic stopwatch with an accuracy of 0.1 s.

2. Long jump from a standing position. The length of the jump is measured in centimeters, the best result from three attempts is recorded.

3. "Shuttle" run 6x8 m (carrying squash balls from one hole to another, performed 6 times for 8 meters each) was conducted by a competitive method, the time was recorded using an electronic stopwatch with an accuracy of 0.1 s.

4. Catching a stick. The tester's task is to catch the ruler as quickly as possible, the result is recorded in centimeters at the top point of the thumb, the best result from three attempts is recorded.

5. Jumps for "Hexagon Test" coordination. Hexagon agility test involves jumping into and out of a hexagon shape within three circles. Purpose – testing the ability to move quickly while maintaining balance. The time was recorded using an electronic stopwatch with an accuracy of 0.1 s, the best result from three attempts was recorded.

6. Hit "Drive". Test participants make 10 shots from the forehand (shot from the right) and backhand (shot from the left) sides, receiving points for hitting the front wall of the court and for the length of the ball's bounce and its entry into the special zone. The result is the total number of all points for all shots.

7. Run to 6 "Ghosting" marks. Squash players reproduce movements that repeat real game situations and perform these exercises without the ball, but to specially established marks on the court. The time was recorded using an electronic stopwatch with an accuracy of 0.1 s.

8. Volley-drive shot within 3 min. Squash players hit the ball with forehand and backhand

for 3 minutes in the front part of the court, the total number of hits was recorded.

The research was conducted in three stages:

Stage I – study of scientific and methodical and special literature, namely the following data were characterized: sports training program for children and juniors (ages 6 to 17), squash program for children and juniors of Ukraine; foreign literature and online publications of trainers of the world.

Stage II – conducting pedagogical observations, analysis of documents for planning and recording the training process of squash players, interviewing coaches and athletes, physical qualities that ensure competitive and training activities of athletes were revealed. Pedagogical observation refers to the analysis of the influence of external factors on the training process, the psychological and emotional state of young athletes. At this stage, the training plan was written and recorded during the entire process, and its effectiveness was analyzed.

III stage – conducting an experiment, pedagogical control tests and processing the obtained data using statistical methods. Forming conclusions and summarizing the work done. The experiment consisted in repeating movement

tests, analyzing the data obtained, comparing them and summing up mathematical statistics regarding the impact of this program on the level of physical and technical preparedness of young squash players.

To write the training program, the experience of outstanding specialists was used and a training program was developed for young squash players. This program makes it possible to develop the special physical skills of squash players with the help of a game method and a set of exercises for general physical training. Training sessions consisted of three cycles (4 weeks each), which were divided into microcycles (one microcycle is one week of training), after which his cycle was repeated from the beginning (Fig. 1).

Each microcycle has 3–5 training sessions per week.

The training week is focused on the development of physical and technical readiness as follows:

Monday: the first main stage of calisthenics and exercises with additional squash equipment;

Tuesday: the first stage of developing the basic technical skills of playing squash;

Wednesday: the second basic training, studying the types of strikes and their combinations;

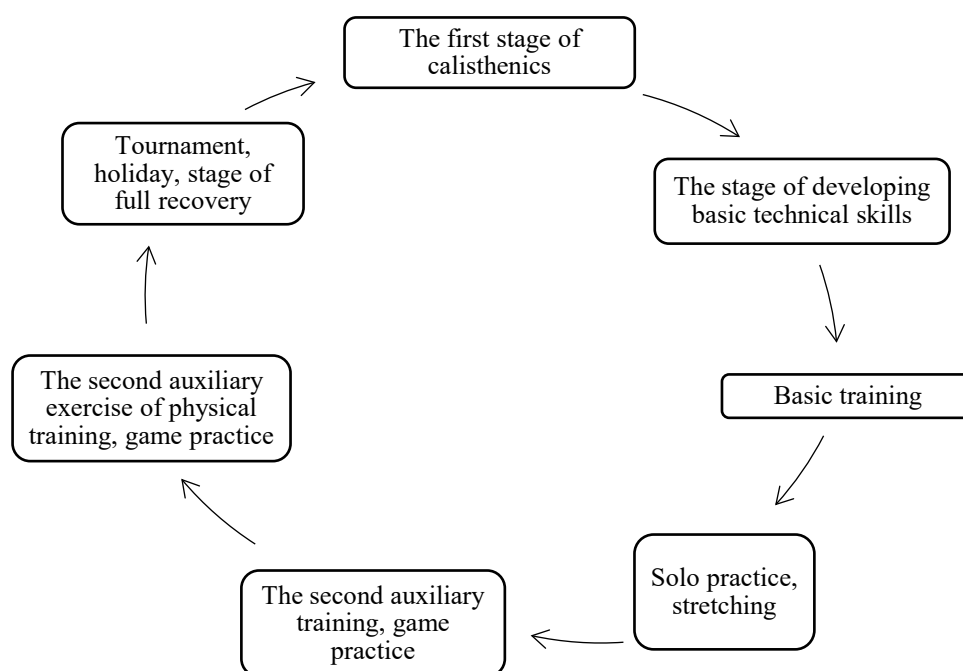


Fig. 1. Cycle of the training process

Thursday: rest from general physical training, solo practice, great emphasis on stretching;

Friday: the second auxiliary physical training, game practice;

Saturday and Sunday: tournament, holiday or full recovery stage.

During the study, 3 cycles of 4 microcycles were completed:

Cycle 1:

- basic calisthenics exercises, without additional squash equipment, training is built using the “Tabata protocol”, regressive and progressive training methods;

- study and improvement of “drive” and “cross” shots, their combinations and combinations;

- solo training on the simplest shots (hitting on the racket in different variations, in a pair without a wall, with a wall in the front part of the court, etc.);

- studying and working out the technique of serving;

- mini-games, relays with balls and rackets;

- conducting motor tests.

Cycle 2:

- basic calisthenic exercises and exercises with additional squash equipment, use of a progressive training method;

- study and improvement of “drive”, “cross” and “drop” shots, their combinations and combinations;

- solo training on the simplest shots, their minor complications and combinations (striking on the racket in motion, with the wall in the front part of the court “volley-drive” and “drive”, etc.);

- practicing the technique of serving and receiving the ball, squash mini-games;

- relay races, judging practice, analysis of the concept of “Let”;

- conducting motor tests;

- a tournament based on mini-games and squash exercises.

Cycle 3:

- basic calisthenics exercises, exercises with additional squash equipment, studying the concept of “Ghosting” and its variations;

- study and improvement of “drive”, “cross”, “drop” and “boost” shots, their combinations

and combinations, execution of these “volley” shots, practicing “volley-drive”, “volley-cross”, “volley-boost”, “volley-drop”;

- solo practice (hits in one exercise from the forehand and backhand sides, hitting on the racket in motion from both sides of the racket, “volley drive” and “drive” in the front and middle part of the court, etc.);

- practicing the technique of serving and receiving the ball, analysis of tactically better shots at different moments of the game, squash mini-games with a slight complication;

- relay races, practice of refereeing, analysis of the concept of “Let” and “Stroke”, watching matches of world tournaments, analysis of own matches on video.

- conducting motor tests;

- a tournament based on squash mini-games and exercises, independent refereeing.

The experimental group practiced according to this method, and the control group – according to the traditional one [21].

Statistical analysis. The results of the research were processed by the method of mathematical statistics. The following parameters were calculated: average arithmetic value of the value; standard deviation; t-test for independent samples. Systematization of the received data was carried out in Microsoft Office Excel spreadsheets. Statistical analysis was performed using the SPSS 22 program.

Results. The results of a preliminary study of the preparedness of young athletes, conducted at the beginning of the preparatory period, gave reason to establish that the majority of young squash players are characterized by indicators of physical preparedness below the average level [9].

O. V. Dorokhova & V. A. Berezovskyi [12] consider that physical training is an integral part of the process of sports improvement of athletes and provides a basis for technically complex competitive activities. Therefore, after the formative experiment, the number of athletes with an average level of physical and technical fitness increased significantly. Therefore, it is possible to state the high efficiency of the training program proposed by us at the stage of initial training of young squash players. The conducted analysis of the results of the exper-

imental work does not exhaust the solution of all aspects of the given problem [16].

The influence of squash classes on various indicators of the physical condition of athletes, the analysis of indicators of training and competitive activity of young squash players in the context of identifying leading and indifferent physical qualities, which is the perspective of further research in this direction, needs further study.

Analysis of the results of the physical condition of squash players shows that 80–90% of young athletes, as of the final period of the study, had an average and high level of dexterity (the result of the tests “Run 30 m” and “Shuttle run 6 x 8 m”). In the test exercise “Running for 30 m” – 50% of young athletes performed the exercise “excellently”, 40% – “good” and 10% – “satisfactory”. In the control exercise “Shuttle” running 6 x 8 m, 45% of the athletes performed the exercise “excellently”, 35% – “good” and 20% – “satisfactory”. At the same time, only 10–20% remained at the same level of development (Table 1).

The “Standing long jump” test also shows a positive dynamic of change, indicating an improvement in the physical and coordination skills of young squash players. Namely: 25% – performed the exercise “excellently”, 40% – “good” and 35% – “satisfactory”.

Coordination skills and reaction, at the final stage of the study, improved significantly during

the training period. The stick catch test scores improved to 75% excellent and good scores. Young squash players demonstrated the following results: 10% received “excellent”, 65% – “good”, 25% – “satisfactory”.

Unsatisfactory performance on the “Hexagon test” improved to good and excellent grades, and the overall percentage of good results, after the training period, increased to 75 % (30% – “excellent”, 45% – “good”, 25% – “satisfactorily”).

The results of the 6-mark sprint or Ghosting test showed that almost every participant saw a decrease in performance time, indicating the development of dexterity and coordination during the training process. The best result is 17.6 seconds, the worst is 26,4 seconds.

The total number of points for the results of the “drive” test increased, which means that the study participants hit more difficult areas on the court, which were evaluated in 2 and 3 points.

Since the number of hits within 3 minutes increased, it can be concluded that the technical skills of the participants improved.

All the results obtained at the initial and final period of the study can be compared and relevant conclusions can be formulated regarding the effectiveness of the training process. The results of the study of special physical skills and elements of technique confirm positive changes in the physical and technical skills of young squash players.

Table 1

Average value, standard deviation and result of t-test of physical and technical fitness of squash players of experimental and control groups

No	Tests	Experimental group Mean ± SD			Control Group Mean ± SD		
		the initial stage	the final stage	Sig	the initial stage	the final stage	Sig
1	Run 30 m	5.235±4.4	4.88±4.3	0.070	6.174±3.6	6.56±4.7	0.398
2	Standing long jump	181.13±3.6	190.13±3.6	0.004	180.75±12.3	181.18±3.8	0.130
3	“Shuttle” run 6x8 m	14.67±2.3	13.98±1.7	0.001	14.35±2.5	14.27±1.8	0.204
4	Fishing stick	5.17±1.3	4.55±0.3	0.002	5.93±1.8	6.03±0.6	0.065
5	Jumps for coordination “Hexagon Test”	16.34±3.4	14.81±2.3	0.000	17.935±3.2	17.05±2.9	0.017
6	Shock “Drive” forehand	35.14±3.4	39.3±0.7	0.017	31.85±2.7	32.15±2.1	0.027
	backhand	30.27±2.8	35.2±1.1	0.043	27.15±1.7	28.2±0.3	0.045
7	Run to 6 marks “Ghosting” Shock “volley-drive”	23.137±2.0	22.485±2.3	0.025	25.685±2.9	24.705±2.6	0.35
8	forehand	54.13±1.9	56.15±1.7	0.047	52.18±2.3	53.15±1.8	0.029
	backhand	47.33±0.7	48.7±0.3	0.26	42.28±2.9	43.55±2.3	0.27

Comparing the results of the “run 30 m” and “shuttle run 6 x 8 m” tests, it is clear that the number of participants with excellent results has increased significantly, and the percentage of satisfactory grades has decreased by 3–4 times (Fig. 2).

Regarding the standing long jump test, it is worth noting that the number of participants with a “good” rating decreased by 5% in the final period, however, excellent indicators increased from 0 to 25%, and the indicator of satisfactory ratings decreased to 35% (Fig. 3). The overall result has improved significantly, which indicates the effectiveness of the training process.

The “catch the stick” test at the initial stage turned out to be quite difficult for young squash players. The reaction, as a physical property, in 75% of the participants was at a satisfactory level, which is completely contrary to the necessary skills for a good squash game. Therefore, its development was one of the key aspects during the training process, as a result, participants with a low level of reaction improved their performance by 51% (Fig. 3).

In Fig. 4 shows the improvement of the results of the test for the development of coordination “Hexagon test”. An important achievement is the improvement of unsatisfactory rates at the end of

the testing period, which dropped to zero, and the rate of “good” ratings decreased to 30%. At the same time, excellent indicators increased by 30%.

As it was indicated above in the work, the results of squash motor tests are mainly evaluated by comparing the initial and final results. Taking into account the individuality and style of each player, the goal of the following tests is to improve your own performance.

The “6-mark sprint” test, or as it is also called “Ghosting”, improved in almost every study participant. The best result improved by 12% and the worst by 10%. The total test execution time decreased by 9% (Fig. 5).

The “volley-drive” and “drive” tests are among the most important in developing the technical skills of a squash player. Regarding the results of mastering the technique of young squash players, it is possible to note the positive dynamics of performing special exercises, “volley-drive” / forehand improved by 5%, while backhand – by 11%, and the performance of the “drive” shot increased by 19% and 20%, respectively. During the formation of the experiment, the participants reached an intermediate level of implementation of technical elements in two test exercises.

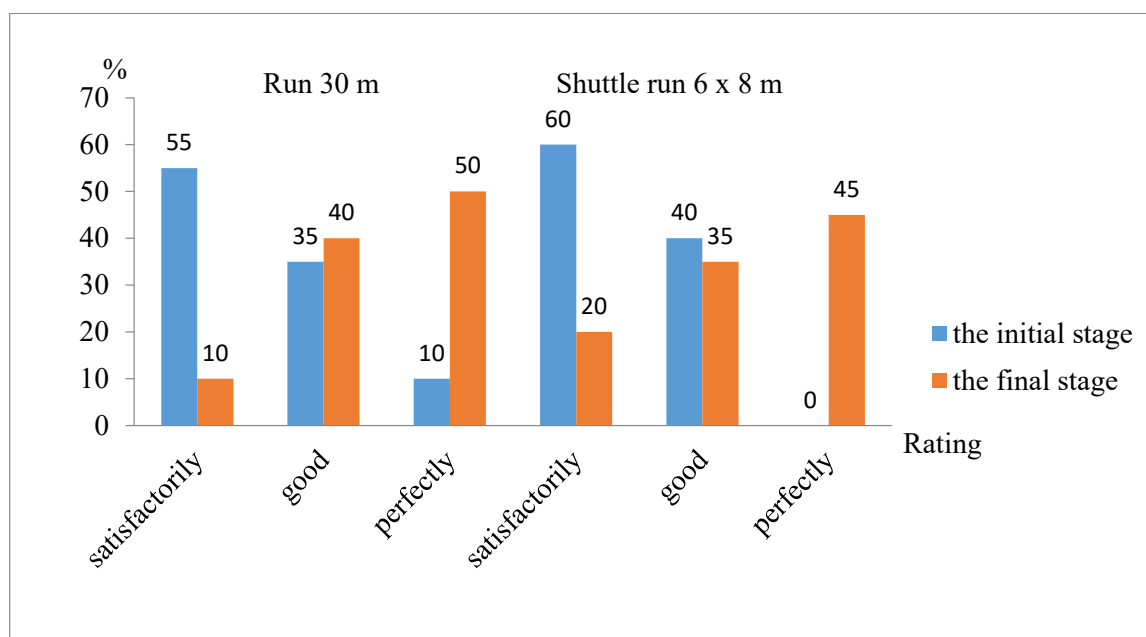


Fig. 2. Comparison of the results of the “speed run” and “shuttle run” tests of the initial and final stages of the study

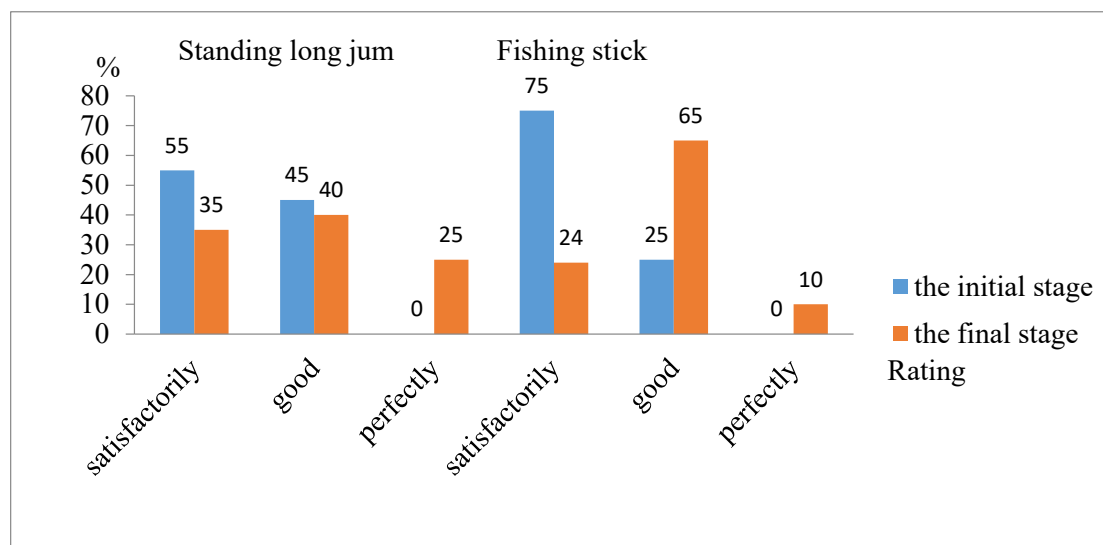


Fig. 3. Comparison of the results of the Long Jump and Stick Catching tests at the initial and final stages of the study

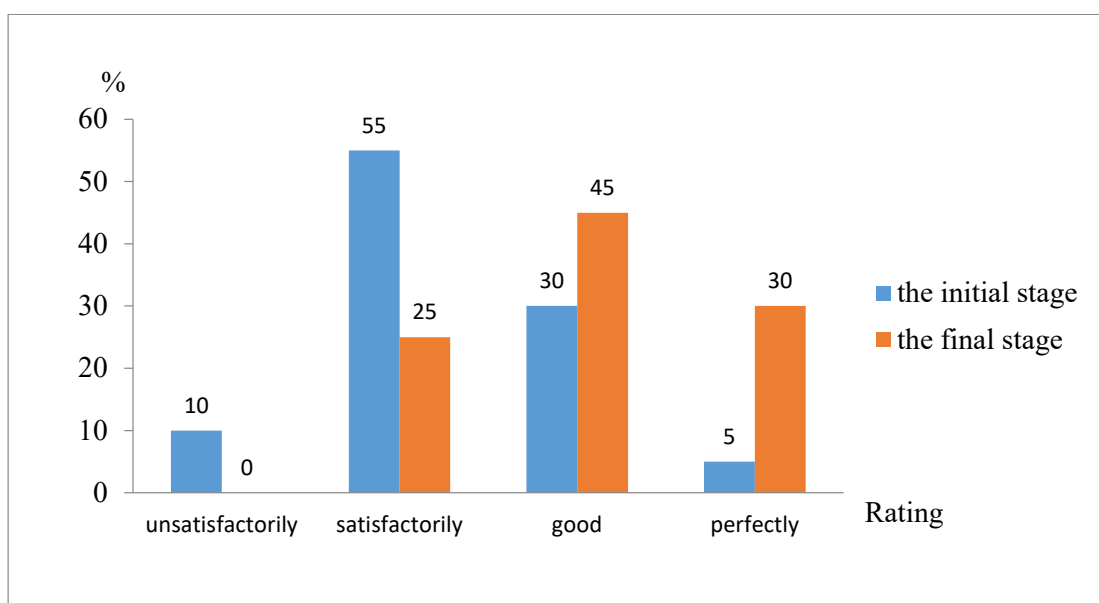


Fig. 4. Comparison of test results "Hexagon test" initial and final stages of research

At the same time, during the ascertaining experiment, low results were obtained for the majority of the athletes under study. After going through the training process, the players are much more confident and technically hitting. The final results showed an increase in the number of hits in the two – and three-point zone, an improvement in the length of the rebound (three-point zone), an accurate hit in special zones, for which an additional point was awarded. The

dynamics of changes in the total number of hits is presented in fig. 6.

Discussion. The analysis of special scientific literature showed that there are many scientific works on the problems of improving individual components of the training system in complex coordination sports [14; 15], but not enough attention is paid to the study and improvement of the system of training squash players. This can be explained by the fact that squash is a young

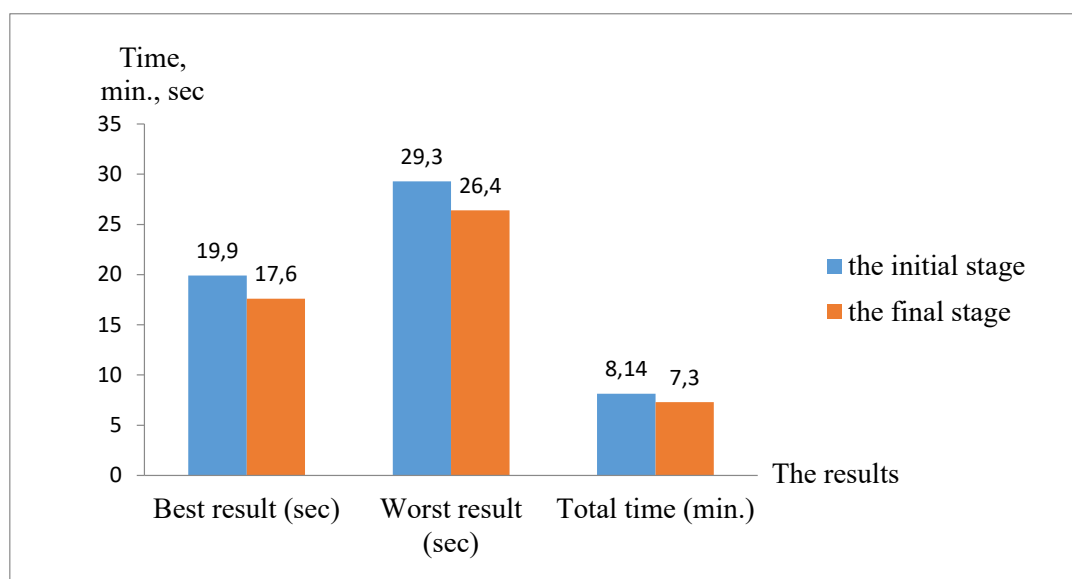


Fig. 5. Comparison of the results of the “speed run to 6 marks” test initial and final stages of research

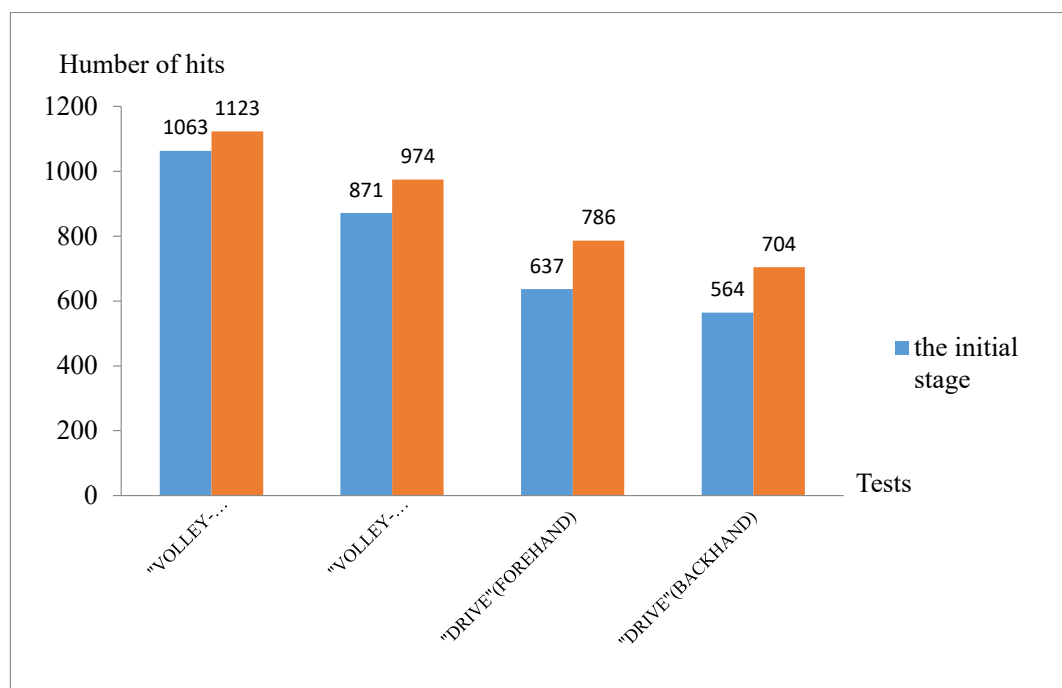


Fig. 6. Comparison of impact test results “volley drive” and “drive” at the initial and final stages of the study

sport in Ukraine. As noted by scientists [17; 18], the level of development of physical qualities affects the process of learning and improving the technical skill of performing physical exercises, therefore today coaches focus attention in the educational and training process on planning physical and technical readiness, sports training taking into account their functions, which performed by squash players on the court. Therefore,

the physical load in the educational and training process should be aimed at improving the physical and technical readiness of squash athletes in combination with improving technical skills, in particular at the stage of initial training [13].

Conclusions. At the final stage, an analysis and comparison of the results was carried out, which showed that the level of physical and technical training had significantly improved. The

30 m Run test improved by 40% in Excellent and 45% in Fair, and the Shuttle Run improved by 3x. Regarding the development of reaction and coordination in the test “Hexagon”, the level of unsatisfactory scores decreased to zero, in “Catching a stick” – the low level improved from 75% to 24%. The Standing Long Jump test in the initial period did not show any significant result, while after passing the training cycles this indicator increased to 25%.

“Ghosting” proved to be one of the most difficult tasks for the participants, as in addition to running fast, it was necessary to perform quick pauses and changes of direction, back running and returning to the center of the court. However, the level of the best result increased by 12%, and the worst improved by 10%, the overall level of exercise performance improved by 9%, which indicates the development of many physical qualities at once.

“Volley-drive” and “drive” shots increased from 5% to 20%, which also shows a positive trend in improving physical and tactical skills in the squash game.

The results achieved during the experimental study proved that during the initial period of physical training of young squash players, the proposed training method had a positive effect on increasing the level of development of special physical skills, which improved the level of technical training of squash players.

Acknowledgments. The authors express their gratitude for the participation to all respondents involved in the study.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Funding. This article didn't receive financial support from the state, public or commercial organizations.

Bibliography

1. Баканова О.Ф. Вплив деяких видів рухової активності на фізичний стан студентів вищих навчальних закладів: теоретичний аспект. *Наук. час. Укр. держ. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2022. Вип. 10(155)22. С. 30–36. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.10\(155\).08](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.10(155).08).

2. Баканова О.Ф. Ефективність занять тенісом та настільним тенісом студентів вищих навчальних закладів. *Соціально-гуманітарний вісник : збірник наукових праць*. Харків : СГ НТМ «Новий курс». 2023. № 41. С. 51–53. URL: <https://dspace.library.khai.edu/xmlui/bitstream/handle>.

3. Бондар І.Р., Виноградський Б.А., Павлова Ю.О. Оцінка фізичної підготовленості та здоров'я різних груп населення : монографія. Львів : ЛДУФК, 2018. 132 с.

4. Борисова О., Нагорна В., Шутова С., Шльонська О., Митко А., Серебряков О. Характеристика змагальної діяльності збірних команд України зі спортивних ігор на міжнародній арені. *Спортивна наука і здоров'я людини*. 2020. № 2(4). С. 32–39.

5. Бурлака І.В., Лукачина А.В. Фізичне виховання. Теніс : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. 75 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dd99a709-6d11-483d-9ebf-160eff175464/content>.

6. Вербицький С., Пітин М., Каратник І. Перспективи вдосконалення технічної підготовки волейболістів на етапі початкової підготовки шляхом використання інтерактивних методів навчання. *Спортивні ігри*. 2022. № 3(25). С. 4–16. doi: 10.15391/si.2022-3.01.

7. Вознюк Т.В. Сучасні ігрові види спорту: теорія та методика навчання : навчальний посібник. Вінниця : ФОП Корзун Д.Ю. 2017. 248 с. URL: <http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/3047/1/2017D12.pdf>.

8. Гришко Л.Г., Завадська Н.В., Новікова І.В., Чиченова О.М. Фізичне виховання. Настільний теніс : навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2021. 56 с. URL: <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/3056>.

9. Гришко Ю. Розвиток рухових якостей студентів технічних вузів засобами настільного тенісу в позаурочний час. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 10(84). С. 70–81. URL: <http://surl.li/tqgqa>.

10. Дейнеко А., Прусик К., Красова І., Батієєва Н., Марченков М. Ігровий стретчинг як сучасний засіб розвитку гнучкості гімнасток 5–6 років. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2022. № 26(3). С. 88–94. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2022-3.005>.

11. Дейнеко А., Чеслічка М., Красова І., Біленька І. Українські народні рухливі ігри в системі занять фізичною культурою гімнастів

6–7 років. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2022. № 26(2). С. 52–57. <https://doi.org/10.15391/snsv.2022-2.004>.

12. Дорохова О.В., Березовський В.А. Спортивні ігри – ефективна форма фізичного виховання студентської молоді. *Наук. час. Нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2019. Вип. 3К(110). С. 181–184. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/26798/Dorokhova_Berezovsky.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

13. Ібрагімович А.Є. Легка атлетика у вищому навчальному закладі. *Американський журнал соціальних і гуманітарних досліджень*. 2022. № 3(10). С. 83–88. <https://doi.org/10.31150>. Інформаційний сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.

14. Кононенко Н.М., Білоус Н.С. Засоби та методи підвищення рівня рухової активності студентів вищих навчальних закладів. *Наук. час. Укр. держ. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. Вип. 6(166)23. С. 74–79. URL: <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/1366>.

15. Король Т.А. Спортивні ігри як невід’ємна складова системи фізичного виховання вищих навчальних закладів України. *Інноваційні пріоритети розвитку науки : збірник тез XXVII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 18 лютого 2019 р. Вінниця*. 2019. № 4. С. 58–63. URL: <http://surl.li/txvcq>.

16. Костюкевич В.М. Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації : колективна монографія. Вінниця : ТОВ «Планер», 2018. 418 с.

17. Криворучко С.М., Самохін О.О. Вплив рухової активності на стан здоров’я та якість життя здобувачів вищої освіти. *Наук. час. Укр. держ. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2022. Вип. 11(157)22. С. 90–95. URL: [https://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/249438/246771https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11\(157\).21](https://journals.uran.ua/hdafk-tmfv/article/view/249438/246771https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11(157).21).

18. Круцевич Т., Трачук С. Нормативні основи сучасної системи фізичного виховання різних груп населення України. *Спортивний вісник Придніпров’я*. 2017. № 1. С. 184–188.

19. Трачук С., Ген Ян, Мамедова І. Досвід тестування фізичної підготовленості учнівської молоді України і Китайської Народної Республіки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 4. С. 96–100. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS_2020_4_17.

20. Федерація сквошу України (ФСУ). URL: <https://squash.ua>.

21. Bakiko I.V., Hrebik O.V., Panasiuk O.O. Physical and technical preparedness of squash players at the stage of initial preparation. *Rehabilitation & Recreation : scientific journal*. Rivne : Publishing house “Helvetica”. 2024. Vol. 18, № 3. P. 214–223. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.19>.

22. Dolbysheva N., Kidon V., Kovalenko N., Holoviichuk I., Koshcheyev A., Chuhlovina V. Improvement of technical skills of 14–16 years old athletes who are engaged in aesthetic group gymnastics. *Journal of Physical Education and Sport*, ® (JPES). 2020. Vol. 20(2). Art 82. P. 554–563. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02082>.

23. Lochman V., Tyshchenko V., Tovstopyatko F., Pyptiuk P., Ivanenko S., Pozmogova N. Use of innovative technical means to increase the training process effectiveness in handball. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES). 2021. Vol. 21 (4), Art 215. P. 1695–1704. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.04215>.

References

1. Bakanova, O.F. (2022). The influence of some types of physical activity on the physical condition of students of higher educational institutions: theoretical aspect. *Scientific Journal of Ukrainian State University named after M.P. Dragomanov. Series No. 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. Issue 10(155)22, pp. 30–36. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.10\(155\).08](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.10(155).08) [in Ukrainian].

2. Bakanova, O.F. (2023). The effectiveness of tennis and table tennis classes for students of higher educational institutions. *Social and humanitarian bulletin: collection of science*. Kharkiv: SG NTM “New Course”. № 41, pp. 51–53. Retrieved from: <https://dspace.library.khai.edu/xmlui/bitstream/handle> [in Ukrainian].

3. Bondar, I.R., Vynogradskyi, B.A. & Pavlova, Yu.O. (2018). Assessment of physical fitness and health of different population groups: monograph. Lviv: LDUFK. 132 p. [in Ukrainian].

4. Borisova, O., Nagorna, V., Shutova, S., Shlyonska, O., Mytko, A. & Serebryakov, O. (2020). Characteristics of the competitive activity of national teams of Ukraine in sports games in the international arena. *Sports Science and Human Health*. № 2(4), pp. 32–39 [in Ukrainian].
5. Burlaka, I.V. & Lukachyna, A.V. (2022). Physical education. Tennis: teaching manual. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. 75 p. Retrieved from: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/dd99a709-6d11-483d-9ebf-160eff175464/content> [in Ukrainian].
6. Verbytskyi, S., Pityn, M. & Karatnyk, I. (2022). Prospects for improving the technical training of volleyball players at the stage of initial training through the use of interactive teaching methods. *Sports Games*. № 3(25), pp. 4–16. doi: 10.15391/si.2022-3.01 [in Ukrainian].
7. Voznyuk, T.V. (2017). Modern game sports: theory and teaching methods: teaching manual. Vinnytsia: FOP Korzun D.Yu. 248 p. Retrieved from: <http://library.megu.edu.ua:8180/jspui/bitstream/123456789/3047/1/2017D12.pdf> [in Ukrainian].
8. Grishko, L.G., Zavadzka, N.V., Novikova, I.V. & Chichenova, O.M. (2021). Physical education. Table tennis: teaching manual. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. 56 p. Retrieved from: <https://library.megu.edu.ua:9443/jspui/handle/123456789/3056> [in Ukrainian].
9. Grishko, Yu. (2018). Development of motor skills of students of technical universities by means of table tennis in extracurricular time. *Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*. № 10(84), pp. 70–81. Retrieved from: <http://surl.li/tqgqa> [in Ukrainian].
10. Deyneko, A., Prusyk, K., Krasova, I., Batiyeva, N. & Marchenkov, M. (2022). Game stretching as a modern means of developing flexibility in gymnasts aged 5–6. *Slobozhanskyi naukovo-sportivnyi visnyk*. № 26(3), pp. 88–94. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2022-3.005> [in Ukrainian].
11. Deyneko, A., Cheslichka, M., Krasova, I. & Bilenka, I. (2022). Ukrainian folk outdoor games in the system of physical education classes for gymnasts aged 6–7. *Slobozhanskyi naukovo-sportivnyi visnyk*. № 26(2), pp. 52–57. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2022-2.004> [in Ukrainian].
12. Dorokhova, O.V. & Berezovsky, V.A. (2019). Sports games – an effective form of physical education of student youth. *Scientific journal. National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Series No. 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. Issue 3K(110), pp. 181–184. Retrieved from: https://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/26798/Dorokhova_Berezovsky.pdf?sequence=1&isAllowed=y [in Ukrainian].
13. Ibragimovich, A.E. (2022). Athletics in a higher educational institution. *American Journal of Social and Humanities Studies*. № 3(10), pp. 83–88. <https://doi.org/10.31150> Information site. Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org/wiki> [in Ukrainian].
14. Kononenko, N.M. & Bilous, N.S. (2023). Means and methods of increasing the level of motor activity of students of higher educational institutions. *Scientific Journal of Ukrainian State University named after M.P. Dragomanov. Series No. 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. Issue 6(166)23, pp. 74–79. <https://spppc.com.ua/index.php/journal/article/view/1366> [in Ukrainian].
15. Korol, T.A. (2019). Sports games as an integral part of the physical education system of higher educational institutions of Ukraine. *Innovative priorities for the development of science : collection of theses of the XXVII International scientific-practical online conference, February 18, 2019*. Vinnytsia. № 4, pp. 58– 63. Retrieved from: <http://surl.li/txvcq> [in Ukrainian].
16. Kostyukevich, V.M. (2018). Theoretical and methodological foundations of managing the training process of athletes of various qualifications: a collective monograph. Vinnytsia: LLC “Planer”. 418 p. [in Ukrainian].
17. Kryvoruchko, S.M. & Samokhin, O.O. (2022). The influence of physical activity on the health status and quality of life of higher education students. *Scientific Journal of Ukrainian State University named after M.P. Dragomanov. Series No. 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. Issue 11(157)22, pp. 90–95. Retrieved from: <https://journals.urau.ua/hdafk-tmfv/article/view/249438/246771> [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11\(157\).21](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11(157).21) [in Ukrainian].
18. Krutsevich, T. & Trachuk, S. (2017). Normative foundations of the modern system of physical education of different population

groups of Ukraine. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. № 1, pp. 184–188 [in Ukrainian].

19. Trachuk, S., Gen, Yan & Mamedova, I. (2020). Experience in testing physical fitness of schoolchildren of Ukraine and the People's Republic of China. *Theory and Methods of Physical Education and Sports*. № 4, pp. 96–100. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/TMFVS_2020_4_17 [in Ukrainian].

20. Squash Federation of Ukraine (FSU): Retrieved from: <https://squash.ua> [in Ukrainian].

21. Bakiko, I.V., Hrebik, O.V. & Panasiuk, O.O. (2024). Physical and technical preparedness of squash players at the stage of initial preparation. *Rehabilitation & Recreation: scientific journal*. Rivne: Publishing house "Helvetica". Volume 18, № 3. P. 214–223. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.19> [in English].

22. Dolbysheva, N., Kidon, V., Kovalenko, N., Holoviichuk, I., Koshcheyev, A. & Chuhlovina, V.

(2020). Improvement of technical skills of 14–16 years old athletes who are engaged in aesthetic group gymnastics. *Journal of Physical Education and Sport*, ® (JPES). Vol. 20 (2), Art 82:554–563. Retrieved from: <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.02082> [in English].

23. Lochman, V., Tyshchenko, V., Tovstopiatko, F., Pyptiuk, P., Ivanenko, S. & Pozmogova, N. (2021). Use of innovative technical means to increase the training process effectiveness in handball. *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES). Vol. 21 (4), Art 215:1695–1704. Retrieved from: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.04215> [in English].

Прийнято до публікації: 27.05.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 27.05.2025

Published on:

BIOMARKERS FOR ASSESSING THE MECHANISMS OF RE-ADAPTATION
OF SPECIAL UNITS' MILITARY PERSONNEL IN CONDITIONS
OF POWER LOADS

БІОМАРКЕРИ ОЦІНКИ МЕХАНІЗМІВ РЕАДАПТАЦІЇ
ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ СПЕЦІАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ
В УМОВАХ СИЛОВИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Chernozub A.¹, Aloshyna A.², Zavizion O.³

^{1, 2, 3}*Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

¹*Scientific Research Center of Modern Kinesiology, Ukraine*

¹ORCID: 0000-0001-6293-8422

²ORCID: 0000-0001-6517-1984

³ORCID: 0009-0007-3806-7234

DOI

Abstracts

Purpose – to study the influence of different training models during long-term rehabilitation on the re-adaptation of special units' military personnel (SUMP); to determine the most informative biomarkers for assessing the manifestations of short-term adaptation and compensatory reactions to strength loads during the re-adaptation.

Material and methods. 45 SUMP aged 24–26 years were examined after injuries during long-term rehabilitation. Participants were divided into three groups of 15 servicemen. The duration of the study was 70 days. The first group used classical protocols for rehabilitation classes. The experimental models of classes for re-adaptation using the main components of power fitness were developed for the second and third groups of SUMP. Blood biomarkers were used to determine the features of adaptive and compensatory reactions to loads. Basal levels of CPK, LDH, cortisol, and testosterone in the blood of the SUMP and changes in their parameters in response to the experimental test load ($R_a=0.67$) were assessed. Measurements were taken at both the start and end of the study.

Results. The study revealed that before the long-term rehabilitation phase the baseline levels of CPK, LDH, and cortisol in the blood of the SUMP were nearly at the upper limit of the reference range. In response to the test load, all participant groups exhibited an increase in LDH levels, a decrease in cortisol concentration, while CPK and testosterone levels remained unchanged. After 70 days of implementing the proposed training protocols, the baseline levels of biomarkers in the SUMP participants of the first group exhibited a slight reduction. The response of biochemical indicators to the test load remained consistent with the observations recorded at the beginning of the study. SUMP of the second and third groups showed a significant decrease in the baseline level of CPK, LDH, and cortisol in the blood against the background of an increase in testosterone, which indicates pronounced re-adaptation processes. In response to the load, participants in the second group exhibited a slight increase in blood levels of CPK and testosterone, whereas LDH and cortisol levels showed a significant rise. In contrast, the third group of SUMP exhibited a several-fold increase in blood levels of CPK and testosterone in response to acute stress compared to the second group. LDH and cortisol levels in the third group showed negligible changes following stress exposure.

Conclusions. The use of CPK, LDH, cortisol, and testosterone in the blood as informative biomarkers is objectively only for monitoring short-term adaptation processes or manifestations of compensatory reactions in response to acute stress. The initial concentrations of these biomarkers did not provide meaningful diagnostic information, considering the previous (before injuries) high resistance to loads. The study showed that the most pronounced re-adaptation processes during long-term rehabilitation were observed under isolated exercises combined with high-intensity loads, particularly when operating within the creatine phosphokinase energy supply mode.

Key words: military personnel, re-adaptation, test load, compensatory reactions, rehabilitation, blood biomarkers.

Мета – вивчити особливості впливу різних моделей занять у період довготривалої реабілітації на процеси реадаптації військовослужбовців спеціальних підрозділів (ВСП); визначити найбільш інформативні біомаркери оцінки проявів короткочасної адаптації та компенсаторних реакцій їх організму на силові навантаження в процесі реабілітації.

Матеріал і методи. Обстежено 45 ВСП віком 24–26 років після поранень у період довготривалої реабілітації. Учасників розділено на три групи по 15 військовослужбовців. Тривалість дослідження становила 70 діб. ВСП першої групи використовували «класичні» протоколи занять з реабілітації. Для військовослужбовців другої та третьої груп були розроблені експериментальні моделі занять для реадаптації з використанням основних компонентів силового фітнесу. Для визначення особливостей адаптаційно-компенсаторних реакцій на навантаження використовували біомаркери крові. Оцінювали базальний рівень КФК, ЛДГ, кортизол, тестостерон у крові ВСП та зміну їх параметрів у відповідь на експериментальне тестове навантаження ($R_a=0.67$). Контроль відбувався на початку та наприкінці дослідження.

Результати. Встановлено, що перед початком етапу довготривалої реабілітації базальні рівні КФК, ЛДГ та кортизолу в крові ВСП перебували практично у верхніх межах референту. У відповідь на тестове навантаження у обстежених усіх груп підвищуються параметри ЛДГ, знижується кортизол та не змінюється КФК і тестостерон у крові. Встановлено, що після 70 днів використання запропонованих моделей занять у обстежених ВСП першої групи базальні рівні біомаркерів демонструють мінімальне зниження. У відповідь на тестове навантаження виявлено характер змін біохімічних показників, подібний результатам на початку дослідження. Серед ВСП другої та третьої груп виявлено суттєве зниження базального рівня КФК, ЛДГ, кортизолу в крові на тлі підвищення тестостерону, що вказує на виражені процеси реадаптації. У відповідь на навантаження в другій групі мінімально підвищується КФК, тестостерон у крові, але суттєво зростають параметри ЛДГ та кортизолу. Однак у ВСП третьої групи у відповідь на гостре навантаження параметри КФК та тестостерону в крові порівняно з результатами другої групи підвищуються в декілька разів. При цьому ЛДГ та кортизол у крові військовослужбовців третьої групи після навантаження практично не змінюються.

Висновки. Використання КФК, ЛДГ, кортизолу та тестостерону в крові як інформативних біомаркерів об'єктивно лише для контролю за процесами реалізації короткочасної адаптації або проявами компенсаторних реакцій у відповідь на гостре навантаження. Вихідні базальні параметри таких біомаркерів, враховуючи попередній (до поранень) високий рівень резистентності ВСП до навантажень, є малоінформативними. Встановлено, що найбільш виражені процеси реадаптації в організмі ВСП у період довготривалої реабілітації відбуваються за умов використання ізольованих вправ у поєднанні з навантаженнями високої інтенсивності в умовах креатинфосфокіназного енергозабезпечення.

Ключові слова: військовослужбовці, реадаптація, тестове навантаження, компенсаторні реакції, реабілітація, біомаркери крові.

Introduction. Developing an effective system for monitoring the re-adaptation processes in military personnel of special units remains a subject of ongoing debate among many researchers [5; 6; 18]. The complexity of implementing this problem is associated with the previous high resistance of SUMP to various loads, which in most cases eliminates the effectiveness of using classical diagnostic indicators for rehabilitation. At the same time, the absence of a clear mechanism for correcting loads during the post-acute rehabilitation stage based on physiological and biochemical control methods negatively affects the frequency of manifestations of compensatory reactions to the stimulus [2; 7]. A mismatch between the applied loads and the initial resistance levels, and adaptive reserves of the exam-

ined SUMP before long-term rehabilitation, is likely to intensify adaptation failure [3; 9]. The study of this problem is to determine the optimal combination of biomarkers for defining the nature of adaptive and compensatory reactions to stress. However, in their works, researchers [1; 8; 9] demonstrate disagreement regarding the effectiveness of using the optimal set of biomarkers to assess adaptation failure, re-adaptation, and adaptation to various loads.

When studying the problem of finding effective ways to accelerate SUMP re-adaptation in different periods of rehabilitation, the issue of the feasibility of using classical protocols is quite controversial [5; 16]. The difference in perspectives can be attributed to the varying levels of practical training among rehabilitation spe-

cialists and their understanding of contemporary approaches to diagnosing adaptive failure and guiding the re-adaptation process [1; 4]. One of the key aspects of developing effective models for SUMP during long-term rehabilitation is the analysis of the interaction between the stimulus magnitude and the physiological processes of re-adaptation [11; 15]. The feasibility of using some combinations of load regimes, principles, and innovative means inherent in power fitness for SUMP re-adaptation after injuries is a debatable issue [2; 6; 9]. However, these issues remain unresolved in fundamental scientific research using various physiological and biochemical methods for monitoring re-adaptation processes.

Purpose of the study – to explore the influence of different training models during long-term rehabilitation on the re-adaptation of special units' military personnel; to determine the most informative biomarkers for assessing the manifestations of short-term adaptation and compensatory reactions to strength loads during the re-adaptation.

Material and methods. Forty-five members of special military units, aged 24–26 years, with marked hypokinesia as a result of extended hypodynamia due to neuromuscular system injury, were included in the study. Previously, the participants used classical physical therapy protocols during 43–45 days of acute and post-acute rehabilitation periods after mine and blast injuries. Considering SUMP's high resistance to a stressful stimulus, they were divided into groups (3 groups of 15 people) by random sampling. The research was conducted in 2024 at the branches of the Research Center of Modern Kinesiology "KINEZUS" (Kyiv, Odessa, Chernivtsi, Ukraine). The Bioethics Committee of Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine, approved the study design. After being informed of the risks and benefits of the study, participants signed an informed consent form prepared following the ethical standards of the Declaration of Helsinki.

Test load. A test load was developed to assess the resistance of the study participants to the stressful physical stimulus. Due to the lack of information about the initial state of hypokinesia

of the SUMP, during the development of the test load, one of the specific principles of premature fatigue in power fitness was used [4; 6]. Isolated auxiliary exercises are employed to apply load until the energy reserves of muscle groups synergistic to those requiring re-adaptation are fully depleted. Premature fatigue of mainly synergist muscle groups will allow reducing the parameters of the load value and maximally loading the agonist muscles, taking into account their ability to counteract the stimulus. Under these conditions, the parameters of the load value (dumbbells, exercise machines) for muscle groups that require re-adaptation can be reduced by 25–30% compared to synergists. One of the important aspects in developing test load for this category of SUMP is the need to use a medium-intensity load regime ($R_a = 0.65-0.67$) [5]. In the given loading conditions, energy production occurs via simultaneous engagement of the creatine phosphate system and intramuscular glycogen stores [15]. That is, to ensure counteraction to an external stress stimulus, a portion of the energy reserves of the creatine phosphokinase mechanism (25%) and anaerobic glycolysis (75%) are sequentially involved [2; 12]. The technique is modified, particularly by adjusting the amplitude and duration of the eccentric phase of movement to minimize the involvement of stabilizer muscle groups during test exercises. During the initial two sets of each of the four exercises, fatigue manifested primarily in the active synergist muscle groups, whereas in the final two sets, it was predominantly observed in the agonist muscles. The number of repetitions under the conditions of this load regime was 8–10, which is sufficient for partial depletion of the reserves of anaerobic energy supply mechanisms in SUMP. The structure of the strength exercises used in the test load depended on the characteristics of the damage to the peripheral parts of the neuromuscular system of the study participants. Rest intervals between test exercises were within 50–60 s.

Biochemical parameters. The biochemical research methods were used to determine the effectiveness of implementing short-term adaptation, or possible manifestations of compensatory reactions to a given stress stimulus [2; 9; 15].

The activity of the lactate dehydrogenase (LDH) and creatine phosphokinase (CPK) in the SUMP's blood serum was determined by the kinetic method on the equipment of the company "High Technology Inc" (USA) with a set of reagents PRESTIGE 24i LQ LDH (Poland). The testosterone and cortisol levels in serum were measured using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) with the SteroidIFA-Testosterone reagent kit on instrumentation provided by "Alkor Bio". Reference values of the studied biochemical indicators in the blood serum of the participants, taking into account age characteristics, were the following: CPK (40–270 units/l), LDH (195–462 units/l), cortisol (150–660 nmol/l), and testosterone (8.64–29.01 nmol/l). Venous blood collection was conducted by qualified medical laboratory staff within a specialized department of the "KINEZUS" centers, adhering to internationally recognized protocols for medical and biological research. Control blood sampling was carried out at rest before and after the test load. The obtained samples were stored in special refrigerated boxes, and after completion of the sampling, they were immediately sent to the medical laboratory. Comparative analysis was performed at baseline and following a 70-day period during which the SUMP groups engaged in the prescribed exercise models as part of their re-adaptation process.

Organization of research. The research was conducted in several stages during 2024.

At the first stage, a comparative analysis was conducted to evaluate the effectiveness of training programs aimed at the re-adaptation of functional capacities and the neuromuscular system status in SUMP personnel during the acute and post-acute rehabilitation periods. First, attention was paid to analyzing the results of biochemical blood tests conducted in medical institutions during this rehabilitation period. The primary focus was on assessing the dynamics of basal activity levels of key enzymes and the concentrations of steroid hormones in the blood serum of the study participants. The results allowed determining the nature of SUMP re-adaptation with some lesions of the neuromuscular system during these rehabilitation periods. However, studies concerning

the changes in key enzymes and hormones in the blood in response to acute stress were not conducted. Data on potential manifestations of short-term adaptation or the activation of compensatory responses to stress stimuli in SUMP are lacking. Therefore, accurately characterizing the dynamics of functional re-adaptation processes in this cohort during the 43–45-day acute and post-acute rehabilitation periods remains practically unfeasible. Evaluating the mechanisms underlying SUMP re-adaptation during prolonged rehabilitation with different strength training models requires a well-founded selection of informative biomarkers.

During the second stage, at the study's onset, changes in biomarkers (CPK, LDH, cortisol, and testosterone) in the blood of the examined SUMP were assessed in response to a stress stimulus and compared to their resting state. A test load was designed and implemented at the study's outset to evaluate the resistance of study participants to a stressful stimulus (power loads). One of the tasks of this stage was to assess the capacity of SUMP, following 45 days of prior rehabilitation, to initiate short-term adaptive responses or exhibit compensatory mechanisms in reaction to a stress stimulus. Accordingly, the main stressful stimulus was the test load we developed. Two experimental models of re-adaptation training sessions were developed based on the findings and SUMP professional profiles and their physiological resistance to power loads. For creating these models, specific principles related to fitness, load regimens, and exercise complexes were applied to facilitate the re-adaptation of functional capabilities throughout the long-term rehabilitation period of SUMP. During the design of the training sessions, key challenges related to the re-adaptation of individuals with peripheral neuromuscular system injuries resulting from mine and blast trauma were carefully considered.

At the third stage, specific exercise models were assigned to each of the three SUMP groups to evaluate the effectiveness of re-adaptation processes during the initial phase of long-term rehabilitation. Participants in the first group followed a classical training regimen during the

70-day rehabilitation period. Participants in the second group underwent the experimental training model 1 throughout the study period. The third SUMP group was assigned experimental model 2 to potentially achieve enhanced re-adaptation during long-term rehabilitation. At the end of this stage, the adaptive and compensatory responses to the stressful stimulus were re-evaluated in participants in all three groups. The baseline levels of the monitored biomarkers were established, and their changes in response to the test load were analyzed. The load parameters were calculated depending on the value of 1 RM, which SUMP could demonstrate while performing isolated exercise for one muscle group. Throughout all stages of the study, a comparative analysis was conducted on the changes in blood biomarkers in SUMP both at rest and following the test load. The results were processed.

Statistical analysis. Using the IBM *SPSS* Statistics 27 software package (StatSoftInc., USA), statistical analysis of the study results was performed. The G-Power 3.1.96 program allowed for determining the smallest sample size for the study (calculation of statistical power). Nonparametric methods of statistical analysis were used. The median (Me) and interquartile range (IQR) were determined. The Kruskal-Wallis test was employed to compare baseline parameters across the groups established at the study's onset. For comparisons between two related samples, the Wilcoxon signed-rank test was applied.

Research results. Fig. 1 presents experimental models of exercises for re-adaptation of the cardiovascular system after prolonged hypodynamia due to damage to the peripheral parts of the neuromuscular system. These models are designed for the initial periods of the long-term rehabilitation. The peculiarity of each of the presented models depends on the content and parameters of its main components: the variability of the combination of physical exercises, the intensity of the load regime, the mechanism of energy supply and the level of adaptive reserves, the periodization of loads, and the mechanism of their correction. A comparative analysis of the sets of exercises used in each of the presented power fitness and MMA training models, vary-

ing in complexity and energy expenditure, shows that it is necessary to address multiple tasks at the same time.

Model 1 is characterized by the predominant use of fundamental strength fitness exercises that engage agonist, synergist, and stabilizer muscle groups simultaneously. This approach prioritizes exercises utilizing body weight, dumbbells, and partner resistance. However, in conditions of insufficient re-adaptation of these muscle groups during the previous rehabilitation periods, which are agonists in the basic exercises, it can lead to selective hypertrophy of synergists and complicate the situation [2; 17]. Under these conditions, a new problem arises, which is associated with the need to conduct additional studies using electromyography methods. The study results allow for determining the index of the number of active motor units (MUNIX) in damaged muscle groups, which are primarily agonists. An interesting solution is the simultaneous use of a low ($R_a=0.56$) and medium intensity ($R_a=0.67$) exercise regime in combination with the anaerobic glycolysis mechanism, which ensures ATP resynthesis in the energy supply process.

The key feature of model 2 is the use of isolated exercises (subtractive and basic) for the sequential involvement of mainly synergist, stabilizer, and partially agonist muscle groups. Preference is given to a combined complex of special isolated exercises (simulators, exercises with resistance to the efforts of another person) of power fitness and MMA for the re-adaptation of affected muscle groups. It is isolated exercises (with resistance to the efforts of another person), similar to the technical elements of MMA, allowing for loading agonist muscles under conditions of prior fatigue of synergists. Under these conditions, applying a high-intensity load regimen ($R_a = 0.74$) alongside the creatine phosphokinase energy supply mechanism influences the level of resistance during SUMP re-adaptation.

Figure 2 graphically presents the changes in creatine phosphokinase in the blood of SUMP during a given period of long-term rehabilitation in response to test loads.

Initial findings indicate that baseline CPK activity in the blood of all SUMP participants

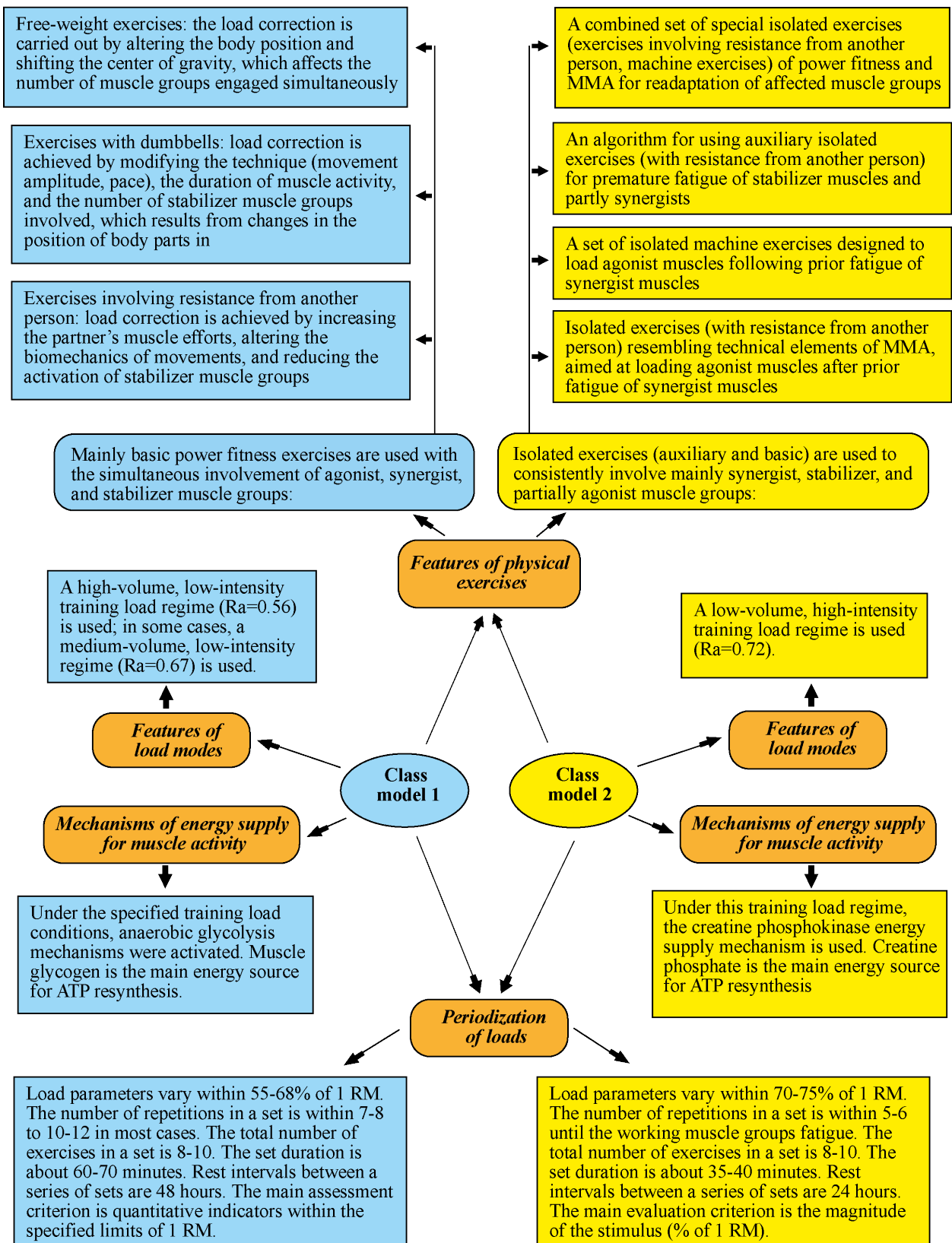


Fig. 1. Experimental training models for SUMP re-adaptation during long-term rehabilitation following damage to the peripheral components of the neuromuscular system

was near the upper level of the reference range. Following the application of the test load, CPK levels remained statistically unchanged across all three groups when compared to their baseline measurements.

After 70 days of implementing these training models, a significant reduction in the baseline levels of CPK activity was observed in the blood of SUMP participants across all groups. The most pronounced decrease in this indicator in the blood by 31.3% was observed among the third group representatives. The smallest, but at the same time significant, decrease in the basal level of this enzyme by 10.1% was recorded in the SUMP of the first group. In response to the test load, the CPK activity in the first group, as at the beginning of the study, did not change. At the same time, CPK activity increased in the blood of the second (+3.1%) and third (+28.8%) groups in response to the given stress stimulus.

The data presented in Figure 3 illustrate changes in lactate dehydrogenase activity in the blood of all SUMP groups during long-term rehabilitation in response to test load.

At the onset of the study, baseline lactate dehydrogenase levels in the participants' blood were within the established reference range and

showed no significant differences between the groups. In response to the test load, the activity of this enzyme in the blood increased by an average of 11.8% among representatives of all groups. However, the results obtained after applying a stressful stimulus exceed the upper limits of the reference values.

Analysis of the results recorded after prolonged use of the specified models of re-adaptation classes indicates a decrease in the basal level of LDH in the blood of representatives of all groups. The most pronounced decrease in the basal level of LDH in the blood by 27.7% was observed among the third group of SUMP. Minimal but significant changes in this indicator by 6.7% compared to the initial data were found among the first group participants. The results obtained in response to the test load showed that LDH activity in the blood of SUMP of the first (+10.7%) and second (+8.5%) groups significantly increased.

Figure 4 presents the results illustrating changes in blood cortisol levels among SUMP participants from the examined groups during long-term rehabilitation in response to test loading.

The initial results indicate that baseline cortisol concentrations in the blood of all examined

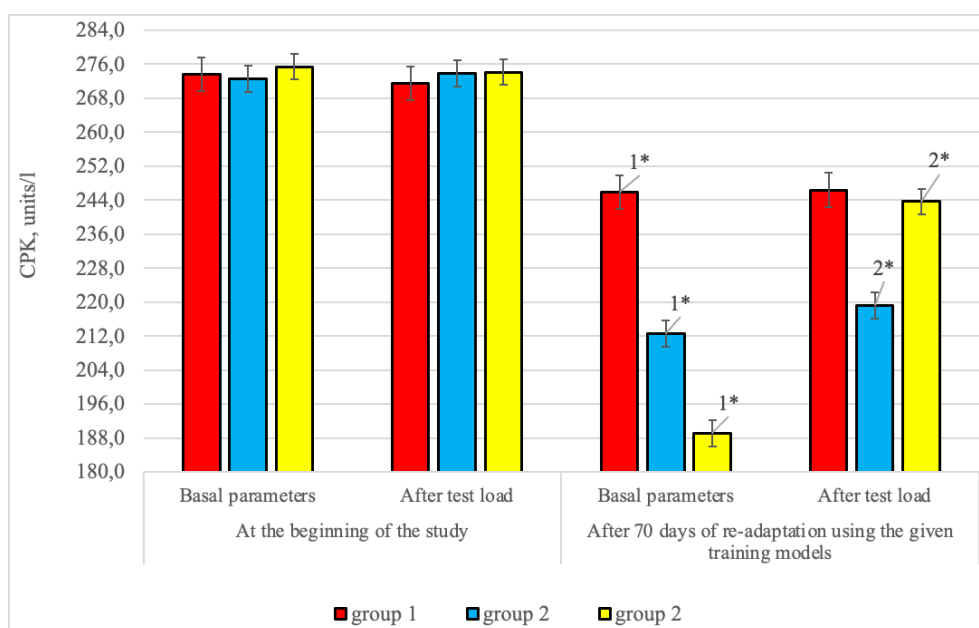


Fig. 2. Changes in the CPK activity in the blood of SUMP during long-term rehabilitation in response to test loads, n=45

Note: 1* – $p < 0.05$ compared to the indicators at the beginning of the study (baseline parameters); 2* – $p < 0.05$ compared to the indicators before the load

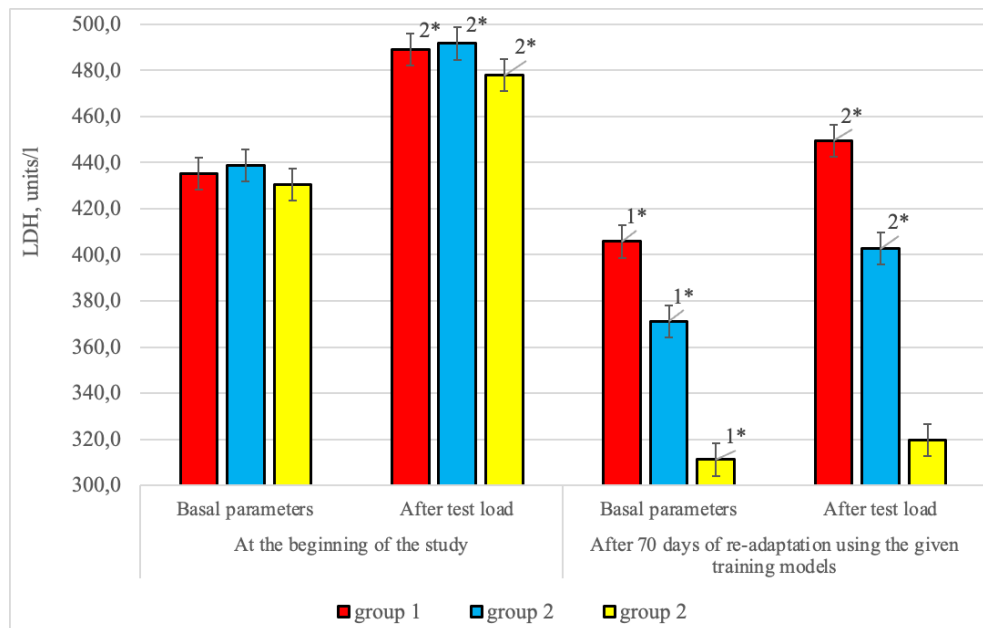


Fig. 3. Changes in lactate dehydrogenase activity in the blood of all SUMP groups during long-term rehabilitation in response to test load, n=45

Note: 1* – $p < 0.05$ compared to the indicators at the beginning of the study (baseline parameters); 2* – $p < 0.05$ compared to the indicators before the load

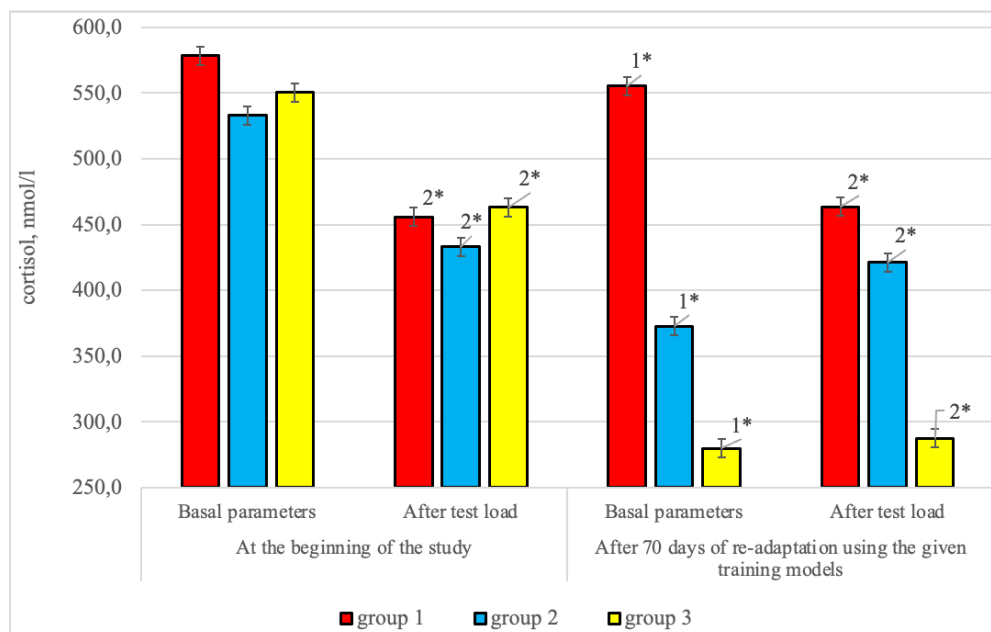


Fig. 4. Changes in cortisol concentration in the blood of all SUMP groups during long-term rehabilitation in response to test load, n=45

Note: 1* – $p < 0.05$ compared to the indicators at the beginning of the study (baseline parameters); 2* – $p < 0.05$ compared to the indicators before the load

SUMP participants were close to the upper limit of the reference range. In response to the test load, the cortisol concentration in the blood significantly decreased among representatives of all groups within 15.8–21.2%.

Laboratory assessments conducted at the end of the study revealed a distinctly variable pattern of reduction in baseline cortisol concentrations among the SUMP participants across the examined groups. The minimum decrease in the parameters of this indicator by 3.9% was observed among the participants of the first group. At the same time, in the third group of SUMP the basal level of cortisol concentration in the blood serum decreased by 49.2%, compared with the initial data. Analysis of the responses to the test load revealed a 16.5% decrease in blood cortisol concentration in the VSPs of the first group. An increase in blood cortisol levels in response to the stress stimulus was observed in participants of the second (+13.0%) and third (+2.7%) groups.

Figure 5 illustrates the patterns of changes in blood testosterone concentration among SUMP across the examined groups during the specified period of long-term rehabilitation in response to test loads.

At the study's outset, baseline testosterone levels in the blood of the examined subjects were within the reference range and showed no significant differences between the groups. In response to the test load, the concentration of the studied hormone in the blood serum did not exhibit significant changes in SUMP participants across all three groups.

Analysis of the results of prolonged application of the re-adaptation training models revealed an increase in baseline blood testosterone levels in participants of the second (+9.7%) and, notably, the third (+34.5%) groups. There was a significant increase in the blood testosterone concentration of the second (+4.1%) and third (+22.9%) groups of SUMP in response to the test load. Participants in the first group exhibited no changes in baseline blood testosterone levels, nor were any alterations in hormone concentration observed in response to the test load throughout the study.

Discussion. This study highlights research efforts aimed at addressing a critical challenge in long-term rehabilitation: identifying reliable biomarkers for evaluating re-adaptation processes [3; 9; 14]. The complexity of solving this

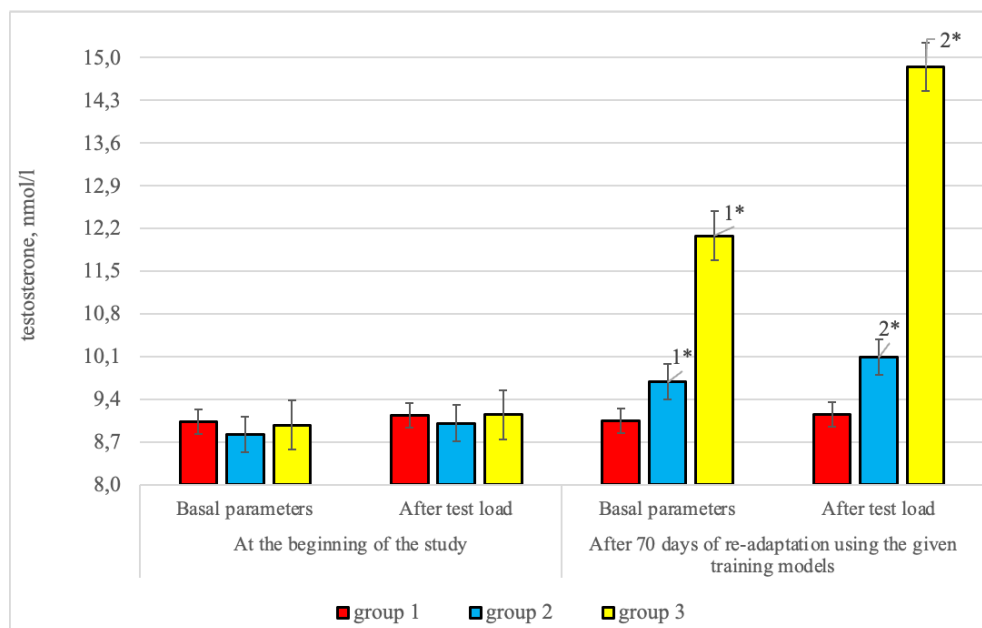


Fig. 5. Changes in testosterone concentration in the blood of all SUMP groups during long-term rehabilitation in response to test load, n=45

Note: 1* – $p < 0.05$ compared to the indicators at the beginning of the study (baseline parameters); 2* – $p < 0.05$ compared to the indicators before the load

problem is associated with the high resistance of SUMP to stressful stimuli, which existed before injuries. We studied the manifestations of short-term adaptation and compensatory reactions of the examined SUMP to acute power loads, using a wide range of biochemical research methods [2; 15]. The experimental class models were designed using power fitness methods, MMA training protocols, and test loads to evaluate adaptive and compensatory responses to stimuli. Re-adaptation processes in SUMP, occurring against the background of pronounced hypokinesia, were investigated under prolonged application of various experimental training models. The results indicate that the initial basal parameters of the most common biomarkers for assessing maladaptation processes [3; 9; 12] only partially reflect the state of hypokinesia in SUMP during the rehabilitation period. The study established that blood biomarkers could detect manifestations of short-term adaptation or compensatory responses in SUMP only following acute test loads. The results obtained will contribute to solving the problem of finding optimal training models to increase the efficiency of SUMP re-adaptation processes during long-term rehabilitation. These findings positively contribute to resolving the question of the viability of using LDH, CPK, cortisol, and testosterone as informative biomarkers for evaluating VSP re-adaptation processes.

The inadequacy of monitoring re-adaptation processes in SUMP body systems during various stages of rehabilitation, particularly in the long-term, complicates the selection of optimal physical activity regimens [5; 17]. Considering the previously high stress resistance in special unit military personnel before the onset of hypokinesia, the application of conventional physical rehabilitation protocols proves to be ineffective [1; 4; 6]. In most cases, this issue arises from a lack of practical understanding of the mechanisms for adjusting load regimes and training models for SUMP, particularly in the context of adaptive failure [9; 18]. The limited number of studies addressing this issue in the global scientific literature [7; 8; 14] further complicates the identification of optimal blood biomarkers for

assessing SUMP re-adaptation following prolonged hypodynamia caused by injury.

The study proved that before the start of the long-term rehabilitation stage, the basal blood levels of CPK, LDH, and cortisol were within the upper limits of the reference. These data indicate a stressful state of the examined SUMP and possible manifestations of muscle adaptation failure due to the inadequacy of loads to the adaptive body reserves in previous rehabilitation [5; 6; 9]. In response to test power loads ($R_a = 0.65-0.67$), the examined participants of all groups showed an increase in LDH activity above the upper limits of the reference against the background of a significant decrease in blood cortisol. During the test load, both anaerobic mechanisms of energy supply were involved, but the CPK activity in the blood did not change. Similar changes in biomarkers in response to a given stimulus indicate low reserves of creatine phosphate and muscle glycogen in the muscles and activation of compensatory mechanisms (gluconeogenesis process) [2; 15].

The changes observed in the studied blood biomarkers in SUMP after 70 days of implementing the proposed training models reflect the heterogeneous nature of their adaptive and compensatory responses. In the first group participants, who used classical protocols for physical rehabilitation, the basal parameters of biomarkers demonstrated a minimal decrease. In response to the test load, the changes in the studied blood parameters of this group were similar to the results recorded at the beginning of the study. Consistent patterns of simultaneous cortisol reduction and LDH elevation in response to physical load suggest sustained activation of compensatory mechanisms, which may contribute to the development of chronic adaptation failure [9; 15, 16]. These results indicate the low effectiveness of classical protocols for physical therapy during long-term rehabilitation on the processes of re-adaptation [4; 12]. This may be due to the lack of an optimal mechanism for correcting load regimes depending on the specifics of changes in SUMP resistance during re-adaptation [11; 14].

Laboratory findings from the other two groups, who followed the experimental training

models for 70 days, indicate effective re-adaptation processes, characterized by enhanced adaptive reserves and increased physiological resistance to a stressful stimulus. The detected decrease in the basal level of CPK, LDH, and cortisol in the blood of SUMP of the second and third groups against the background of an increase in testosterone indicates pronounced processes of repeated long-term adaptation [2; 3]. However, in response to the test load, the variations in the analyzed biochemical blood markers among participants of the second and third groups exhibited certain differences. In the second group, who used the load regime ($R_a=0.67$), there was a minimal increase in CPK and testosterone in the blood, but a significant increase in LDH and cortisol parameters. The obtained data indicate the effectiveness of implementing short-term adaptation mechanisms under moderate intensity loads with anaerobic energy supply due to increasing muscle glycogen reserves [6; 15]. In the third group ($R_a=0.72$), in response to acute stress, the parameters of CPK and testosterone in the blood increased several times, compared with the results of the second group. Following the test load, LDH activity and blood cortisol concentrations in the third group remained virtually unchanged, indicating a stable physiological response. These changes in the studied blood biomarkers under the specified conditions suggest an enhancement of creatine phosphate reserves and an increased physiological resistance to stress stimuli [2; 12; 14].

Conclusions. The study results demonstrate the feasibility of using CPK, LDH, cortisol, and testosterone blood parameters as informative biomarkers for assessing the SUMP re-adaptation during long-term rehabilitation. However, these blood biomarkers are objective only for monitoring the implementation of short-term adaptation, or manifestations of compensatory reactions in response to acute stress. The initial baseline levels of CPK, LDH, and cortisol in the blood, considering the pre-injury increased resistance of SUMP to stress loads, proved to be non-informative. The most pronounced re-adaptation processes in SUMP during long-term rehabilitation were observed during isolated

exercises combined with high-intensity loads utilizing the creatine phosphokinase energy supply regimen. These findings will help in addressing the challenge of identifying effective mechanisms for SUMP re-adaptation during long-term rehabilitation and in developing an integrated monitoring system based on an optimal set of blood biomarkers.

Acknowledgements. There are no acknowledgements.

Conflict of interest – all authors in this study declare that they have no conflict of interest with any party.

References

1. Biggs, A., Doubrava, M. (2019). Superficial Ballistic Trauma and Subjective Pain Experienced during Force-on-Force Training and the Observed Recovery Pattern. *Mil Med.* 184(11–12):e611–e615. <https://doi.org/10.1093/milmed/usz061>.
2. Cadegiani, F., Kater, C. (2019). Basal Hormones and Biochemical Markers as Predictors of Overtraining Syndrome in Male Athletes: The EROS-BASAL Study. *J Athl Train.* 54(8):906–914. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-148-18>.
3. Cadegiani, F., Silva, P., Abrao, T., Kater, C. (2021). Novel Markers of Recovery from Overtraining Syndrome: The EROS-LONGITUDINAL Study. *Int J Sports Physiol Perform.* 16(8):1175–1184. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0248>.
4. Chernozub, A., Tsos, A., Alosyna, A., Korobeynikov, G., Syvokhop, E., Koval, V., Tkhoreva, I., Shashenko, M., Potop, V. (2024). Enhancing the physical education system for students with hypokinesia using power fitness technology. *Journal of Physical Education and Sport.* 24 (6):1417–1423. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.06160>.
5. Chernozub, A., Tsos, A., Olkhovyi, O., Ikkert, O., Koval, V., Kirychuk, Y. (2024). Comparative study of adaptive reserves of servicemen and servicemen-athletes with neuromuscular injuries after the post-acute rehabilitation. *Physical rehabilitation and recreational health technologies.* 9(6):468–475. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(6\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(6).02).
6. Chernozub, A., Tsos, A., Olkhovyi, O., Hlukhov, I., Koval, V., Zavizion, O. (2025). Re-adaptation of functional capabilities of special

unit servicemen with long-term hypodynamia caused by peripheral neuromuscular system damage. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 10(1), 9–19. [https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10\(1\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10(1).02).

7. Collins, B., Pearcey, G., Buckle, N., Power, K., Button, D. (2018). Neuromuscular fatigue during repeated sprint exercise: underlying physiology and methodological considerations. *Appl Physiol Nutr Metab*. 43(11):1166–1175. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0080>.

8. Konkright, W., Barringer, N., Lescure, P., Feeney, K., Smith, M., Nindl, B. (2020). Differential recovery rates of fitness following U.S. Army Ranger training. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 23(5):529–534. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.12.010>.

9. Koval, V., Tsos, A., Olkhovyi, O., Drobot, K., Chernozub, A., & Potop, V. (2025). Overtraining syndrome in bodybuilding and the difficulty of searching for informative biomarkers for disadaptation diagnostics. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 10(2):108–119. [https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10\(2\).06](https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10(2).06).

10. Korobeinikova, L., Raab M., Korobeynikov, G., Pryimakov, O., Kerimov, F., Chernozub, A., Korobeinikova, I., Goncharova, O. (2024). Comparative analysis of psychophysiological state among in physical active and sedentary persons. *Journal of Physical Education and Sport*. 24 (2):382–389. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02046>.

11. McFadden, B., Cintineo, H., Chandler, A., Mastrofini, G., Vincenty, C., Peterson, P., Lovalekar, M., Nindl, B., Arent, S. (2024). A Sex Comparison of the Physical and Physiological Demands of United States Marine Corps Recruit Training. *Mil Med*. 189(2):74–83. <https://doi.org/10.1093/milmed/usae071>.

12. Potop, V., Manolachi, V., Chernozub, A., Kozin, V., Syvokhop, E., Spivak, A., Sharodi, V., & Jie, Z. (2023). Changes in circumference sizes of bodybuilders using machine and free weight exercises in combination with different load regimes. *Health, Sport, Rehabilitation*. 9(2), 74–85. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.06>.

13. Potop, V., Mihailescu, L., Mahaila, I., Zawadka-Kunikowska, M., Jagiello, W., Chernozub, A., Baican, S., Timnea, C., Ene-Voiculescu, C., Ascinte A. (2024). Applied biomechanics within the Kinesiology discipline in higher education. *Physical Education of Students*. 28(2):106–19. <https://doi.org/10.1556/1/20755279.2024.0208>.

14. Salonen, M., Huovinen, J., Kyröläinen, H., Piirainen, J., Vaara, J. (2019). Neuromuscular Performance and Hormonal Profile During Military Training and Subsequent Recovery Period. *Mil Med*. 184(3–4):e113–e119. <https://doi.org/10.1093/milmed/usy176>.

15. Soler-López, A., Moreno-Villanueva, A., Gómez-Carmona, C., Pino-Ortega, J. (2024). The Role of Biomarkers in Monitoring Chronic Fatigue Among Male Professional Team Athletes: A Systematic Review. *Sensors (Basel)*. 24(21):6862. <https://doi.org/10.3390/s24216862>.

16. Spiering, B., Clark, B., Schoenfeld, B., Foulis, S., Pasiakos, S. (2023). Maximizing Strength: The Stimuli and Mediators of Strength Gains and Their Application to Training and Rehabilitation. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 37(4):919–929. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000004390>.

17. Uphill, A., Kendall, K., Baker, B., Guppy, S., Brown, H., Vacher, M., Nindl, B., Haff, G. (2025). The physiological consequences of and recovery following the Australian Special Forces Selection Course. *Appl Physiol Nutr Metab*. 50:1–13. <https://doi.org/10.1139/apnm-2024-0117>.

18. Vine, C., Runswick, O., Blacker, S., Coakley, S., Siddall, A., Myers, S. (2024). Cognitive, Psychophysiological, and Perceptual Responses to a Repeated Military-Specific Load Carriage Treadmill Simulation. *Hum Factors*. 66(10):2379–2392. <https://doi.org/10.1177/00187208231214216>.

Прийнято до публікації: 5.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 5.06.2025

Published on:

THE IMPACT OF DIFFERENT MODELS OF POWER FITNESS TRAINING ON THE RE-ADAPTATION PROCESSES OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS

ВПЛИВ РІЗНИХ МОДЕЛЕЙ ЗАНЯТЬ ІЗ СИЛОВОГО ФІТНЕСУ НА ПРОЦЕСИ РЕАДАПТАЦІЇ ПІДЛІТКІВ З НАДМІРНОЮ ВАГОЮ

Koval V.¹, Derliuk O.², Chernozub A.³

^{1,2}Private Higher Education Establishment "Academician Stepan Demianchuk International University
of Economics and Humanities", Rivne, Ukraine

³Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

³The Scientific Research Center of Modern Kinesiology, Ukraine

¹ORCID: 0009-0000-4659-8819

²ORCID: 0009-0007-5500-6062

³ORCID: 0000-0001-6293-8422

DOI

Abstracts

The aim is to compare the impact of using different power fitness training models on body composition indicators and muscle strength levels in adolescents with normal and excessive body weight.

Material and Methods. 64 adolescent boys aged 14–15 years (height: 165 ± 4.8 cm) were examined. Among them, 32 untrained individuals with normal weight (NW) had an initial body fat mass (BFM%) of $16.2 \pm 1.3\%$ (Group A). Another 32 adolescents were overweight (OW), with a BFM% of $40.7 \pm 1.8\%$ (Group B), which is at least 2.2 times higher than the norm. During the study, the groups were divided into subgroups: A¹, A², B¹, B². Methods: Integrated quantitative assessment of power fitness loads (R_a , m, Wn), bioimpedance analysis (BFM, FFM, ACM), and control testing of muscle strength development (4RM). Monitoring was conducted every 30 days over 16 weeks. Participants in subgroup A¹ followed training model 1 ($R_a = 0.71$; energy supply via the creatine phosphate mechanism; basic machine exercises). Adolescents in subgroups A² and B¹ used training model 2 ($R_a = 0.65$; anaerobic glycolysis as the energy supply; isolated machine exercises). Training Model 3 ($R_a = 0.58$; combined anaerobic and aerobic glycolysis; isolated free weight exercises with altered kinematic characteristics) was applied to subgroup B².

Results. A long-term use of training model 1 proved to be the most effective stimulus for increasing BFM and active cell mass (ACM), accompanied by a significant increase in muscle strength in NW adolescents. At the same time, the BFM% under these conditions remained virtually unchanged compared to the initial values. Employing model 2 helped increase their BFM and ACM parameters across all study participants. Simultaneously, under this model, the studied muscle strength (4RM) and BFM% indicators among overweight adolescents showed clear positive dynamics. The greatest reduction in BFM% and the highest increase in ACM% among OW adolescents were observed in study participants following the power fitness training model 3.

Conclusions. When developing training models for OW adolescents, it is essential to consider not only their initial body composition parameters but also the level of the body's resistance to physical loads. Using moderate-intensity load ($R_a = 0.65$) based on anaerobic glycolysis and isolated machine exercises promoted the most pronounced re-adaptation in OW adolescents. Using isolated machine exercises with adjusting body position to reduce stabilizer muscle activity slowed energy resource depletion rates, especially in cases of low adaptive reserves.

Key words: adolescents, overweight, training models, power fitness, body composition indicators, re-adaptation.

Мета – порівняти вплив 16-тижневого використання різних моделей занять із силового фітнесу на показники складу тіла, рівень м'язової сили підлітків з нормальною та надмірною вагою.

Матеріал і методи. Обстежено 64 підлітки (хлопці) віком 14–15 років, зріст $165 \pm 4,8$ см. Серед них – 32 нетреновані особи з нормальною вагою (NW), вихідні параметри жирової маси (ЖМ,%) –

1.3% (група А). 32 підлітки з надмірною вагою (OW), ЖМ – $40.7 \pm 16.2 \pm 1.3\%$ (група А). 32 підлітки з надмірною вагою (OW), ЖМ – $40.7 \pm 1.8\%$ (група В), що мінімум в 2,2 раза перевищує норму. В процесі дослідження групи були поділені на підгрупи: А¹, А², В¹, В². Методи: інтегральна кількісна оцінка навантажень у силовому фітнесі (R_a , m, Wn), біоімпедансометрія (ЖМ, БЖМ, АКМ), контрольне тестування розвитку м'язової сили (4RM). Контроль відбувався кожні 30 днів протягом 16 тижнів. Представникам підгрупи А¹ запропонована модель занять № 1 ($R_a=0.71$; креатинфосфокіназний механізм енергозабезпечення, базові вправи на тренажерах). Підлітки підгруп А² та В¹ використовували модель № 2 ($R_a=0.65$; механізм енергозабезпечення анаеробний гліколіз, ізольовані вправи на тренажерах). Модель № 3 ($R_a=0.85$; комбіноване енергозабезпечення з анаеробним та аеробним гліколізом, ізольовані вправи з власною вагою зі зміною кінематичних характеристик) використовували учасники підгрупи В².

Результати. Встановлено, що тривале використання моделі занять № 1 є найбільш ефективним подразником для підвищення показників БЖМ, АКМ на тлі суттєвого зростання м'язової сили підлітків з NW. При цьому показник ЖМ, % у таких умовах практично не змінюється порівняно з вихідними даними. Виявлено, що використання моделі № 2 позитивно впливає на підвищення показників БЖМ, АКМ усіх учасників дослідження. Одночасно в умовах такої моделі досліджувані показники м'язової сили (4RM) та ЖМ, % серед обстежених підлітків OW демонструють виражену динаміку. Найбільше зниження ЖМ, % та підвищення АКМ, % серед підлітків OW виявлено в умовах використання моделі занять із силового фітнесу № 3.

Висновки. У процесі розробки моделей занять для підлітків з OW необхідно враховувати не лише вихідні параметри складу тіла, але й рівень резистентності організму до навантажень. Використання режиму навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0.65$) на тлі анаеробного гліколізу в поєднанні з комплексом ізольованих вправ на тренажерах сприяє найбільш вираженим процесам реадaptaції підлітків OW. Використання ізолюючих вправ на тренажерах за умов зміни положення для зменшення активності м'язів стабілізаторів уповільнює швидкість виснаження енергоресурсів, особливо за умов низького рівня адаптаційних резервів.

Ключові слова: підлітки, надмірна вага, моделі занять, силовий фітнес, показники складу тіла, реадaptaція.

Introduction. One of the most complex and simultaneously most debated issues in the context of modern hypokinesia is the search for effective mechanisms to combat overweight and obesity [3; 7; 8]. This issue becomes particularly acute during adolescence, which in most cases results from progressive physical inactivity [1; 10]. The increased adaptation failure represents a negative manifestation of the body's compensatory reactions to stress stimuli due to the lack of sufficient muscular activity required for the balanced functioning of its systems [5; 15; 18]. These changes in the bodies of overweight adolescents may lead to adverse consequences associated with the development of irreversible pathological conditions [9; 16; 21]. The absence of timely interventions aimed at promoting the re-adaptation of functional capacities and the neuromuscular system will only further complicate the resolution of this problem [12; 17].

Despite the growing number of various fitness programs, health projects, and the development of innovative workout routines for overweight adolescents, the problem has remained unre-

solved for many years [2; 8; 15]. The challenge in the practical implementation of this issue stems from the necessity of an integrated approach to the design of physical training models and the development of a comprehensive system for diagnosing re-adaptation processes [11; 14]. One of the main problems is the lack of a clear algorithm for developing training models using an appropriate combination of load modes and a set of exercises [4; 13]. The issue of determining clear physiological and biochemical markers for assessing the compliance of the adaptive reserves of the body of overweight individuals with given load parameters remains unresolved [6; 19]. The problem is that in adolescents of this category, in most cases, the level of body resistance to loads of different intensity and volume in anaerobic or aerobic energy supply modes will be different [11; 14]. Accordingly, it is essential to employ a comprehensive range of diagnostic methods to assess individuals' adaptive reserves; however, this requirement is rarely fulfilled in practical settings. The issue of identifying optimal mechanisms for adjusting load regimes dur-

ing the re-adaptation of overweight adolescents remains unresolved due to the lack of fundamental research in this area.

The study **aims** to compare the impact of 16 weeks of using different power fitness training models on body composition indicators and muscle strength levels in adolescents with normal and excessive body weight.

Material and methods. The total number of participants was 64 adolescent boys aged 14–15, with an average height of 165 ± 4.8 cm. Among them, 32 were untrained individuals with normal weight. Based on preliminary medical examination results, these adolescents were physically healthy and had no contraindications for power fitness training. Simultaneously, another group of adolescents (32 individuals) exhibited pronounced external signs of overweight. According to preliminary bioimpedance analysis results, body fat mass indicators in this group exceeded age norms by 2 to 2.5 times.

The study was conducted in 2024 at the Research Center for Modern Kinesiology “KIN-EZUS” and its branches (located in Rivne, Chernivtsi, and Uzhhorod, Ukraine). The Lesya Ukrainka Volyn National University ethics committee approved the study design. After explaining the risks and benefits of the study, the participants’ parents signed an informed consent form prepared per the ethical standards of the Declaration of Helsinki.

Parameters of Physical Load. Using the *Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness* [4], the load coefficient (R_a) was calculated for each of the experimental models of power fitness training, taking into account the participants’ functional capacities. The parameters of this coefficient reflected the intensity level of the strength training regime in each proposed model and the optimal workload. Simultaneously, the working mass of the equipment (m) and the workload volume per set (W_n) were calculated for each of the employed load regimes. Adjustments to the parameters R_a , m , and W_n were made every four weeks throughout the study, depending on the participants’ muscular strength development.

Level of Muscular Strength Development. The dynamics of muscular strength development

(4 RM) among the examined adolescents were assessed throughout all stages of the study. The rationale for using 4 RM indicators instead of 1 RM was based on the participants’ low resistance to strength loads and their insufficient technical preparedness. Considering the participants’ age and the potentially limited adaptive reserves, strength assessments using the 4 RM indicator were conducted with exercise machines. Considering the characteristics of the study participants, especially those with overweight, safety was prioritized by selecting the safest exercise techniques. A key feature was minimizing the involvement of stabilizing muscle groups, which allowed for a reduction in the load weight during control exercises while still ensuring adequate fatigue of the primary muscle groups (agonists).

Chest muscle strength (4 RM) was assessed using the horizontal bench press on the Hammer Strength machine. Back muscle strength was evaluated using the lat pulldown chest exercise. Lower body strength development was assessed via 4 RM monitoring during the seated leg extension exercise. Control measurements were conducted at the beginning of the study and every four weeks throughout the intervention period, during which participants engaged in the prescribed strength fitness training models.

Body composition. A non-invasive bioimpedance method was used to assess body composition parameters and their dynamics throughout the study. Computerized analysis of the study data enabled assessing a comprehensive set of informative body composition parameters. During the study, we monitored only a subset of these parameters: FFM (kg), ACM (kg), ACM (%), and BFM (%). The bioimpedance measurements were recorded at the start and every four weeks over 16 weeks. The diagnostic computerized hardware-software complex KM-AP-01 of the “Diamant – AST” configuration (VYUSK. 941118.001 PE) was used for determining the body composition parameters.

Research Organization. The study was conducted in several stages:

At the first stage, based on the initial analysis of bioimpedance results, primarily the baseline

BFM (%) values, the participants were divided into two groups (A and B). Group A consisted of 32 untrained NW adolescents, whose average BFM before the study was 16.2 ± 1.3 %, corresponding to normative values. Meanwhile, 32 OW adolescents with an average BFM of 40.7 ± 1.8 %, which is at least 2.2 times above the norm, were assigned to Group B.

Considering the lack of fundamental studies on the effectiveness of various strength fitness training models on the re-adaptation processes in OW adolescents, several combinations of load regimes and exercises were proposed to the participants. To conduct a comparative analysis of the effects of the proposed training models (Figure 1) on strength capabilities and body composition parameters in NW and OW adolescents, the participants were divided into subgroups.

Participants in subgroup A¹ were assigned to training model 1. The key feature of this model is the implementation of a high-intensity load protocol ($R_a = 0.71$) alongside the creatine phosphokinase pathway for ATP regeneration. The training emphasizes machine exercises that allow simultaneous activation of the maximum number of muscle groups, including agonists, synergists, and stabilizers.

Simultaneously, adolescents in subgroups A² (NW) and B¹ (OW) were assigned to the power fitness training model 2. This model is characterized by a combination of a moderate-intensity load regime ($R_a = 0.65$) with anaerobic glycolysis as the primary energy supply mechanism for muscle activity. Priority is given to isolated machine exercises, which selectively target muscle groups of agonists and synergists. The ability to change body position or its segments during isolated exercises reduces the activation of stabilizer muscles, slowing the rate of energy resource depletion, especially under conditions of low adaptive reserves. Subgroup B² (OW) adolescents were assigned to the power fitness training model 3. The primary characteristic of this model is the use of a low-intensity load regime ($R_a = 0.58$) with a high volume, combined with a mixed energy supply involving both anaerobic and aerobic glycolysis. This model prioritizes isolated free weight exercises with altered kin-

ematic characteristics, which promotes early fatigue of stabilizer and synergist muscle groups.

Each subgroup performed the assigned training models three times per week, with each training lasting 35–40 minutes.

At the second stage, control testing determined initial strength capacity development (4 RM) of specific muscle groups. Considering the lack of experience, age-related characteristics, and hypokinesia in 50% of the participants, machine exercises were used during testing to minimize the risk of injury. The parameters of projectile working mass and load volume per set were calculated using the baseline 4 RM data and analyzing the characteristics of the load regimes applied in the specified training models. The obtained load parameters corresponded to the initial resistance of the examined adolescents' bodies, which is expected to positively influence the re-adaptation in overweight individuals.

At the third stage, the features of changes in body composition indicators and the level of muscle strength development in adolescents of the examined subgroups were determined using the specified models of power fitness training for 16 weeks. Control was carried out at the beginning of the study and every four weeks. At the same time, considering the changes in 4 RM indicators in control exercises, the parameters of the projectile working mass and the load volume were changed at each stage. A comparative analysis of the obtained data was carried out. The obtained results were processed.

Statistical analysis. Using the IBM SPSS Statistics 26 software package (StatSoft Inc., USA), statistical analysis of the research results was conducted. The G-Power 3.1.96 program was used to determine the minimum sample size for the study (statistical power calculation). Non-parametric statistical analysis methods were applied. The median (Me) and interquartile range (IQR) were calculated. The Kruskal-Wallis test was used to compare baseline parameters among all examined subgroups. The Wilcoxon t-test was used to compare two dependent samples.

Study Results. Table 1 presents the results of bioimpedance measurement in adolescents NW (A¹, A²) and OW (B¹, B²) during 16 weeks of the study.

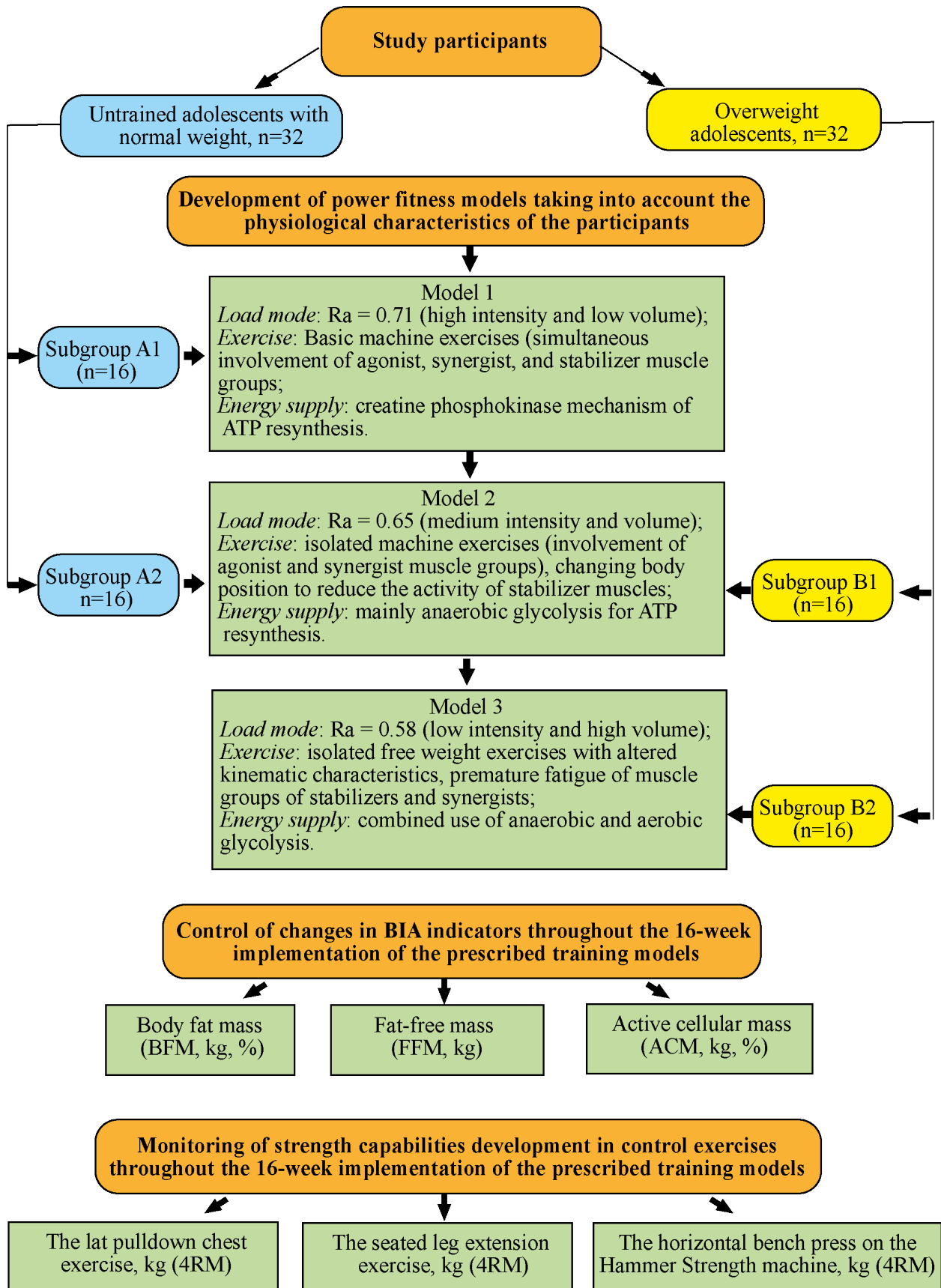


Fig. 1. Organization and content of the research

The results of the analysis of baseline body composition parameters among the examined subgroups of adolescents demonstrate the following. The BFM (%) in OW adolescents (groups B¹, B²) was 2.2 times higher than the results recorded in the NW group.

The baseline FFM parameters showed no differences among the study participants. Significantly higher values of ACM (kg) were recorded

(+7.8%) in B¹ and B² subgroups, compared to the results observed in the A¹ and A² subgroups. However, the ACM (%) was 13.4% lower in OW adolescents compared to the NW.

The results obtained after 16 weeks of using the proposed power fitness training models by each subgroup of study participants showed sufficiently diverse changes in bioimpedance parameters. The most pronounced reduction in

Table 1

Results of bioimpedance measurements in the groups of NW (A¹, A²) and OW (B¹, B²) adolescents during the 16-week study (Me, IQR), n=64

Subgroups of adolescents	Observation term, weeks					χ^2 , p df=4
	initial data	After 4 weeks	After 8 weeks	After 12 weeks	After 16 weeks	
Body fat mass (BFM, %)						
A ¹	16.90 (2.18)	16.97(2.14) 0.1% ¹	17.12(2.19) 0.2% ¹	16.75(2.10) -0.4% ¹	16.50 (2.00) -0.2% ¹ ; -0.4% ²	χ^2 =60.10* W=0.93*
A ²	16.70 (2.22)	16.70(2.28) 0.0% ¹	16.35 (2.17) -0.3% ^{1*}	16.02 (2.19) -0.3% ^{1*}	15.87 (2.09) -0.1% ¹ ; -0.8% ^{2*}	χ^2 =62.35* W=0.97*
B ¹	37.40 (3.48)	35.80(3.68) -1.6% ^{1*}	33.95(4.40) -1.8% ^{1*}	32.15(4.20) -1.8% ^{1*}	31.10 (4.18) -1.1% ^{1*} ; -6.3% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=1.00*
B ²	37.30 (3.83)	34.60(4.02) -2.7% ^{1*}	32.10 (4.10) -2.5% ^{1*}	30.00(3.92) -2.1% ^{1*}	28.65 (3.93) -1.3% ^{1*} ; -8.6% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=1.00*
Fat-free mass (FFM, kg)						
A ¹	39.67 (6.14)	40.49(6.35) 2.1% ^{1*}	41.72 (6.07) 3.0% ^{1*}	42.90 (6.20) 2.8% ^{1*}	43,37 (6.09) 1.1% ¹ ; 9.3% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=1.00*
A ²	40.80 (6.42)	40.99(6.23) 0.4% ^{1*}	42.35 (6.57) 3.3% ^{1*}	42.97 (6.60) 1.5% ^{1*}	43.13 (6.55) 0.4% ^{1*} ; 5.7% ^{2*}	χ^2 =61.60* W=0.96*
B ¹	43.33 (2.17)	43.44(2.36) 0.2% ¹	43.97 (2.30) 1.2% ¹	43.89 (2.64) -0.2% ¹	44.29 (2.70) 0.9% ^{1*} ; 2.2% ^{2*}	χ^2 =23.20* W=36.00*
B ²	43.53 (2.08)	44.00(2.03) 1.1% ^{1*}	43.92 (2.09) -0.2% ^{1*}	43.67 (2.82) -0.6% ^{1*}	43.38 (2.81) -0.7% ^{1*} ; -0.3% ^{2*}	χ^2 =48.00* W=0.75*
Active cellular mass (ACM, %)						
A ¹	54.43 (1.40)	54.38(1.40) -0.1% ¹	54.28 (1.43) -0.1% ¹	54.52 (1.38) 0.2% ¹	54.69 (1.31) 0.2% ¹ ; 0.3% ²	χ^2 =56.80* W=0.88*
A ²	54.56 (1.43)	54.50(2.08) -0.1% ¹	54.79 (1.23) 0.3% ^{1*}	55.00 (1.38) 0.2% ^{1*}	55.09 (1.38) 0.1% ¹ ; 0.5% ^{2*}	χ^2 =61.60* W=0.96*
B ¹	41.00 (2.27)	42.05(2,96) 1.1% ^{1*}	43.26 (2.89) 1.2% ^{1*}	44.44 (2.75) 1.2% ^{1*}	45.13 (2.74) 0.7% ^{1*} ; 4.1% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=1.00*
B ²	41.06 (2.50)	42.84(2.64) 1.8% ^{1*}	44.48 (2.69) 1.60% ^{1*}	45.85 (2,55) 1.4% ^{1*}	46.73 (2.57) 0.9% ^{1*} ; 5.6% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=0.06
Active cellular mass (ACM, kg)						
A ¹	25.97 (3.93)	26.52(4.15) 2.1% ^{1*}	27.32 (3.98) 3.0% ^{1*}	28.08 (4.06) 2.8% ^{1*}	28.40 (3.99) 1.1% ¹ ; 9.3% ^{2*}	χ^2 =64.00* W=1.00*
A ²	26.71 (4.21)	26.84(4.07) 0.5% ^{1*}	27.73 (4.31) 3.3% ^{1*}	28.14 (4.32) 1.5% ^{1*}	28.24 (4.28) 0.3% ¹ ; 5.7% ^{2*}	χ^2 =61.60* W=0.96*
B ¹	28.37 (1.36)	28.45(1.34) 0.3% ¹	28.80 (1.52) 1.2% ^{1*}	28.75 (1.73) -0.2% ¹	29.00 (1.76) 0.8% ^{1*} ; 2.2% ^{2*}	χ^2 =23.20* W=0.36*
B ²	28.51 (1.36)	28.81(1.32) 1.0% ^{1*}	28.76 (1.57) -0.2% ^{1*}	28.60 (1.83) -0.5% ^{1*}	28.40 (1.84) -0.6% ^{1*} ; -0.4% ^{2*}	χ^2 =48.00* W=0.75*

Notes: 1 – difference (%) compared to previous results; 2 – difference (%) compared to initial values; df – degrees of freedom; χ^2 – Friedman test; W – Kendall coefficient; * – p< .05.

BFM (-8.6%) was observed in OW adolescents of subgroup B², who followed training model 3 during the study. However, using model 2 had quite different effects on the dynamics of the BFM among adolescents of subgroups A² (-0.8%) and B¹ (-6.3%).

The greatest increase in FFM (+9.3%) was observed in adolescents of subgroup A¹, who used training model 1 for 16 weeks. The studied body composition parameter did not change over this period in participants of subgroup B². Despite the prolonged use of training model 2, the FFM demonstrated different dynamics among adolescents of subgroup A² (+5.7%) and subgroup B¹ (+2.2%).

The parameters of ACM (kg) and ACM% showed quite different patterns of change among representatives of all subgroups throughout the study. Monitoring the ACM (%) parameter over 16 weeks indicated no changes among subgroups A¹ and A². At the same time, this parameter increased in subgroups B¹ (+4.1%) and B² (+5.6%). The ACM (kg) significantly increased among adolescents of subgroups A¹ (+9.3%) and

A² (+5.7%). However, this parameter decreased (-0.4%) among participants of subgroup B².

Figure 2 presents the results of assessing back muscle strength development (4RM) during the execution of the lat pulldown chest exercise in the NW (A¹, A²) and OW (B¹, B²) subgroups over the 16-week study period.

At the beginning of the study, the back muscle strength (4RM) in subgroups A¹ and A² was 51.2% higher compared to the results demonstrated by participants of subgroups B¹ and B². The study results showed an increase in the 4RM indicator in this control test among participants of all subgroups. The most significant increase in back muscle strength (by 74.6%) was observed among adolescents of subgroup A¹ under the conditions of training model 1. The application of training model 2 supported an improvement in the measured indicator in subgroups A² (+41.5%) and B¹ (+40.4%). The least pronounced increase in the 4RM indicator (+34.9%) during the lat pulldown chest exercise was observed in participants of subgroup B².

Figure 3 presents the results of the assessment of leg muscle strength development (4RM)

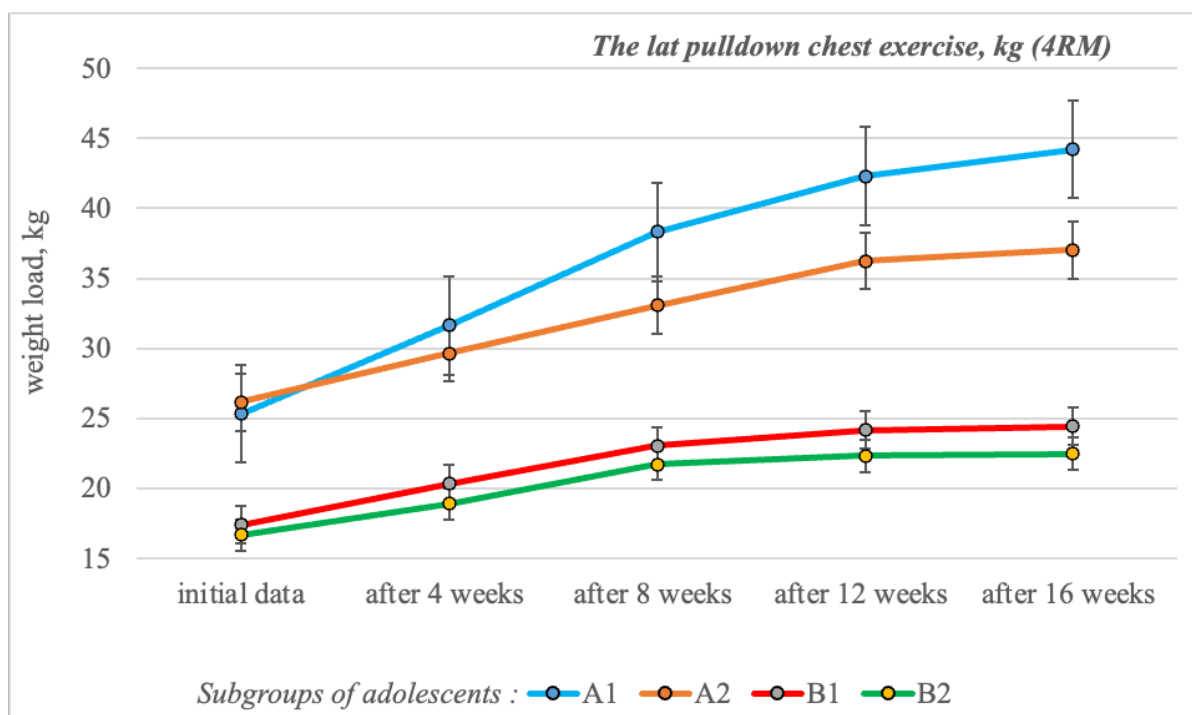


Fig. 2. Results of assessing the development of back muscle strength (4RM) during the lat pulldown chest exercise in NW (A¹, A²) and OW (B¹, B²) adolescents during 16 weeks of research, n=64

during the execution of the seated leg extension exercise in NW (A^1 , A^2) and OW (B^1 , B^2) adolescents over the 16-week study.

The results indicate that the initial parameters of leg muscle strength development in NW adolescents exceeded those recorded in both OW subgroups by 50.5%. The most significant increase in the studied parameter (by 68.8%) was observed in adolescents of subgroup A^1 , who used training model 1 for 16 weeks. The use of model 2 had a positive effect on the dynamics of leg muscle strength development in subgroups A^2 (+48.9%) and B^1 (+38.0%). The smallest increase (+35.7%), though still statistically significant, in the 4RM parameters during the seated leg extension exercise was recorded in adolescents of subgroup B^2 .

Figure 4 demonstrates the results of assessing the development of chest muscle strength (4RM) during the horizontal bench press on the Hammer Strength machine in NW (A^1 , A^2) and OW (B^1 , B^2) adolescents during the 16 weeks of research.

An analysis of the results obtained at the beginning of the study indicates that the difference in

chest muscle strength development between the NW and OW adolescent subgroups was 40.1%. Applying the prescribed power fitness training models over the 16 weeks brought positive results. However, throughout the study, the greatest increase in chest muscle strength was observed in participants of subgroup A^1 (+77.0%), while the smallest increase was recorded in adolescents of subgroup B^2 (+33.5%). The use of training model 2 contributed to the positive trend in the studied parameter among A^2 (+57.5%) and B^1 (+45.0%) adolescents.

Discussion. This study presents research that demonstrates an attempt to address one of the complex issues of hypokinesia associated with the re-adaptation processes in OW adolescents [1; 7; 16]. The challenge in practically addressing this issue stems from the limited functional capacity of their bodies and, as a result, an inadequate ability to withstand physical exertion [2; 10]. These circumstances complicate finding effective modes of physical activity with optimal sets of exercises, which in their parameters would be appropriate to the initial level of the body's adaptive reserves [6; 18].

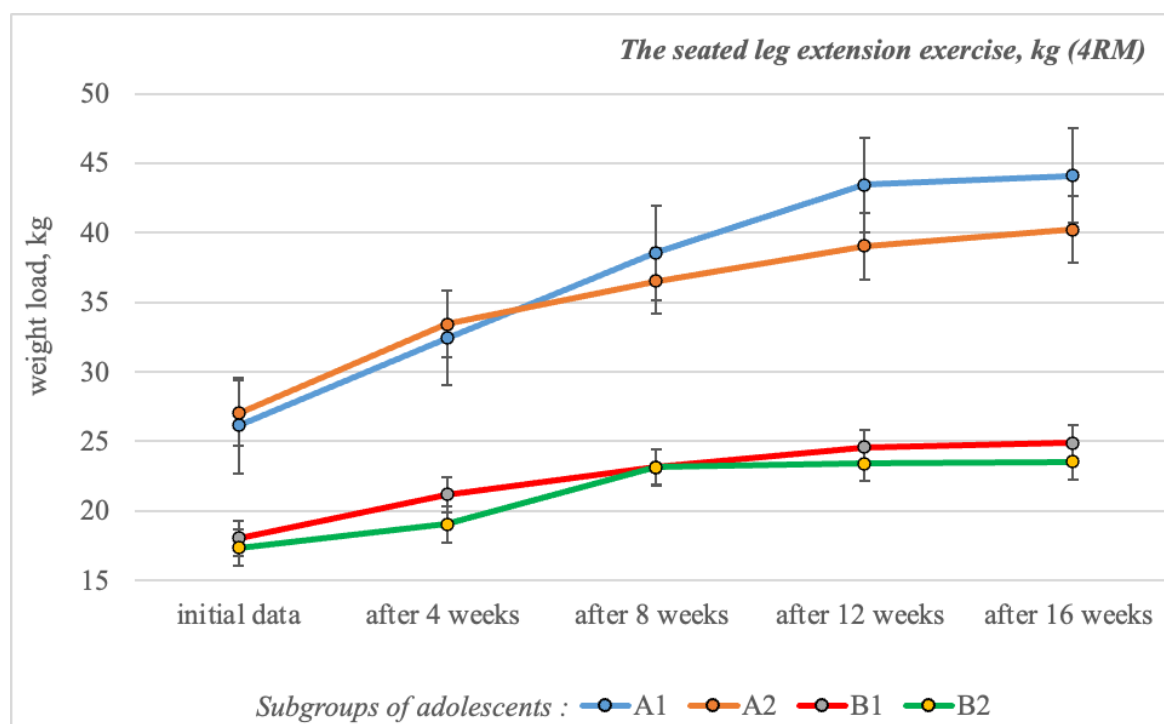


Fig. 3. Results of assessing the development of leg muscle strength (4RM) during the seated leg extension exercise in NW (A^1 , A^2) and OW (B^1 , B^2) adolescents during 16 weeks of research, n=64

The study examined changes in body composition indicators (BFM, FFM, ACM) and the level of muscle strength development in OW adolescents under different power fitness training models. A comparative analysis was conducted to assess the effectiveness of various load modes, exercise sets, and energy supply mechanisms in the OW adolescents' re-adaptation and in enhancing the body reserves of NW adolescents. During the development of power fitness training models, the primary focus was finding the optimal balance between load parameters, the number of muscle groups involved in exercise performance, and potential energy expenditures [5; 13]. Addressing this issue will help solve one of the most common problems in the re-adaptation of OW adolescents, which is associated with the premature exhaustion of the body's adaptive reserves [9; 16; 21].

The study results indicate that OW adolescents showed a rather diverse dynamic in body composition indicators and strength development after prolonged use of the prescribed power fitness training models. A similar difference was observed between the results of NW and OW

adolescents who followed identical training models. These data will contribute to addressing the problem of finding optimal training models to increase the efficiency of re-adaptation processes in overweight adolescents.

The lack of scientific substantiation of contemporary approaches to load adjustment systems, considering the individual resistance levels of OW adolescents' bodies to stress-induced physical stimuli, significantly impedes the re-adaptation process [11; 17]. Selecting the optimal combination of load regimes and the balance between basic and isolated exercises against the background of low adaptive capacity and excessive weight is particularly acute [5; 21]. The need to revise the generally accepted principles for constructing re-adaptation training models for overweight adolescents constantly provokes discussions among scientists [15; 19].

At the beginning of the study, the baseline parameters of body fat mass in OW adolescents were 2–2.5 times higher than NW participants of the same age. The ACM (%) values were significantly lower (by 13.5%) in the OW group compared to NW. OW adolescents exhibited

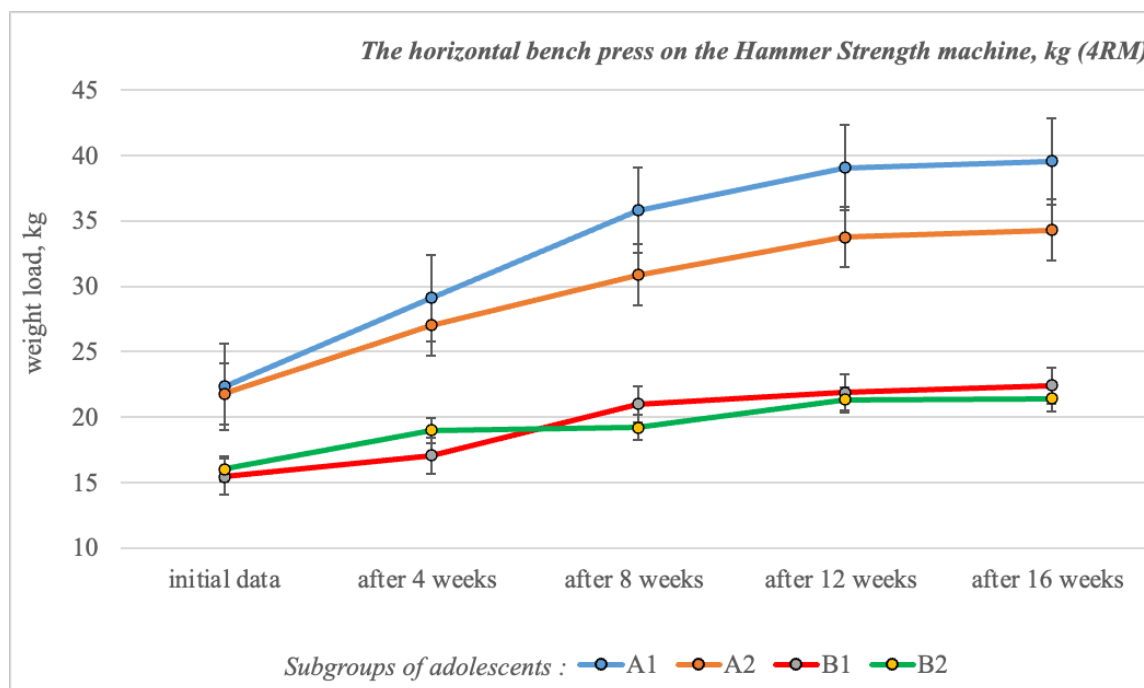


Fig. 4. Results of assessing the development of chest muscle strength (4RM) during the horizontal bench press on the Hammer Strength machine exercise in NW (A¹, A²) and OW (B¹, B²) adolescents during 16 weeks of research, n=64

initial muscle strength development parameters that were 47.2% lower than those of NW peers. These findings reflect clear deviations in body composition indicators of OW adolescents from normative values and demonstrate pronounced manifestations of adaptation failure [6; 11; 16]. The low level of muscle strength development against the background of such hypokinesia suggests potential manifestations of muscle atrophy and a significant reduction in the number of active motor units as a consequence of hypodynamia [5; 13].

The identified body composition characteristics and changes in muscle strength development following 16 weeks of implementing the proposed power fitness training models indicate diverse re-adaptation among participants. Employing a load regime of $R_a = 0.71$, combined with basic strength machine exercises and creatine phosphokinase energy supply mechanism, served as the optimal stimulus for enhancing BFM and ACM against substantial gains in muscle strength among NW adolescents. These findings reflect long-term adaptation under power fitness conditions, which are associated with the hypertrophy of fast-twitch muscle fibers and an increase in intramuscular coordination [11].

Applying the load regime of $R_a = 0.65$ with isolated machine exercises and anaerobic glycolysis energy supply mechanism provided the basis for increasing BFM and ACM across all study participants. Simultaneously, muscle strength indicators among OW adolescents demonstrated the most pronounced dynamic response during training model 2. These data indicate significant re-adaptation processes, associated with enhanced resistance due to the increased recruitment of motor muscle units during loading [5; 13].

The greatest reduction in BFM% and increase in ACM% among OW adolescents was observed under the load regime of $R_a = 0.58$. These changes are attributed to the low-intensity and high-volume loads under the combined use of anaerobic and aerobic glycolysis for energy supply [4; 15]. An important aspect was the premature fatigue of muscle groups of stabilizers and synergists before using isolated free weight exercises with altered kinematic characteristics [5; 13; 21].

Conclusions. The results indicate the necessity of developing new mechanisms to optimize training models using the fundamental principles of power fitness in the re-adaptation of OW adolescents. When designing training models for this population, it is essential to consider the initial parameters of body composition and the organism's resistance to physical loads. The study showed that utilizing a moderate-intensity load regime ($R_a = 0.65$) against the anaerobic glycolysis energy supply and isolated machine exercises promoted the most pronounced re-adaptation processes in OW adolescents. Applying isolated machine exercises, accompanied by changes in body position to reduce the activity of stabilizing muscles, helped slow down the depletion of energy resources, particularly under conditions of low adaptive capacity.

Acknowledgements. There are no acknowledgements.

Conflict of interest – all authors in this study declare that they have no conflict of interest with any party

References

1. Abassi, W., Ouerghi, N., Feki, M., Jebabli, N., Andrade, M., Bouassida, A., Sousa, C., Nikolaidis, P., Weiss, K., Knechtle, B. (2023). Effects of moderate- vs. high-intensity interval training on physical fitness, enjoyment, and affective valence in overweight/obese female adolescents: a pre-/post-test study. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 27(9):3809–3822. https://doi.org/10.26355/eurrev_202305_32286
2. Benzo, R., George, S., Messiah, S., Lohan, P., Leite, R., Patel, A., Lee, T., Prado, G. (2023). Physical Fitness Among Adolescents Who are Hispanic With Overweight or Obesity. *Pediatr Phys Ther.* 35(2):252–258. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000997>
3. Branco, B., Carvalho, I., Oliveira, H., Fanhani, A., Santos, M., Oliveira, L., Boni, S., Junior, N. (2020). Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. *J Strength Cond Res.* 34(9):2672–2682. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002877>
4. Chernozub, A., Titova, A., Dubachinskiy, O., Bodnar, A., Abramov, K., Minenko, A., Chaban, I. (2018). Integral method of quantitative estimation of load capacity in

power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*. 18(1):217–221. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01028>

5. Chernozub, A., Manolachi, V., Potop, V., Khudyi, O., Kozin, S., Bokatuieva, V., Kizilova, A., Stanescu, M., Timnea, O.C. (2023). Kinesiological models of the neuromuscular system readaptation in mature women after prolonged hypokinesia. *Health, Sport, Rehabilitation*. 9(1):78–92. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.01.07>

6. Chernozub, A., Koval, V., Derliuk, O. (2025). Adaptive-compensatory reactions of the organism of untrained adolescents with different types of heart rate regulation to power fitness load. *Rehabilitation and Recreation*, 19(1):117–126. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.1.11>

7. Cohen, D., Sandercock, G., Camacho, P., Otero-Wandurraga, J., Romero, S., Marín, R., Sierra, C., Carreño, J., Moran, J., Lopez-Jaramillo, P. (2021). The SIMAC study: A randomized controlled trial to compare the effects of resistance training and aerobic training on the fitness and body composition of Colombian adolescents. *PLoS One*. 16(4):e0248110. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248110>

8. Egan, C., Mercia, C., Bond, L., Vella, C., Paul, D. (2024). Development of a Fitness Surveillance System to Track and Evaluate Obesity in North Idaho. *J Sch Health*. 94(3):259–266. <https://doi.org/10.1111/josh.13366>

9. Ferozi, S., Taneja, A., Bakshi, N. (2024). Assessment of nutritional status, physical fitness and physical activity of school going adolescents (12–15 years) in Delhi. *BMC Pediatr*. 24(1):331. <https://doi.org/10.1186/s12887-024-04733-y>

10. Górnicka, M., Hamulka, J., Wadolowska, L., Kowalkowska, J., Kostyra, E., Tomaszewska, M., Czezelewski, J., Bronkowska, M. (2020). Activity-Inactivity Patterns, Screen Time, and Physical Activity: The Association with Overweight, Central Obesity and Muscle Strength in Polish Teenagers. Report from the ABC of Healthy Eating Study. *Int J Environ Res Public Health*. 17(21):7842. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217842>

11. Koval, V., Tsos, A., Olkhovyi, O., Drobot, K., Chernozub, A., Potop, V. (2025). Overtraining syndrome in bodybuilding and the difficulty of searching for informative biomarkers for disadaptation diagnostics. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*. 10(2):108–119. [https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10\(2\).06](https://doi.org/10.15391/prrht.2025-10(2).06)

12. Manzano-Carrasco, S., Garcia-Unanue, J., Haapala, E., Felipe, J., Gallardo, L., Lopez-Fernandez, J. (2023). Relationships of BMI, muscle-to-fat ratio, and handgrip strength-to-BMI ratio to physical fitness in Spanish children and adolescents. *Eur J Pediatr*. 182(5):2345–2357. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-04887-4>

13. Potop, V., Manolachi, V., Chernozub, A., Kozin, V., Syvokhop, E., Spivak, A., Sharodi, V., & Jie, Z. (2023). Changes in circumference sizes of bodybuilders using machine and free weight exercises in combination with different load regimes. *Health, Sport, Rehabilitation*, 9(2), 74–85. <https://doi.org/10.34142/HSR.2023.09.02.06>

14. Potop, V., Mihailescu, L., Mahaila, I., Zawadka-Kunikowska, M., Jagiello, W., Chernozub, A., Baican, M., Timnea, O., Ene-Voiculescu, C., Ascinte, A. (2024). Applied biomechanics within the Kinesiology discipline in higher education. *Physical Education of Students*. 28(2):106–119. <https://doi.org/10.15561/20755279.2024.0208>

15. Silva, M., Waclawovsky, G., Perin, L., Camboim, I., Eibel, B., Lehnen, A. (2020). Effects of high-intensity interval training on endothelial function, lipid profile, body composition and physical fitness in normal-weight and overweight-obese adolescents: A clinical trial. *Physiol Behav*. 1:213:112728. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.112728>

16. Souza F., Miranda C., Bim M., Lima L., Gonzaga I., Claumann G., Beltrame T., Pinto A., Pelegrini A. (2024). Positive secular trend in excess body weight in adolescents: A comparative study of 2007 and 2017/2018 data. *PLoS One*. 19(12):e0310452. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310452>

17. Tadiotto, M., Corazza, P., Menezes-Junior, F., Moraes-Junior, F., Tozo, T., Purim, K., Mota, J., Leite, N. (2020). Activity-Inactivity Patterns, Screen Time, and Physical Activity: The Association with Overweight, Central Obesity and Muscle Strength in Polish Teenagers. Report from the ABC of Healthy Eating Study. *Int J Environ Res Public Health*. 17(21):7842. <https://doi.org/10.3390/ijerph17217842>

18. Wang, Z., Ma, H., Zhang, W., Zhang, Y., Youssef, L., Carneiro, M., Chen, C., Wang, D., Wang, D. (2024). Effects of Functional Strength Training Combined with Aerobic Training on Body Composition, Physical Fitness, and Movement Quality in Obese Adolescents.

Nutrients. 16(10):1434. <https://doi.org/10.3390/nu16101434>

19. Żegleń, M., Kryst, Ł., Kuszewska, G., Kowal, M., Woronkiewicz, A. (2023). Association between physical fitness and normal weight obesity in children and adolescents from Poland. *Am J Hum Biol*. 35(11):e23953. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23953>

20. Zhang, Y., Su, F., Song, Y., Lu, J. (2022). Associations between Physical Fitness Index and Body Mass Index in Tibetan Children and Adolescents in Different High-Altitude Areas: Based on a Study in Tibet, China. *Int J Environ*

Res Public Health. 19(16):10155. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610155>

21. Zheng, B., Xu, Q., Zhang, J. (2025). Combining HIIT with Small-Sided Soccer Games Enhances Cardiometabolic and Physical Fitness More Than Each Alone in Overweight Youth: A Randomized Controlled Study. *J Sports Sci Med*. 24(1):104–115. <https://doi.org/10.52082/jssm.2025.104>

Прийнято до публікації: 11.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 11.06.2025

Published on:

POWER YOGA AS AN EFFECTIVE RECOVERY TOOL FOR WOMEN VOLLEYBALL PLAYERS: A COMPREHENSIVE 12-WEEK EVALUATION

СИЛОВА ЙОГА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ВОЛЕЙБОЛІСТОК: КОМПЛЕКСНА 12-ТИЖНЕВА ОЦІНКА

Venkataramani Natesamurthy¹, Renganathan Mohana Krishnan², Swamynathan Sanjaykumar³

¹*Department of Yoga, Faculty of Science and Humanities, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur, India*

²*Directorate of Sports, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur, India*

³*Department of Bachelor of Physical Education, Christ College (Autonomous), University of Calicut, Irinjalakuda, India*

¹ORCID: 0009-0006-6278-6354

²ORCID: 0009-0003-9291-6795

³ORCID: 0000-0001-9945-2223

DOI

Abstracts

Background and Study Aim. Power Yoga involves a continuous flow that challenges both body and mind, aiming to enhance cardiovascular fitness, muscle strength, and overall flexibility. The role of Power Yoga in athlete recovery, especially for volleyball players, remains insufficiently studied. This research aimed to investigate the effects of a 12-week Power Yoga program on muscle soreness and flexibility among sub-elite women volleyball players.

Material and Methods. The study involved 37 female volleyball players from SRM Institutions, Tamil Nadu, India. Participants completed pre-test assessments before starting a 12-week Power Yoga program. Follow-up assessments were conducted at 4, 8, and 12 weeks. Measurements included muscle soreness using the Visual Analog Scale (VAS) and flexibility through Sit-and-Reach test assessed. The same tests were administered at each evaluation point to track changes and assess the impact of the Power Yoga intervention.

Results. The statistical analysis demonstrated a progressive and significant improvement in both recovery-related variables across the 12-week intervention period. Regarding muscle soreness, repeated measures ANOVA showed a consistent decline in VAS scores at each follow-up, indicating a reduction in perceived soreness levels over time. The analysis yielded a significant F-ratio of 8.59361 ($p = 0.000028$), confirming the efficacy of the Power Yoga program in alleviating post-exercise muscle soreness. Similarly, flexibility scores, as measured by the Sit-and-Reach test, improved markedly throughout the program. The flexibility gains were statistically significant, with an F-ratio of 11.61522 and a p-value of 0.00001, reflecting enhanced range of motion and musculoskeletal adaptability among participants. These findings collectively underscore the positive impact of Power Yoga in promoting muscle recovery and improving flexibility, both of which are critical components for optimal athletic performance and injury prevention in volleyball.

Conclusions. The 12-week Power Yoga program was effective in improving recovery among women volleyball players by reducing muscle soreness and enhancing flexibility. These results suggest that integrating Power Yoga into training routines can optimize recovery and performance in athletes.

Key words: Power Yoga, muscle soreness, flexibility, volleyball players.

Передумови та мета дослідження. Силова йога передбачає безперервний потік, який кидає виклик як тілу, так і розуму, спрямований на покращення серцево-судинної підготовки, м'язової сили та загальної гнучкості. Роль силової йоги у відновленні спортсменів, особливо волейболістів, залишається недостатньо вивченою. Метою цього дослідження було вивчити вплив 12-тижневої програми силової йоги на м'язову болочість і гнучкість у волейболісток субелітного рівня.

Матеріал і методи. У дослідженні брали участь 37 волейболісток з інститутів SRM, Таміл Наду, Індія. Перед початком 12-тижневої програми силової йоги учасниці пройшли попереднє тестування.

Подальші оцінки проводилися через 4, 8 і 12 тижнів. Вимірювання включали оцінку болю у м'язах за допомогою візуально-аналогової шкали (ВАШ) та гнучкості за допомогою тесту «Сидіти і тягнутися». Ті ж самі тести проводили в кожній точці оцінювання, щоб відстежити зміни та оцінити вплив утручань із силової йоги.

Результати. Статистичний аналіз продемонстрував прогресивне та значне покращення обох змінних, пов'язаних із відновленням, протягом 12-тижневого періоду втручання. Щодо болю у м'язах повторні вимірювання ANOVA показали послідовне зниження балів за ВАШ за кожного спостереження, що вказує на зменшення рівня сприйняття болю з часом. Аналіз показав значне F-відношення 8,59361 ($p = 0,000028$), що підтверджує ефективність програми Power Yoga у зменшенні болю у м'язах після фізичних навантажень. Аналогічно, показники гнучкості, виміряні за допомогою тесту «Сидіти і тягнутися», помітно покращилися впродовж програми. Зростання гнучкості було статистично значущим із F-відношенням 11,61522 та p -значенням 0,00001, що відображає покращення діапазону рухів та адаптивності опорно-рухового апарату в учасників. Ці результати в сукупності підкреслюють позитивний вплив силової йоги на відновлення м'язів та покращення гнучкості, що є критично важливими компонентами для досягнення оптимальних спортивних результатів та запобігання травмам у волейболі.

Висновки. 12-тижнева програма із силової йоги була ефективною для покращення відновлення волейболісток, зменшуючи біль у м'язах та покращуючи гнучкість. Ці результати свідчать про те, що інтеграція силової йоги в тренувальний процес може оптимізувати відновлення та продуктивність спортсменів.

Ключові слова: силова йога, біль у м'язах, гнучкість, волейболістки.

Introduction. In the world of volleyball, recovery plays a pivotal role in maintaining high performance levels and preventing injuries. Volleyball, characterized by intense bursts of activity including jumps, quick lateral movements, and powerful strikes, places significant physical demands on players. Effective recovery strategies are crucial for allowing athletes to recuperate from these physical stresses, ensuring they remain in optimal condition throughout the season [14]. The nature of volleyball requires players to exert considerable energy and strength during training and competitions. This high level of exertion can lead to muscle fatigue, soreness, and an increased risk of injuries if not properly managed [18; 26]. Recovery is not merely about resting but involves a comprehensive approach that includes adequate rest, proper nutrition, hydration, and various recovery techniques like massage and stretching. Each of these components plays a role in helping athletes recover their energy levels, repair muscle tissues, and prepare for future training sessions and matches. Effective recovery methods are essential for athletes to mitigate the effects of intense physical activity and enhance their overall performance. In addition to traditional recovery techniques, there is growing interest in exploring alternative approaches that can complement existing methods. One such approach is Power Yoga, a

dynamic form of yoga that integrates physical exercise with mindfulness and breathing techniques [2; 25].

Power Yoga, a vigorous form of yoga emphasizing strength, flexibility, and endurance through dynamic movements and postures, offers substantial benefits for athletes by complementing their physical and mental training. Unlike traditional yoga, which often focuses on slower, static poses, Power Yoga involves a continuous flow that challenges both body and mind, aiming to enhance cardiovascular fitness, muscle strength, and overall flexibility. For athletes, the core engagement achieved through Power Yoga is crucial, as strong core muscles contribute significantly to generating power and maintaining control during high-intensity activities [9; 28]. Flexibility, a critical component of athletic performance, is improved through targeted stretches that reduce injury risks and enhance movement efficiency [10]. Power Yoga's emphasis on breath control and sustained movement builds both physical and mental endurance, allowing athletes to perform efficiently during prolonged exertion while maintaining focus and composure. Additionally, the mindfulness and relaxation techniques in Power Yoga, including deep breathing and meditation, help manage stress and anxiety, fostering a calm, focused mindset essential for peak performance [11; 21]. This

mental discipline is vital in competitive sports, where staying composed under pressure and making quick decisions can determine success [7]. Moreover, Power Yoga plays a key role in injury prevention by strengthening and stretching muscles and joints prone to repetitive stress injuries, particularly in areas like the shoulders, knees, and ankles, enhancing overall stability and resilience [8; 15]. The restorative aspects of Power Yoga, such as gentle stretching and deep relaxation, are invaluable for optimizing recovery, alleviating muscle soreness, improving circulation, and promoting relaxation, leading to quicker recovery times and better overall athletic performance [20; 27]. The integration of Power Yoga into an athlete's routine not only boosts physical attributes but also fosters a deeper connection between the mind and body, resulting in a more holistic and effective approach to training and competition. This synergy between Power Yoga and athletic training makes it an ideal practice for athletes seeking to enhance their performance across multiple dimensions [5, 9; 17].

The purpose of the study. The role of Power Yoga in athlete recovery, especially for volleyball players, remains insufficiently studied. This study aims to investigate the effects of a 12-week Power Yoga program on recovery in women volleyball players.

Material and Methods. Participants. The study included a total of 37 women volleyball players experiencing mild to high muscle soreness identified through a pre-study survey from SRM Institutions in Tamil Nadu, India. These participants were selected through purposive sampling, targeting individuals actively involved in competitive volleyball with a minimum of two years of sports age. All participants were sub-elite volleyball players, demonstrating consistent performance at the university or inter-collegiate level. Their ages ranged between 18 and 25 years. To ensure their voluntary participation in the 12-week Power Yoga program, written informed consent was obtained from each player before the study commenced. Those with chronic injuries, medical contraindications, or concurrent training programs were excluded to maintain study integrity.

Research Design. The study adopted a quasi-experimental design, with pre- and post-intervention assessments used to determine the effects of the 12-week Power Yoga program. Participants were purposefully selected, and random assignment was not applied. This design allowed the researchers to evaluate the program's impact in a practical setting while addressing the specific physiological recovery needs of sub-elite women volleyball players.

Procedure. The research was structured to examine the effects of a 12-week Power Yoga intervention on recovery among the participants. The program began with baseline measurements of muscle soreness and flexibility. Subsequent assessments were conducted at 4 weeks, 8 weeks, and 12 weeks to monitor progress. Participants engaged in Power Yoga sessions three times a week, each lasting 60 minutes, which focused on improving strength, flexibility, and relaxation through a series of dynamic poses and breathing exercises (Table 1).

Measurements. To evaluate the impact of the Power Yoga program, several recovery-related variables were measured. Muscle soreness was assessed using the Visual Analog Scale (VAS), where participants rated their soreness from 0 to 10 [6]. Flexibility was measured with the Sit-and-Reach Test, recording the distance reached in centimeters [13].

Statistical Analysis. Data analysis included descriptive statistics to summarize the mean and standard deviation of each recovery variable at different time points. A one-way ANOVA was performed to identify significant differences in recovery outcomes across the four assessment periods (Pre-Test, 4-Week, 8-Week, and 12-Week). All analyses were conducted with a significance threshold set at $p < .05$ to determine the effectiveness of the Power Yoga program in enhancing recovery.

Results of the Study. The results present longitudinal data on recovery variables at each assessment point start, 4 weeks, 8 weeks, and 12 weeks. The analysis highlights changes in muscle soreness and flexibility identifying significant trends and improvements over the 12-week Power Yoga program.

The analysis of the data reveals significant changes in all measured recovery variables over the 12-week Power Yoga program. For muscle soreness, the ANOVA results indicate a significant reduction in soreness levels from the pre-test to the 12-week assessment, with a notable F-ratio of 8.59361 and a p-value of 0.000028. This suggests that the Power Yoga program effectively reduced muscle soreness over time. In terms of flexibility, the significant

F-ratio of 11.61522 and p-value of 0.00001 highlight substantial improvements in participants' flexibility as measured by the Sit-and-Reach Test. The flexibility scores increased consistently from the pre-test to the 12-week assessment, reflecting the positive impact of the Power Yoga interventions on participants' range of motion. The mean scores for the variables at various time points are displayed on the line graph (Fig. 1).

Table 1

12-Week Power Yoga Training Schedule

Week	Exercise	Repetitions	Sets	Duration	Rest	Remarks
1-4	Sun Salutations	5	3	10 mins	2 min	Focus on breathing and flow
	Tree Pose	30 sec	3	2 mins	3 min	Balance and core engagement
	Forward Bend	1 min	2	2 mins	2 min	Stretch hamstrings and lower back
	Downward Dog	1 min	3	3 mins	3 min	Stretch and strengthen the posterior chain
	Cobra Pose	30 sec	2	2 mins	2 min	Open chest and stretch the abdominals
	Child's Pose	1 min	2	2 mins	2 min	Relax and stretch lower back
	Plank Pose	30 sec	2	1 min	2 min	Strengthen core and shoulders
	Bridge Pose	30 sec	2	1 min	2 min	Strengthen glutes and lower back
5-8	Sun Salutations	7	3	13 mins	2 min	Increase intensity and flow
	Tree Pose	45 sec	3	3 mins	3 min	Challenge balance and flexibility
	Forward Bend	1.5 min	2	3 mins	2 min	Deepen stretch and relaxation
	Downward Dog	1.5 min	3	5 mins	3 min	Strengthen and stretch deeper
	Cobra Pose	45 sec	2	2 mins	2 min	Enhance chest openness and flexibility
	Child's Pose	1.5 min	2	3 mins	2 min	Deep relaxation and stretch
	Plank Pose	45 sec	2	2 min	2 min	Increase core and shoulder strength
	Bridge Pose	45 sec	2	2 min	2 min	Strengthen glutes and lower back
9-12	Sun Salutations	10	3	15 mins	2 min	Maintain smooth and continuous flow
	Tree Pose	1 min	3	3 mins	3 min	Advanced balance and core strength
	Forward Bend	2 min	2	4 mins	2 min	Maximum stretch and relaxation
	Downward Dog	2 min	3	6 mins	3 min	Deep stretch and strength
	Cobra Pose	1 min	2	3 mins	2 min	Full chest expansion and core flexibility
	Child's Pose	2 min	2	4 mins	2 min	Full relaxation and lower back stretch
	Plank Pose	1 min	2	2 min	2 min	Enhance core and shoulder strength
	Bridge Pose	1 min	2	2 min	2 min	Strengthen glutes and lower back

Table 2

ANOVA Results for Recovery Variables

Variable	Assessment Point	ΣX	Mean	ΣX^2	Std. Dev.	SS Between-Treatments	df	MS Between-Treatments	F-Ratio	p-Value
Muscle Soreness	Pre-Test	255.5	6.9054	1771.45	0.4447	5.0865	3	1.6955	8.59361	0.000028
	4-Week	249.7	6.7486	1692.01	0.4369					
	8-Week	244.3	6.6027	1620.25	0.4475					
	12-Week	236.9	6.4027	1524.01	0.4475					
Flexibility	Pre-Test	588.8	15.9135	9376.88	0.4411	6.8716	3	2.2905	11.61522	0.00001
	4-Week	596.1	16.1108	9610.61	0.4396					
	8-Week	602.9	16.2946	9831.23	0.4478					
	12-Week	610.3	16.4946	10073.87	0.4478					

Discussion. This study aimed to evaluate the impact of a 12-week Power Yoga program on recovery metrics muscle soreness and flexibility in women volleyball players. The results of this study offer valuable insights into how a 12-week Power Yoga program can positively impact recovery metrics for women volleyball players [3; 18]. The analysis focused on muscle soreness and flexibility. Each of these variables was assessed at four key points: the start of the program, 4 weeks, 8 weeks, and 12 weeks, providing a comprehensive view of the program's effects over time. A conceptual framework linking muscle soreness and flexibility was established based on existing literature. Studies indicate that increased flexibility can reduce the risk of muscle tightness and post-exercise discomfort [29].

The gradual decrease in soreness over time suggests that Power Yoga not only helps in managing immediate post-exercise discomfort but also contributes to longer-term recovery. This is particularly relevant for volleyball players who frequently experience muscle strain and soreness due to the high-intensity nature of their sport [11; 22]. Flexibility improvements were also notable and confirm the effectiveness of Power Yoga in enhancing flexibility. This progressive enhancement in flexibility likely benefits volleyball players by improving their range of motion, which can enhance performance and reduce the

risk of injuries. Increased flexibility can aid in the execution of complex movements and better overall agility on the court [7; 24].

The findings suggest that integrating Power Yoga into the training and recovery routines of volleyball players could provide significant benefits. The program's ability to reduce muscle soreness and enhance flexibility underscores its potential as a valuable component of a comprehensive athletic regimen. Coaches and sports professionals might consider incorporating Power Yoga sessions regularly to help athletes recover more effectively from training sessions and competitions. Given its benefits, Power Yoga can serve as a supplementary recovery tool that complements other recovery strategies such as rest, nutrition, and traditional physical therapy [4; 10]. The study's assessment schedule pre-test, 4 weeks, 8 weeks, and 12 weeks revealed that the effects of Power Yoga become more pronounced over time. The gradual improvements across all measured variables suggest that the benefits of Power Yoga accrue progressively. This highlights the importance of sustained practice and the potential for cumulative benefits. For optimal results, a consistent and long-term commitment to Power Yoga may be necessary. Coaches should factor this into training schedules, ensuring that Power Yoga is integrated into the athletes' routines for an adequate duration to maximize its effectiveness [16; 20].

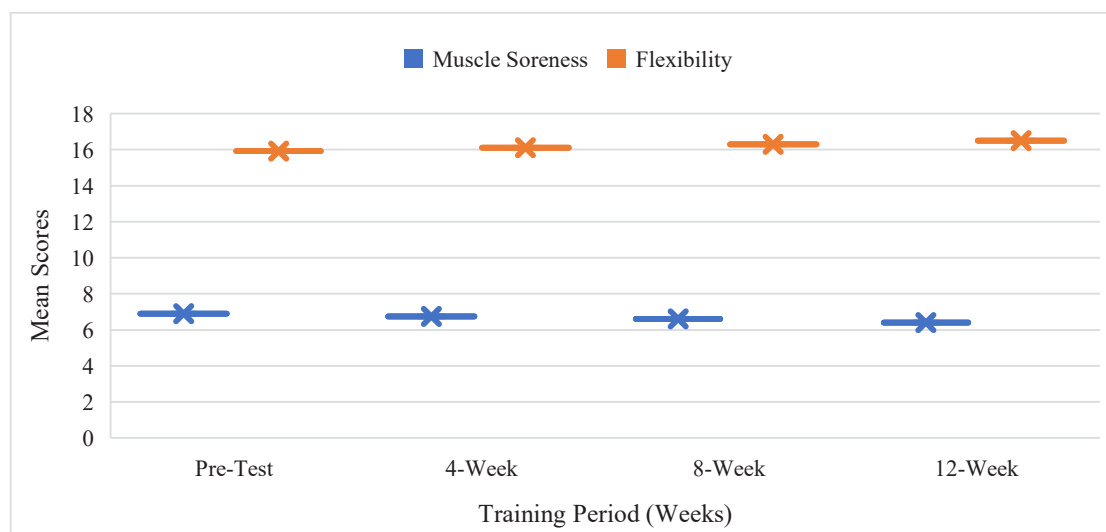


Fig. 1. Changes in mean scores from pre-test to 12-week assessment for muscle soreness and flexibility

The 12-week Power Yoga program has shown promising results in enhancing recovery metrics among women volleyball players. The reduction in muscle soreness and improvements in flexibility collectively demonstrate the program's comprehensive benefits [15, 19]. Incorporating Power Yoga into training routines offers a holistic approach to athlete recovery, addressing both physical and physiological aspects. The positive outcomes observed suggest that Power Yoga could be a valuable addition to conventional recovery practices, supporting athletes in maintaining peak performance and overall well-being [1; 12; 23].

Conclusions. This study highlights the beneficial impact of a 12-week Power Yoga program on recovery metrics among women volleyball players. Key findings reveal significant improvements in muscle soreness and flexibility. Muscle soreness decreased notably over the program duration, suggesting effective relief from post-exercise discomfort. Flexibility gains were substantial, indicating enhanced range of motion, which can improve athletic performance and reduce injury risk. These results suggest that Power Yoga can be a valuable addition to athletic training programs. Incorporating Power Yoga into regular training routines can complement traditional recovery methods, offering a holistic approach to athlete recovery.

Acknowledgments. We thank the participants, SRM Institutions, and the research team for their support and dedication, ensuring the success of this study.

Conflicts of Interest. The authors confirm that they have no conflicts of interest related to this study.

References

1. Afanasieva, O.M., Natarova, V.V., Nedbailo, I.A. (2021). Dynamic stretching in the process of physical education of volleyball players. *Rehabilitation and Recreation*, 9, 135–140. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2021.9.17>
2. Birch, B.B. (2010). *Power yoga: The total strength and flexibility workout*. Simon and Schuster.
3. Brinsley, J., Smout, M., Girard, D., Davison, K. (2022). Acute mood and cardiovascular responses to moderate intensity vinyasa yoga, static yin yoga, and aerobic exercise in people with depression and/or anxiety disorders: A 5-arm randomised controlled trial. *Mental Health and Physical Activity*, 22, 100450. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2022.100450>
4. Fleckenstein, J., Banzer, W. (2019). A review of hands-on based conservative treatments on pain in recreational and elite athletes. *Science & Sports*, 34(2), e77–e100. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2018.08.004>
5. Govindaraj, R., Karmani, S., Varambally, S., Gangadhar, B. N. (2016). Yoga and physical exercise – a review and comparison. *International Review of Psychiatry*, 28(3), 242–253. <https://doi.org/10.3109/09540261.2016.1160878>
6. Jeitler, M., Kessler, C.S., Zillgen, H., Högl, M., Stöckigt, B., Peters, A., Schumann, D., Stritter, W., Seifert, G., Michalsen, A., Steckhan, N. (2020). Yoga in school sport – A non-randomized controlled pilot study in Germany. *Complementary Therapies in Medicine*, 48, 102243. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.102243>
7. Kanaujia, S., Saraswati, P., Anshu, Singh, N., Singh, S., Kataria, N., Yadav, P. (2023). Effect of yoga and mindfulness on psychological correlates in young athletes: A meta-analysis. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 14(3), Article 100725. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2023.100725>
8. Khoshnaw, D.M., Ghadge, A.A. (2021). Yoga as a complementary therapy for metabolic syndrome: A narrative review. *Journal of Integrative Medicine*, 19(1), 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.joim.2020.09.002>
9. Lawrence, G. (2018). *Teaching power yoga for sports*. Human Kinetics.
10. Meenakshi, S., Kumar, D.P., Sinha, A. (2023). A pilot study: Comparative efficacy of power yoga, restorative yoga and their combination on flexibility among the college girls of North Tripura. *International Journal of Physical Education, Sports Management and Yogic Sciences*, 13(2), 15–22. <https://doi.org/10.5958/2278-795X.2023.00008.5>
11. Mróz, A., Buśko, K., Wit, B. (2012). Changes in physiological and biomechanical variables in women practicing the Power Yoga system. *Biomedical Human Kinetics*, 4(1), 61–65. <https://doi.org/10.2478/v10101-012-0011-3>
12. Ni, M., Mooney, K., Signorile, J.F. (2016). Controlled pilot study of the effects of power yoga in Parkinson's disease. *Complementary Therapies in Medicine*, 25, 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.01.007>

13. Pacholek, M., Zemková, E., Arnolds, K., Šagát, P. (2021). The effects of a 4-week combined aerobic and resistance training and volleyball training on fitness variables and body composition on STEAM students. *Applied Sciences*, 11(18), 8397. <https://doi.org/10.3390/app11188397>
14. Palani, B., Raj, Y.C.L., Sanjaykumar, S. (2024). Correlating anthropometric parameters with lower limb muscle strength: On the example of female volleyball players. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(3). [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(3).02)
15. Park, S.-Y., Yang, W.-H. (2023). Applied high-intensity interval cardio yoga improves cardiometabolic fitness, energetic contributions, and metabolic flexibility in healthy adults. *Frontiers in Physiology*, 14, 1279505. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1279505>
16. Patwardhan, A.R. (2017). Yoga research and public health: Is research aligned with the stakeholders' needs? *Journal of Primary Care & Community Health*, 8(1), 31–36. <https://doi.org/10.1177/2150131916664682>
17. Potiaumpai, M., Martins, M.C.M., Rodriguez, R., Mooney, K., Signorile, J.F. (2016). Differences in energy expenditure during high-speed versus standard-speed yoga: A randomized sequence crossover trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 29, 169–174. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2016.10.002>
18. Rebelo, A., Pereira, J.R., Cunha, P. *et al.* Training stress, neuromuscular fatigue and well-being in volleyball: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 16, 17 (2024). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00807-7>
19. Sanjaykumar, S., Natarajan, S., Lakshmi, P.Y., Kozina, Z., Pavlovic, R. (2024). Effectiveness of Super Brain Yoga practice timing on stress, anxiety, and aggression levels among college students: A randomized controlled trial. *Academic Journal of Health Sciences*, 39(4), 92–97. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2024.39.04.92>
20. Schmalzl, L., Powers, C., Henje Blom, E. (2015). Neurophysiological and neurocognitive mechanisms underlying the effects of yoga-based practices: Towards a comprehensive theoretical framework. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 235. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00235>
21. Schubert, M.M., Clark, A.S., De La Rosa, A.B., Newcomer, S.C. (2018). Heart rate and thermal responses to power yoga. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 32, 195–199. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2018.07.003>
22. Sekretnyi, V.A., Nekhanevych, O.B. (2022). Rehabilitation of ice-hockey players after sport-related concussion. *Rehabilitation and Recreation*, (11), 68–77. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.7>
23. Sembaiyan, K., Krishnan, R.M., Sanjaykumar, S., Stadnyk, S., Okun, D. (2024). Integrative approach of plyometrics and nutritional strategies on vertical jump performance in elite targetball players. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(5), 385. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5).05)
24. Shevets, V.P., Ataman, Y.O., Korenkov, O.V., Bumeister, V.I., Ivakhniuk, T.V., Brizhata, I.A. (2023). Application of the complex of postisometrical relaxation exercises as a physiotherapeutic method of post-loading recovery in athletes. *Rehabilitation and Recreation*, (15), 134–142. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.17>
25. Sivaraman, C., Rajkumar, N.C.J., Salini, B., Bobby, F.A., Sanjaykumar, S. (2024). A multivariate regression analysis of a comprehensive rehabilitation program and performance improvement in young female volleyball players. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(4). [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(4\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(4).01)
26. Thenmozhi, T., Kumar, M.S., Kalmykova, Y., Sanjaykumar, S., Okun, D. (2024). Effectiveness of a twelve-week manual therapy intervention for shoulder injury prevention and management in female volleyball players. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 9(4). [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(4\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(4).05)
27. Udhan, V.D., Wankhede, S.G., Phatale, S.R. (2018). Effect of yoga on cardio-respiratory health markers: Physical fitness index and maximum oxygen consumption (VO₂ max). *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 12(8), 21–23. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2018/36819.11932>
28. Vigue, S. (2015). *Power Yoga for Athletes: More Than 100 Poses and Flows to Improve Performance in Any Sport*. Fair Winds Press.
29. Weppler, C.H., Magnusson, S.P. (2010). Increasing muscle extensibility: A matter of increasing length or modifying sensation? *Physical Therapy*, 90(4), 438–449. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090012>

Прийнято до публікації: 20.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 20.06.2025

Published on:

**ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЖІНОК
ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ
ТА РІВНЕМ СТАНУ БІОГЕОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ**

**CHARACTERISTICS OF PHYSICAL FITNESS OF WOMEN OF THE FIRST
PERIOD OF MATURE AGE WITH DIFFERENT TYPES OF POSTURE
AND LEVEL OF THE STATE OF THE BIOGEOMETRIC PROFILE**

Самойлюк О. В.¹, Кашуба В. О.², Григус І. М.³

¹Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, м. Вінниця,
Україна

²Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

³ Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

ORCID: 0000-0003-1965-0946

ORCID: 0000-0001-6669-738X

ORCID: 0000-0003-2856-8514

Samoiliuk O. V.¹, Kashuba V. O.², Grygus I. M.³

¹Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine

²National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

³National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Сьогодні система тестів – функціональна оцінка рухів стає популярним інструментом скринінгу серед дослідників та фахівців із фізичного виховання і використовується для побудови програм корекції та реабілітації на основі виявлених рухових порушень людини.

Мета дослідження – визначити особливості фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами та рівнем стану біогеометричного профілю постави.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, фотозйомка й аналіз постави, педагогічний експеримент, метод побудови дерева рішень, методи математичної статистики.

Результати. Використання дерева рішень дало змогу аналізувати вплив різних чинників (вік, тип постави, рівень стану біогеометричного профілю) на результати тестів фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку. За методом класифікації перший поділ був здійснений за загальним показником фізичної підготовленості. Цей поділ створив чотири групи: 1) жінки з рівнем фізичної підготовленості меншим або рівним 11 балам; 2) із рівнем фізичної підготовленості між 11 та 13 балами; 3) із рівнем фізичної підготовленості між 13 та 14 балами; 4) із рівнем фізичної підготовленості понад 14 балів. До вузла 1 потрапили жінки, більшість з яких була у віці 30–34 років зі сколіотичною поставою (80%) та з круглою спиною (20%) із низькими рівнем стану її біогеометричного профілю. У цьому вузлі жінки були поділені за результатами тесту 6 (Віджимання – «Trunk Stability Push Up»). Якщо результат тесту був меншим або рівним 2 балам, то це були переважно жінки 30–34 років зі сколіотичною поставою з низькою біогеометрією. Якщо результат тесту перевищував 2 бали, то це були жінки того ж віку з круглою спиною та низьким рівнем профілю постави. У вузлі 4 жінки з нормальною поставою були поділені також на підгрупи за результатами тесту 3 (Випад – «In Line Lung»). Якщо результат тесту був меншим або рівним 2 балам, то це були переважно жінки із середнім рівнем стану біогеометричного профілю. Якщо результат тесту перевищував 2 бали, то це були жінки з нормальною поставою з високим рівнем профілю. Основні тенденції показували, що нормальна постава та високий рівень біогеометричного профілю позитивно впливали на фізичну підготовленість. Кругла спина та сколіотична постава з низьким рівнем

біогеометричного профілю були пов'язані з більш низькими результатами фізичної підготовленості, особливо у віці 30–34 років. А отже, вік, тип та рівень стану біогеометричного профілю постави були ключовими чинниками, що впливали на фізичну підготовленість жінок.

Висновки. Результати дослідження підтвердили, що тип постави та рівень біогеометричного профілю мають статистично значущий вплив на фізичну підготовленість жінок, зокрема жінки з нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю демонстрували кращу фізичну підготовленість порівняно з жінками зі сколіотичною поставою та низьким біогеометричним профілем.

Ключові слова: жінки, зрілий вік, фізична підготовленість, функціональна оцінка рухів, опорно-рухової апарат, постава, біогеометричний профіль, оздоровчий фітнес.

Introduction. Currently, the system of tests –functional assessment of movements, is becoming a popular screening tool among researchers and physical education specialists and is used to develop correction and rehabilitation programs based on identified human motor disorders.

The purpose of the study is to determine the features of physical fitness of women of the first period of mature age with different types and levels of the state of the biogeometric profile of posture.

Research methods: theoretical analysis and generalization of literary sources; photography and analysis of posture, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics.

Results. The use of a tree diagram allowed us to analyze the influence of various factors (age, type of posture, level of the state of the biogeometric profile) on the results of physical fitness tests of women in the first period of mature age. According to the method of the classification, the first separation was carried out according to the general indicator of physical fitness. Four groups were created in result of this separation: 1) women having a level of physical fitness less than or equal to 11 points; 2) women having a level of physical fitness between 11 and 13 points; 3) women having a level of physical fitness between 13 and 14 points; 4) women having a level of physical fitness greater than 14 points. Group 1 included women, most of whom were aged 30-34 with scoliotic posture (80%) and with a round back (20%) with low levels of their biogeometric profile. In this group, women were divided according to the results of test 6 (Push-ups – «Trunk Stability Push Up»). When the test result was less than or equal to 2 points, then these were mainly women aged 30-34 with scoliotic posture with low biogeometry. When the test result exceeded 2 points, then these were women of the same age with a round back and a low level of posture profile. In group 4, women with normal posture were also divided into subgroups according to the results of test 3 (Lunge – «In Line Lunge»). When the test result was less than or equal to 2 points, then these were mainly women with a middle level of biogeometric profile. When the test result exceeded 2 points, then these were women with normal posture with a high level of profile. The main tendencies showed that normal posture and a high level of biogeometric profile had a positive effect on physical fitness. Round back and scoliotic posture with a low level of biogeometric profile were associated with lower results of physical fitness, especially at the age of 30-34. Therefore, age, type and level of the biogeometric profile of posture were key factors influencing women's physical fitness.

Conclusions. The results of the study confirmed that the type of posture and the level of the biogeometric profile have a statistically significant effect on women's physical fitness, in particular, women having normal posture and a high level of the biogeometric profile demonstrated better physical fitness compared to women having scoliotic posture and a low biogeometric profile.

Key words: women, mature age, physical fitness, functional assessment of movements, musculoskeletal system, posture, biogeometric profile, health fitness.

Вступ. Забезпечення здоров'я населення є вирішальним аспектом політики багатьох країн [15]. Дослідження D.J. Cunningham, J. A. Ohles [7] підкреслює критичну важливість підтримки високого рівня фізичної підготовки у жінок. Помічено, що жінки часто відстають від чоловіків як за станом здоров'я, так і за фізичною підготовкою, будучи загалом менш активними та більше схильними до малорухливого способу життя [14; 16; 17].

У роботах різних авторів викладено науково обґрунтовані дані щодо стану моторики жінок [8; 15; 16]; звертається увага на рівень стану біогеометричного профілю постави людини [5; 9; 11], наводяться сучасні дані щодо чинників ризику виникнення порушень кістково-м'язової системи у жінок працездатного віку під впливом негативних чинників трудового середовища [4; 11; 12].

Функціональний скринінг рухів широко використовується як метод оцінки фізичної

підготовленості та стану моторики, він використовується під час організації біомеханічного моніторингу різних верств населення [2; 3]. Використання функціонального скринінгу рухів спрощує процес моніторингу, покращуючи нагляд за учасниками програм здоров'я та фітнесу завдяки простим розрахункам, бальною оцінкою результатів дослідження та інформативним висновками.

Мета дослідження – визначити особливості фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами та рівнем стану біогеометричного профілю постави.

Матеріали і методи дослідження. *Учасники дослідження.* У дослідженні брали участь 36 жінок 25–34 років. Дослідження проведено з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Методи дослідження : аналіз літературних джерел, педагогічний експеримент, фотознімання біогеометричного профілю постави [1; 2]. Одержані в межах експерименту аналітичні дані, що відображали певні види порушення постави, надалі підлягали опрацюванню лікарем-ортопедом для формулювання висновків про тип постави експериментованих жінок першого періоду зрілого віку. Заплановане в дослідженні виявлення особливостей фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку передбачало оперування системою тестів – функціональною оцінкою рухів (FMS), запропонованих американськими фізіотерапевтами G. Cook, L. Burton, B. Hoogenboom, M. Voight [6]. Для перевірки розподілу даних на нормальність використовувалися критерії узгодження Колмогорова – Смирнова та Шапіро – Уїлка. Для визначення взаємозв'язків між особливостями біомеханіки просторової організації тіла жінок проведено кореляційний аналіз із застосуванням коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, метод побудови дерева рішень. Статистично результати дослідження опрацьовували за допомогою програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, графічний матеріал готували в пакеті Microsoft Excel.

Результати. За результатами оцінювання розподілів отриманих даних на нормальність можна визначити, що її оцінки за методами Колмогорова – Смирнова та Шапіро – Уїлка суттєво відхиляються від нормального розподілу. Через такий розподіл кореляційний аналіз здійснювався за критерієм Спірмена, а для порівняння груп виконувалися непараметричні тести, такі як тест Манна – Уїтні, якщо груп було дві, та Крускала – Волліса, якщо груп було більше.

Оскільки ми сподівалися на те, що виявлені відмінності в оцінках за тестами на фізичну підготовленість можуть бути зумовлені різними біомеханічними особливостями постави у жінок, якнайменш, що нормальна постава дає змогу ефективніше виконувати фізичні вправи без компенсаторних рухів та болю, тоді як порушення постави, такі як кругла спина та сколіотична постава, призводять до обмежень у рухливості, дисбалансу м'язів та болю, то вони впливатимуть на загальну фізичну підготовленість жінок. Окрім того, можливими були певні відмінності між жінками двох вікових груп (25–29 років та 30–34 років). Далі розглядалися та порівнювалися результати дослідження жінок із нормальною поставою, круглою спиною та сколіотичною поставою. Також дані у кожній із цих груп уточнювалися з урахуванням рівня стану біогеометричного профілю постави. Підставою для такого розподілу стали результати кореляційного аналізу (табл. 1).

За результатами тестування побудовано усереднену модель фізичної підготовленості жінок 25–29 років та 30–34 років (рис. 1), на основі якої можна здійснити загальний опис рухових здібностей жінок.

Загалом результати тестів показали, що жінки у віковій групі 25–29 років мали дещо кращу фізичну підготовленість за оцінюваними параметрами порівняно з жінками у віковій групі 30–34 років. Найбільші відмінності спостерігалися у тестах на присідання, випад та підйом прямої ноги, де молодша група показала кращі результати.

Аналіз показників розвитку фізичних якостей жінок 25–29 років, здійснений за медіанами, нижніми та верхніми квантилями

Таблиця 1

Значущі взаємозв'язки результатів тестування фізичної підготовленості жінок 25–34 років з їхнім віком, станом постави та рівнем стану біогеометричного профілю постави (n=36)

Показники	Вік	Постава	Рівень стану біогеометричного профілю постави
Тест 1. Присідання (Deep Squat)	-0,385*	-	0,452**
Тест 2. Переступання через бар'єр (Hurdle Step)	-	-0,519**	0,548**
Тест 3. Випад (In Line Lung)	-	-	0,386*
Тест 4. Рухливість плечового поясу (Shoulder Mobility)	-	-0,448**	0,452**
Тест 6. Віджимання (Trunk Stability Push Up)	-	-	0,514**
Тест 7. Ротаційна стабільність – (Rotary Stability)	-	-0,710**	0,860**

Примітки: У таблиці указано тільки статистично значущі кореляції; * – кореляція є значущою на рівні $p < 0,05$; ** – на рівні $p < 0,01$.

Таблиця 2

Відмінності у результатах тестування фізичної підготовленості жінок у групах 25–29 років (n=18) та 30–34 років (n=18)

Результати оцінювання фізичної підготовленості	Вік, років	Первинні статистики та квартилі розподілу					Достовірність відмінностей	
		$\bar{x}$	s	Me	Q_1	Q_3	U	p
Тест 1	25-29	2,39	0,50	2	2	3	98,5	$p > 0,05$
	30-34	1,89	0,68	2	1	2		
Тест 2	25-29	1,50	0,62	2	1	2	149,5	$p > 0,05$
	30-34	1,61	0,50	2	1	2		
Тест 3	25-29	2,06	0,64	2	2	2	125	$p > 0,05$
	30-34	1,78	0,43	2	2	2		
Тест 4	25-29	1,78	0,73	2	1	2	150,5	$p > 0,05$
	30-34	1,72	0,57	2	1	2		
Тест 5	25-29	1,83	0,38	2	2	2	135	$p > 0,05$
	30-34	1,67	0,49	2	1	2		
Тест 6	25-29	2,39	0,50	2	2	3	153	$p > 0,05$
	30-34	2,33	0,49	2	2	3		
Тест 7	25-29	2,11	0,32	2	2	2	139	$p > 0,05$
	30-34	1,94	0,64	2	2	2		
Загальний показник ФП	25-29	14,06	1,76	14	13	15	116	$p > 0,05$
	30-34	12,94	1,66	14	11	14		

Примітки: ФП – фізична підготовленість; Тест 1 – «присідання» – «Deep Squat»; Тест 2 – «переступання через бар'єр» – «Hurdle Step»; Тест 3 – «випад» – «In-Line Lung»; Тест 4 – «рухливість плечового поясу» – «Shoulder Mobility»; Тест 5 – «підйом прямої ноги» – «Active Straight Leg Raise»; Тест 6 – «віджимання» – «Trunk Stability Push Up»; Тест 7 – «ротаційна стабільність» – «Rotary Stability»; $\bar{x}$ – середнє значення; s – стандартне відхилення; Me – медіана розподілу; Q_1 – нижній квартиль розподілу; Q_3 – верхній квартиль розподілу; U – результат тесту Манна – Уїтні; p – рівень достовірності відмінностей; $p(18; 18; 0,05) = 99$.

розподілів, показав, що мінімальну кількість балів ці жінки отримали під час виконання тестів «Hurdle Step» та «Shoulder Mobility», де медіани та треті квартилі дорівнювали 2 бали, а нижні квартилі – 1 бал (табл. 2).

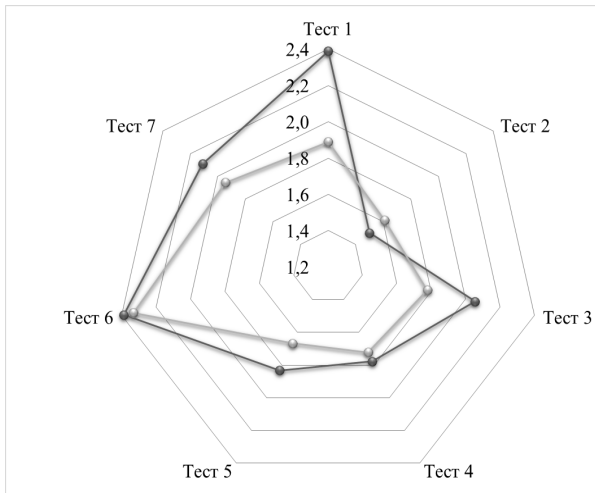


Рис. 1. Усереднена модель фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку у балах, де результати жінок 25–29 років – темна лінія (n = 18), результати у групі жінок 30–34 років – світла лінія (n = 18). Тест 1 – «присідання» – «Deep Squat», Тест 2 – «переступання через бар'єр» – «Hurdle Step», Тест 3 – «випад» – «In-Line Lung», Тест 4 – «рухливість плечового пояса» – «Shoulder Mobility», Тест 5 – «підйом прямої ноги» – «Active Straight Leg Raise», Тест 6 – «віджимання» – «Trunk Stability Push Up», Тест 7 – «ротаційна стабільність» – «Rotary Stability»

У жінок 30–34 років виконаних тестів із такими низькими результатами було набагато більше. Це тести «Deep Squat», «Hurdle Step», «Trunk Stability Push Up» та «Active Straight Leg Raise».

Варто зазначити, що максимально вдало ($Me=2$; $Q_1=2$; $Q_3=3$) виконувалися жінками 25–29 років тести «Deep Squat» та «Trunk Stability Push Up», тоді як жінки 30–34 років на такому самі рівні виконували лише віджимання («Trunk Stability Push Up»).

А отже, результати у більш старшій групі жінок першого періоду зрілого віку виявилися нижчими порівняно з жінками 25–29 років

за показниками «Deep Squat» на 20,9% та «Active Straight Leg Raise» – на 8,74%. Проте ці та інші відмінності виявилися статистично незначущими. Тож жінки віком 25–29 років та 30–34 років мали приблизно однаковий рівень фізичної підготовленості.

Подальше дослідження відповідало нашим міркуванням щодо можливого впливу порушення постави на фізичну підготовленість жінок першого періоду зрілого віку. Так, виявлено, що найбільш низькі показники фізичної підготовленості були у жінок сколіотичного типу постави (рис. 2).

У віковій групі 25–29 років середній показник фізичної підготовленості становив 12,3 бали, а у групі 30–34 років цей показник відповідав позначці 12 балів. Жінки з круглою спиною у групі 25–29 років у середньому показали дещо вищі результати – 13,3 бали, а у 30–34 років показник був майже на тому ж рівні – 13 балів. Як бачимо, у них рівень фізичної підготовленості був нижчим за тих, у кого була нормальна постава. В останніх у 25–29 років показник фізичної підготовленості був найвищим і становив 16 балів, а у групі 30–34 років – на 1,5 бали нижче.

Таким чином, можна припустити, що жінки суттєво відрізнялися залежно від типу постави. Жінки з нормальною поставою мали найвищий рівень фізичної підготовленості в обох вікових групах, із круглою спиною – помірний, тоді як жінки зі сколіотичною поставою – найнижчий. Приблизно таке саме жінки з нормальною поставою у цілому показали кращі результати за всіма тестами порівняно з жінками з круглою спиною та сколіотичною поставою (рис. 3).

Так, жінки з нормальною поставою (середнє значення 2,4) та з круглою спиною (2,13) виконували присідання («Deep Squat») майже без компенсаторних рухів, тоді як жінки зі сколіотичною поставою (1,9) частіше мали значні компенсаторні рухи або не могли виконати вправу належним чином.

За тестом на переступання через бар'єр («Hurdle Step») середні значення показують, що жінки з нормальною поставою (2) краще контролювали лінію стегон, колін і щиколоток, тоді як жінки з круглою спиною (1,4)

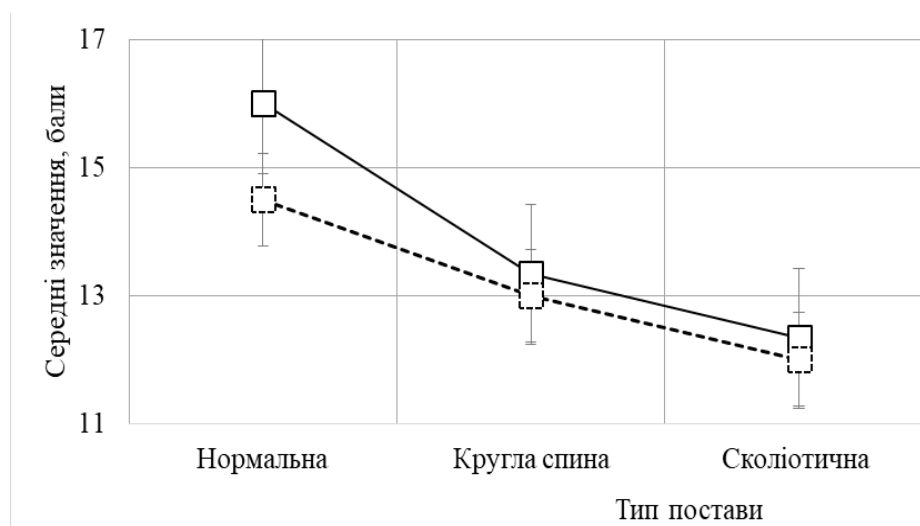


Рис. 2. Середні значення показника фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами постави у балах, де —□— 25-29 років; -□- 30-34 років.

і сколіотичною поставою (1,3) частіше втрачали рівновагу і зачіпали планку.

Виконуючи тест на випад («In-Line Lunge»), досліджувані, постава яких була нормальною, утримували бодібар у вертикальному положенні і торкалися коліном дошки позаду передньої ноги (2,2), тоді як жінки з круглою спиною (1,8) і сколіотичною поставою (1,8) відривали бодібар від спини та втрачали рівновагу тіла.

Тест на рухливість плечового поясу («Shoulder Mobility») жінки з нормальною поставою (2,2) мали менші відстані між руками під час тесту, тоді як жінки з круглою спиною (1,7) і сколіотичною поставою (1,4) відчували певні труднощі з виконанням тесту через біль і обмежену рухливість.

П'ята вправа на підйом прямої ноги («Active Straight Leg Raise») виконувалася посередньо усіма групами жінок, але жінки з нормальною поставою дещо краще могли зробити підйом прямої ноги без відриву коліна від вимірювальної планки, тоді як жінки з круглою спиною мали труднощі з контролем руху (1,63).

Тест на віджимання («Trunk Stability Push-Up») усі жінки з усіх типологічних груп робили досить удало. Водночас особи з нор-

мальною поставою (2,6) та круглою спиною (2,4) віджималися з правильною технікою, піднімаючи тіло як одне ціле, без прогинів у хребті, тоді як жінки зі сколіотичною поставою (2) мали труднощі з утриманням правильної форми.

Вправу на ротаційну стабільність («Rotary Stability») досліджувані з нормальною поставою (2,1) та круглою спиною (2,1) виконували краще, їхні рухи ротаційної стабільності були правильні, тоді як жінки зі сколіотичною поставою (1,9) мали невеликі труднощі з виконанням рухів без утрати рівноваги тіла.

Тобто під час аналізу окремих тестів на фізичну підготовленість жінки з нормальною поставою загалом показали кращі результати в усіх тестах, що свідчить про вищий рівень їхньої фізичної підготовленості. Жінки з круглою спиною і сколіотичною поставою мали значніші труднощі з виконанням тестів через обмежену рухливість і втрату рівноваги тіла.

Проведений дисперсійний аналіз підтвердив, що тип постави статистично значуще впливає на успішність виконання певних тестів та фізичну підготовленість у цілому (табл. 3). Як бачимо, медіани та квартилі розподілів результатів фізичної підготовленості

жінок із різними типами постави дали змогу виявити значущі відмінності між групами. У жінок із нормальною поставою медіани були стабільними і мали вузькі міжквартильні діапазони, що вказувало на більш стабільні та високі показники. Зокрема, у тесті на присідання («Deer Squat») медіана для жінок із нормальною поставою дорівнювала 2 із квартилями від 2 до 3, тоді як для жінок із круглою спиною та сколіотичною поставою медіани становили 2 і 1 відповідно з ширшими міжквартильними діапазонами. Утім, відмінності між групами за цим тестом не були статистично значущими ($p > 0,05$).

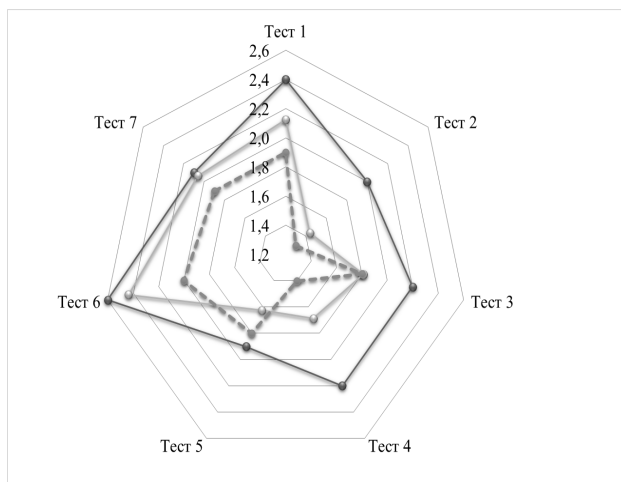


Рис. 3. Усереднена модель фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку у балах, де результати жінок із нормальною поставою – темна лінія ($n = 10$), із круглою спиною – світла лінія ($n = 16$), зі сколіотичною поставою – пунктирна лінія ($n = 10$).

**Тест 1 – «присідання» – «Deer Squat»,
Тест 2 – «переступання через бар'єр» – «Hurdle Step», Тест 3 – «випад» – «In-Line Lung», Тест 4 – «рухливість плечевого пояса» – «Shoulder Mobility»,
Тест 5 – «підйом прямої ноги» – «Active Straight Leg Raise», Тест 6 – «віджимання» – «Trunk Stability Push Up»,
Тест 7 – «ротаційна стабільність» – «Rotary Stability»**

У тесті на переступання через бар'єр («Hurdle Step») жінки з нормальною поставою мали медіану 2, тоді як для інших груп

медіани були значно нижчими: 1,5 – для жінок із круглою спиною та 1 – для жінок зі сколіотичною поставою. Зазначимо, що відмінності між групою з нормальною поставою та двома іншими за цим тестом були статистично значущими ($p < 0,01$). Це підтверджувало, що жінки з нормальною поставою мали кращі координацію та баланс.

Під час виконання випаду («In Line Lunge») жінки з нормальною поставою також показали за середнім арифметичним кращі результати. Їхня медіана становила 2, але й у інших груп медіани були на рівні 2 для круглої спини і 1 – для сколіотичної постави. Відмінності між групами за цим тестом не були статистично значущими ($p > 0,05$).

Вправа на рухливість плечевого поясу («Shoulder Mobility») мала медіани 2 для нормальної постави, 2 – для круглої спини і 1 – для сколіотичної постави, що відображало кращу гнучкість у жінок із нормальною поставою. Відмінності між групами за цим тестом були статистично значущими ($p > 0,05$), але вони стосувалися лише груп із нормальною та сколіотичною поставою.

У тесті на підйом прямої ноги («Active Straight Leg Raise») медіани для всіх груп були на рівні 2, і відмінності між групами не були статистично значущими ($p > 0,05$).

Стосовно тесту на віджимання («Trunk Stability Push Up») помітно, що жінки з нормальною поставою мали найвищі результати: медіана 3, тоді як інші групи мали медіани на рівні 2. Відмінності між групами за цим тестом були статистично значущими ($p < 0,05$), але статистична достовірність торкалася порівняння групи жінок із нормальною поставою окремо з тими, хто мав круглу спину та сколіотичну поставу.

За даними тесту на ротаційну стабільність («Rotary Stability») медіани були схожими для всіх груп, і статистична значущість відмінностей між ними не підтверджена ($p > 0,05$).

Водночас загальна фізична підготовленість жінок із нормальною поставою була найвищою (медіана – 15, квартилі – від 15 до 16), тоді як для жінок із круглою спиною і сколіотичною поставою медіани стано-

Таблиця 3

Відмінності у результатах тестувань фізичної підготовленості між групами жінок із різними типами постави

Тип постави	Статистичні показники	Тест 1. Присідання (Deep Squat)	Тест 2. Переступання через бар'єр (Hurdle Step)	Тест 3. Випад (In Line Lung)	Тест 4. Рухливість плечевого поясу (Shoulder Mobility)	Тест 5. Підйом прямої ноги (Active Straight Leg Raise)	Тест 6. Віджимання (Trunk Stability Push Up)	Тест 7. Ротаційна стабільність (Rotary Stability)	Фізична підготовленість
нормальна	$\bar{x}$	2,4	2	2,2	2,2	1,9	2,6	2,1	15,4
	s	0,52	0	0,42	0,42	0,32	0,52	0,32	1,26
	Me	2	2	2	2	2	3	2	15
	Q_1	2	2	2	2	2	2	2	15
	Q_3	3	2	2	2	2	3	2	16
кругла спина	$\bar{x}$	2,13	1,44	1,81	1,69	1,63	2,44	2,06	13,19
	s	0,62	0,63	0,66	0,70	0,50	0,51	0,57	1,05
	Me	2	1,5	2	2	2	2	2	13
	Q_1	2	1	1	1	1	2	2	12,5
	Q_3	2,5	2	2	2	2	3	2	14
сколіотична	$\bar{x}$	1,9	1,3	1,8	1,4	1,8	2	1,9	12,1
	s	0,74	0,48	0,42	0,52	0,42	0	0,57	1,6
	Me	2	1	2	1	2	2	2	12
	Q_1	1	1	2	1	2	2	2	11
	Q_3	2	2	2	2	2	2	2	14
Достовірність відмінностей	H	2,86	10,13	3,68	8,90	2,59	8,29	0,90	19,38
	p	p>0,05	p<0,01	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,01

Примітки: $\bar{x}$ – середнє значення; s – стандартне відхилення; Me – медіана розподілу; Q_1 – нижній кuartиль; Q_3 – верхній кuartиль розподілу; H – значення критерію Крускала – Волліса; p – рівень достовірності відмінностей; $H_{кр}(2; 0,05)=5,99$; $H_{кр}(2; 0,01)=9,21$

вили 13 і 12 відповідно. Це підтверджувало, що жінки з нормальною поставою мали кращі загальні фізичні показники. Статистичне порівняння груп показало, що значущими (на рівні $p<0,01$) були відмінності лише між

особами з нормальною поставою та круглою спиною, а також між жінками з нормальною та сколіотичною поставою.

Таким чином, статистична оцінка значущості відмінностей між групами жінок

із різним типом постави підтвердила, що жінки з нормальною поставою показали кращі результати у більшості тестів, особливо у тестах на стабільність, координацію, симетрію рухів у нижній частині тіла, силу та рухливість плечового поясу. Жінки з круглою спиною та сколіотичною поставою мали нижчі показники, що вказувало на коректування постави для збереження високого рівня фізичної підготовленості жінок.

Графічний аналіз засвідчив, що у жінок 25–29 років із високим рівнем стану біогеометричного профілю постави найвищі оцінки фізичної підготовленості порівняно іншими типами та рівнями біогеометрії постави (рис. 4). Графік складається з трьох частин, які містять дані про жінок із різними типами постави.

Так, жінки 25–29 років із нормальним типом постави (рис. 4а), рівень стану біогеометричного профілю був високий або середній, показали найвищі середні значення фізичної підготовленості, але ж відзначається тенденція до значного зниження показника фізичної підготовленості за переходу від високого до середнього рівня біогеометричного профілю.

Жінки з круглою спиною (рис. 4б) із середнім рівнем стану біогеометричного профілю в обох групах показали значення фізичної під-

готовленості приблизно такі самі, як і у жінок із нормальною поставою. Жінки з низьким рівнем стану біогеометричного профілю постави мали середні значення, набагато нижчі. А отже, в обох вікових групах є тенденція до зниження фізичної підготовленості за переходу від середнього до низького рівня біогеометричного профілю.

Жінки зі сколіотичною поставою (рис. 4в), у яких рівень стану біогеометричного профілю постави був середнім, належали тільки до вікової групи 30–34 років. Жінки з низьким рівнем біогеометричного профілю у цій самій групі показали значно нижчі оцінки – 10,5 балу. А отже, маємо значне зниження фізичної підготовленості за переходу від середнього до низького рівня біогеометричного профілю.

Загалом жінки з високим рівнем біогеометричного профілю (нормальна постава) показували вищі показники фізичної підготовленості. Також у цілому жінки із цим типом постави показали кращі результати фізичної підготовленості. Для всіх типів порушеної постави зниження рівня біогеометричного профілю (від середнього до низького) супроводжувалося значним зниженням фізичної підготовленості. А отже, тип постави та рівень стану її біогеометричного профілю

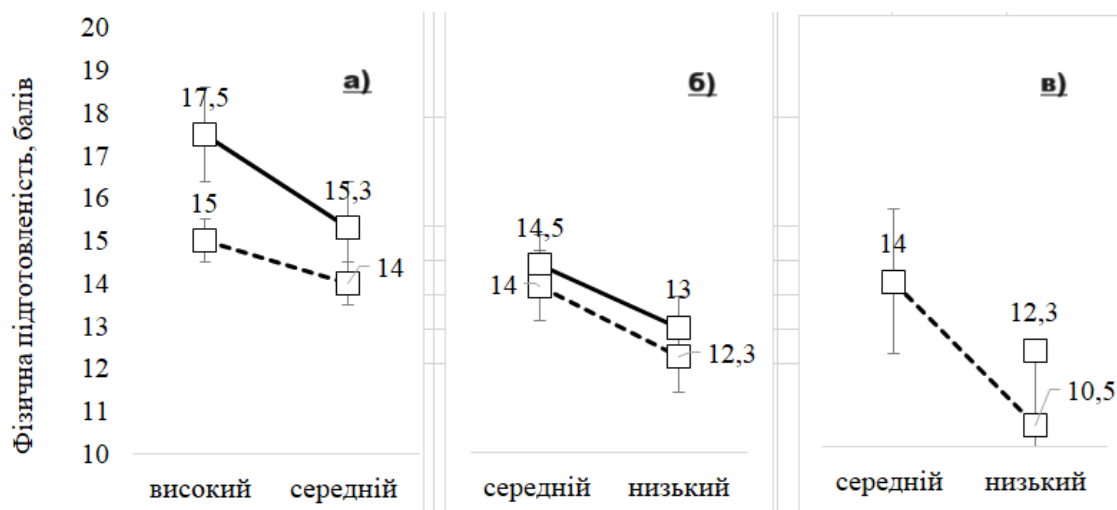


Рис. 4. Середні значення показника фізичної підготовленості жінок різного віку залежно від типу та рівня стану біогеометричного профіля постави у балах, де (а) – жінки з нормальним типом постави, (б) – з круглою спиною, (в) – зі сколіотичною поставою, —□— 25-29 років; -□- 30-34 років.

суттєво впливали на фізичну підготовленість жінок першого періоду зрілого віку. Дисперсійний аналіз підтвердив, що рівень стану біогеометричного профілю постави статистично значуще ($p < 0,01$) впливає на фізичну підготовленість жінок першого періоду зрілого віку (табл. 4).

Під час його проведення та подальшого множинного порівняння груп за постхоктестом Данна виявлено, що середній ранг фізичної підготовленості для жінок із нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю становив 35,5 у віковій групі 25–29 років та 30,5 – у віковій групі 30–34 років.

Жінки з круглою спиною мали середній ранг 31,4 у групі 25–29 років та 22 у групі 30–34 років. Сколіотична постава асоціювалася із середнім рангом 26,3 у групі 25–29 років та 22 – у групі 30–34 років. Загальний показник фізичної підготовленості значно відрізнявся між групами з різними типами постави та рівнями біогеометричного профілю ($H=31,84$; $df=10$; $n=36$; $p<0,01$). Зокрема, у віковій групі 25–29 років виявлено, що жінки з нормальною поставою та високим рівнем стану профілю (група НП В) мають вищу підготовленість порівняно з жінками з круглою спиною та низьким рівнем профілю постави (КС Н), але вірогідність їх не підтверджено статистично ($p=0,58$).

Таблиця 4

Імовірність відмінностей у прояві загального показника фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з урахуванням віку, типу постави та рівня її біогеометричного профіля за результатами дисперсійного аналізу та подальшого постхоктесту Данна ($df = 10$)

Вік	Тип	Рівень	25-29 років					30-34 років					
			НП		КС		СП	НП		КС		СП	
			В (n=2)	С (n=4)	С (n=2)	Н (n=7)	Н (n=3)	В (n=2)	С (n=2)	С (n=3)	Н (n=4)	С (n=3)	Н (n=4)
Середнє значення			17,5	15,3	14,5	13	12,3	15	14	14,	12,3	14	10,5
Середній ранг			35,5	31,4	26,3	14,4	9,83	30,5	22	22	9,75	22	2,75
Достовірність відмінностей			H=31,84; df=10; n=36; p<0,01										
25-29 років	НП	В	1	1	1	0.58	0.35	1	1	1	0.22	1	0.01
		С	1	1	1	0.47	0.35	1	1	1	0.17	1	0.005
	КС	С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.47
		Н	0.58	0.47	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	СП	Н	0.35	0.35	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30-34 років	НП	В	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.11
		С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	КС	С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.8
		Н	0.22	0.17	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	СП	С	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.8
		Н	0.01	0.005	0.47	1	1	0.11	1	0.8	1	0.8	1

Примітки: НП – нормальна постава; КС – кругла спина; СП – сколіотична постава; В – високий, С – середній, Н – низький рівні стану біогеометричного профілю постави, Н – значення критерію Крускала – Волліса; p – рівень достовірності відмінностей; df – ступені свободи; $H_{кр}(10; 0,01)=23,209$

Також група НП В відрзнялася більшим загальним рівнем ФП проти сколіотичної постави низького рівня профілю (СП Н), однак також на рівні тенденцій ($p=0,35$).

Для групи 30–34 років імовірності відмінностей також свідчать про певні різниці між групами. Наприклад, нормальна постава з високим рівнем (НП В) відрізняла жінок із вищим ФП, аніж у жінок сколіотичної постави низького рівня біогеометричного профілю (СП Н) на рівні $p=0,11$ тощо.

Водночас достатнього рівня достовірності набувають лише дві відмінності. Ідеться про різниці між жінками у віковій групі 25–29 років із нормальною поставою з високим та середнім рівнями біогеометричного профілю порівняно з жінками 30–34 років зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю ($p=0,01$ та $p=0,005$ відповідно). Тобто молодші жінки з нормальною поставою з будь-яким рівнем стану біогеометричного профілю постави мали значно вищі показники фізичної підготовленості, ніж старші жінки зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю.

Узагальнюючи, зазначимо, що ці результати дослідження підтвердили, що тип постави та рівень біогеометричного профілю мають статистично значущий вплив на фізичну підготовленість жінок, зокрема, жінки з нормальною поставою та високим рівнем біогеометричного профілю демонстрували кращу фізичну підготовленість порівняно з жінками зі сколіотичною поставою та низьким рівнем стану біогеометричного профілю.

Із метою ідентифікації та класифікації основних особистісних проявів, біомеханічних параметрів та фізичної підготовленості досліджуваних, які притаманні жінкам різного віку та типу постави, використано метод побудови дерева рішень. Дерево рішень аналізувало вплив різних чинників (вік, тип постави, рівень стану біогеометричного профілю) на результати тестів фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку (рис. 5).

За методом класифікації перший поділ був здійснений за загальним показником

фізичної підготовленості. Цей поділ створив чотири групи: 1) жінки з рівнем фізичної підготовленості меншим або рівним 11 балам; 2) із рівнем фізичної підготовленості – між 11 та 13 балами; 3) із рівнем фізичної підготовленості – між 13 та 14 балами; 4) із рівнем фізичної підготовленості понад 14 балів. За допомогою методу CHAID вони були віднесені до таких вузлів.

До вузла 1 потрапили жінки, більшість з яких була у віці 30–34 років зі сколіотичною поставою (80%) та круглою спиною (20%) із низькими рівнем стану її біогеометричного профілю. У цьому вузлі жінки були поділені за результатами тесту 6 (Віджимання – «Trunk Stability Push Up»). Якщо результат тесту був меншим або рівним 2 балам, то це були переважно жінки 30–34 років зі сколіотичною поставою з низькою біогеометрією. Якщо результат тесту перевищував 2 бали, то це були жінки того ж віку з круглою спиною та низьким рівнем профілю постави.

У вузлі 4 жінки з нормальною поставою були поділені також на підгрупи за результатами тесту 3 (Випад – «In Line Lung»).

Якщо результат тесту був меншим або рівним 2 балам, то це були переважно жінки із середнім рівнем стану біогеометричного профілю. Якщо результат тесту перевищував 2 бали, то це були жінки з нормальною поставою з високим рівнем профілю.

Основні тенденції показували, що нормальна постава та високий рівень біогеометричного профілю позитивно впливали на фізичну підготовленість. Кругла спина та сколіотична постава з низьким рівнем біогеометричного профілю були пов'язані з більш низькими результатами фізичної підготовленості, особливо у віці 30–34 років. А отже, вік, тип та рівень стану біогеометричного профілю постави були ключовими чинниками, що впливали на фізичну підготовленість жінок.

Дискусія. Зв'язки між FMS і фізичною активністю вказують на те, що розвиток FMS позитивно впливає на підтримання здорового способу життя серед різних верств населення [6; 8]. Нещодавні експертні заяви та систе-

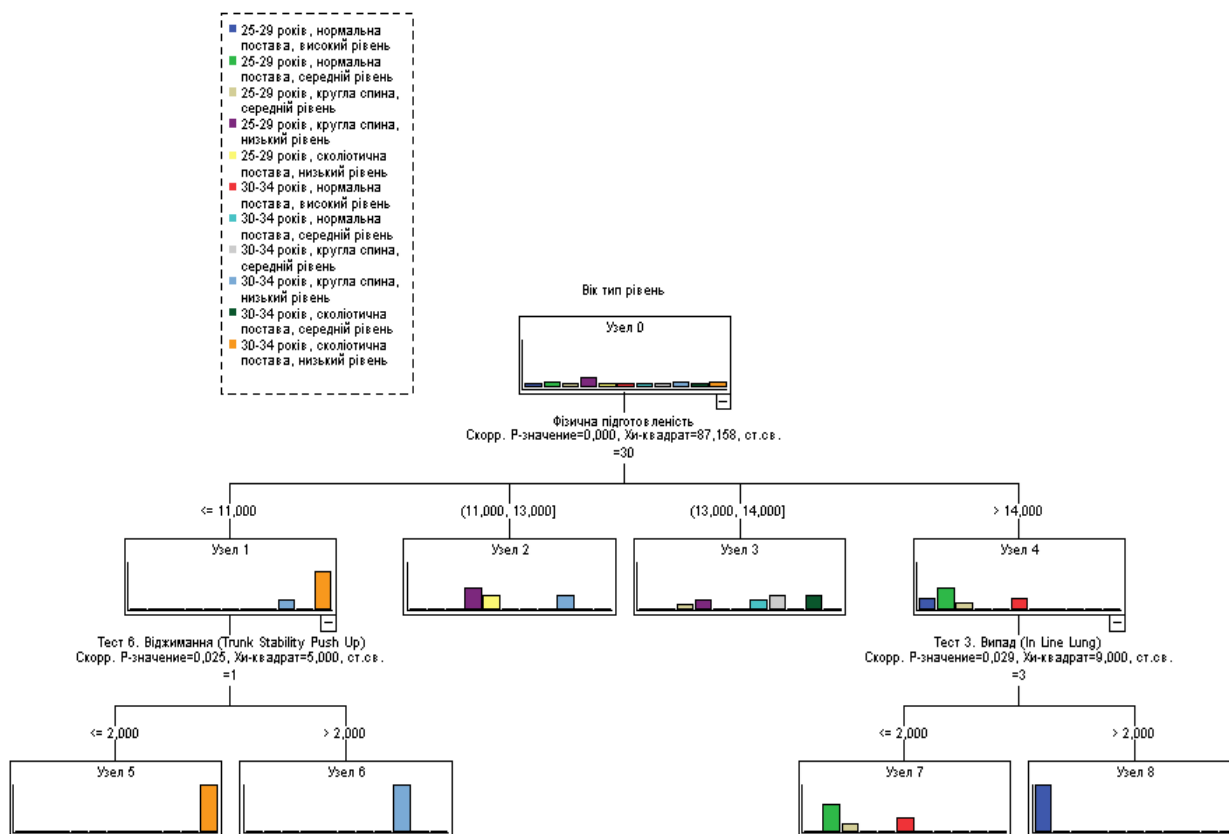


Рис. 5. Визначення особливостей фізичної підготовленості жінок першого періоду зрілого віку з різними типами та рівнями стану біогеометричного профілю постави за допомогою методу CHAID

матичні огляди наголосили, що поточні рівні FMS серед осіб зрілого віку в усьому світі є низькими, особливо порівняно з вихідними нормативними даними патернів FMS [6; 11]. Отримані результати доповнили дані щодо оперування системою тестів FMS, запропонованих американськими фізіотерапевтами G. Cook, L. Burton, B. Hoogenboom, M. Voight [6]. До наукових здобутків, які розширюють та доповнюють наявні у фаховій літературі наукові розробки, належать дослідження фізичної підготовленості жінок зрілого віку [5; 10; 16]. Кореляційний аналіз показав, що вік мав значущий негативний кореляційний зв'язок із результатами тесту «Deep Squat» на присідання ($p < 0,05$), а отже, зі збільшенням віку результати тесту на присідання ставали гіршими. Щодо тесту «Hurdle Step» порушення постави виявляло з ним негативний кореляційний зв'язок ($p < 0,01$), що вка-

зувало на гірші результати тесту у жінок із порушеннями постави. Тест «In-Line Lung» із достатнім рівнем достовірності ($p < 0,05$) корелював із рівнем стану біогеометричного профілю постави, тобто зі збільшенням рівня стану біогеометричного профілю покращувалися результати тесту «In-Line Lung». Тест «Shoulder Mobility» був від'ємно пов'язаний із порушенням постави ($p < 0,01$), що вказувало на гірші результати цього тесту у жінок, постава яких була порушеною. Результати тесту «Trunk Stability Push Up» також прямо корелювали з рівнем стану біогеометричного профілю постави ($p < 0,01$), а отже, чим вищим є рівнем стану біогеометричного профілю у жінки, тим вищими будуть її результати тесту на віджимання.

Висновки. Установлено, що жінки першого періоду зрілого віку найкраще виконували тести «Deep Squat», «Trunk Stability Push Up»

і «Rotary Stability», дещо гірше – тести «Hurdle Step», «Shoulder Mobility» і «In Line Lung».

Установлено у кореляційному аналізі, що вік негативно впливав на результати тесту «Deep Squat» ($p < 0,05$), а рівень стану біогеометричного профілю постави був позитивно пов'язаний із результатами тестів Deep Squat, «Hurdle Step», «In Line Lung», «Shoulder Mobility» та «Trunk Stability Push Up» ($p < 0,01$). Порушення постави негативно впливало на результати тестів «Hurdle Step», «Shoulder Mobility» ($p < 0,01$).

Статистично підтверджено, що найгірші результати у тестах «Shoulder Mobility» та «Hurdle Step» показали жінки зі сколіотичною поставою. Жінки з нормальною поставою показали найкращі результати в усіх тестах, особливо у тестах на Rotary Stability, «Hurdle Step» та «Trunk Stability Push Up». У цілому ці жінки мали найвищий рівень фізичної підготовленості в обох вікових групах. Жінки з круглою спиною показали помірний її рівень, тоді як у жінок зі сколіотичною поставою він був найнижчим.

Шляхом дисперсійного аналізу доведено, що сполучення типу постави та рівня стану її біогеометричного профілю суттєво впливало на фізичну підготовленість жінок ($p < 0,01$). Жінки з нормальною поставою та високим рівнем стану біогеометричного профілю показали набагато вищий рівень фізичної підготовленості порівняно з жінками зі сколіотичною поставою та низьким рівнем біогеометричного профілю.

Література

1. Кашуба В., Попадюха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень : монографія. Київ : Центр учбової літератури, 2018. 768 с.
2. Кашуба В., Гончарова Н., Носова Н. Біомеханіка просторової організації тіла людини: теоретичні та практичні аспекти *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 67–85.
3. Кашуба В.О., Григус І.М., Руденко Ю.В. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga,

Latvia : Baltija Publishing. 2023. P. 56–68. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>

4. Лазько О. Фактори ризику виникнення порушень кістково-м'язової системи у жінок працездатного віку під впливом негативних чинників трудового середовища. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 2. С. 75–84.

5. Ткачова А.І. Диференційований підхід у заняттях оздоровчим фітнесом жінок першого періоду зрілого віку з урахуванням просторової організації тіла : дис. ... доктора філософ. : 017. Київ, 2020. 262 с.

6. Cook G., Burton L., Hoogenboom B., Voight M. Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. *Int J Sports Phys Ther*. 2014 May; 9(3):396–409. part 1.

7. Cunningham D.J., Ohles J.A. Women and physical fitness. In *Women's Health on the Internet*, 2023:85–98. CRC Press. https://doi.org/10.1300/j138v04n02_08

8. Chen B. Research on the application of marketing strategy of national fitness exercise and dance events in the construction of sports culture based on big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*. Sciendo, 2024. № 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00077>

9. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 45(2):59–65. 2020. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>

10. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. The Perspectives and Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Behavioral Health and Psychology*, 2023;12(2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>

11. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 2020. 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>

12. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>

13. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. Determinants of office syndrome among women of working age. *Journal of Physical Education and Sport*. Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. DOI:10.7752/jpes.2021.s5376.

14. Ljubojevic A., Jakovljevic V., Bijelic S., Sbrbu I., Tohrnean D.I., Albinr C., Alexe D.I. The Effects of Zumba Fitness® on Respiratory Function and Body Composition Parameters: An Eight-Week Intervention in Healthy Inactive Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023;20(1):314. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010314>

15. Podrihalo O., Podrigalo L., Podavalenko O., Perevoznyk V., Paievskiy V., Sokol K. Use of indices to assess women's health in wellness fitness. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 2024;28(2):132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>

16. Reppa C.M., Bogdanis G.C., Stavrou NAM, Psychountaki M. The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023;20(2): 1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>

17. Silva M.M., Santos A.M., Arossi G.A. Body posture and the state of mood in women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 25:e95862. 2023.<https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>

18. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. 20. (S. 1). 456–60. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067

References

1. Kashuba V., Popadyukha YU. (2018). Biomechanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostryky i vidnovlennya porushen' [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. K. Tsentr uchbovoyi literatury, 768 s. [in Ukrainian].

2. Kashuba V., Honcharova N., Nosova N. (2020). Biomechanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: teoretychni ta praktychni aspekty [Biomechanics of the spatial organization of the human body: theoretical and practical aspects]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*. 2. 67–85. [in Ukrainian].

3. Kashuba V.O., Grygus I.M., Rudenko Yu.V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 56–68. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7>.

4. Laz'ko O. (2021). Faktory ryzyku vynyknennya porushen' kistkovo-m'yazovoyi systemy u zhinok pratsezdannoho viku pid vplyvom nehatyvnykh chynnykiv trudovoho seredovyscha [Risk factors for the occurrence of disorders of the musculoskeletal system in women of working age under the influence of negative factors of the working environment]. *Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya*. 2. 75–84. [in Ukrainian].

5. Tkacheva A.I. (2020). Differentiated approach in health fitness classes of women in the first period of adulthood, taking into account the spatial organization of the body [Differentiated approach in health fitness classes of women in the first period of adulthood, taking into account the spatial organization of the body]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSU [in Ukrainian].

6. Cook G., Burton L., Hoogenboom B., Voight M. (2014). Functional movements screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. *Int J Sports Phys Ther*. May; 9(3):396–409. part 1.

7. Cunningham D.J., Ohles J.A. (2023). Women and physical fitness. In *Women's Health on the Internet*. 85–98. CRC Press. https://doi.org/10.1300/j138v04n02_08.

8. Chen, Bo. (2023). Research on the application of marketing strategy of national fitness exercise and dance events in the construction of sports culture based on big data technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.1.00077>

9. Harvey R., Peper E., Mason L., Joy M. (2020). Effect of posture feedback training on health. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 45(2):59–65. <http://dx.doi.org/10.1007/s10484-020-09457-0>

10. Hellem T., Dolan H., Parker M., Taylor-Piliae R. (2023). The Perspectives and

Experiences of Women Who Attend a Mind-Body Dance Fitness Program: A Qualitative Descriptive Study. *Journal of Behavioral Health and Psychology*, 12(2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>

11. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N., Khrypko I., Stepanenko O., Grygus I., Smoleńska O., Savliuk S. (2020). Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 2020. 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>

12. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V., Lazakovych Yu., Grygus I., Andreieva N., Skalski D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06>

13. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O., Lazakovych Yu., Kashuba V., Grygus I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age *Journal of Physical Education and Sport*. Vol 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. [in English]. DOI:10.7752/jpes.2021.s5376

14. Ljubojevic A., Jakovljevic V., Bijelic S., Sbrbu I., Tohrnean D.I., Albinr C., Alexe D.I. (2023). The Effects of Zumba Fitness® on Respiratory Function and Body Composition Parameters: An Eight-Week Intervention in Healthy Inactive Women. *International Journal of Environmental Research and Public*

Health, 20(1):314. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010314>

15. Podrihalo O., Podrigalo L., Podavalenko O., Perevoznyk V., Paievskyi V., Sokol K. (2024). Use of indices to assess women's health in wellness fitness. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(2):132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>

16. Reppa C.M., Bogdanis G.C., Stavrou NAM, Psychountaki M. (2023). The Effect of Aerobic Fitness on Psychological, Attentional and Physiological Responses during a Tabata High-Intensity Interval Training Session in Healthy Young Women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2): 1005. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>

17. Silva M.M., Santos A.M., Arossi G.A. (2023). Body posture and the state of mood in women. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 25:e95862. <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2023v25e95862>

18. Tkachova A., Dutchak M., Kashuba V., Goncharova N., Lytvynenko Y., Vako I., Kolos S., Lopatskyi S. (2020). Practical implementation of differentiated approach to developing water aerobics classes for early adulthood women with different types of body build. *Journal of Physical Education and Sport*. 20. (S.1). 456–60. DOI:10.7752/jpes.2020.s1067

Прийнято до публікації: 20.06.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 20.06.2025

Published on:

Наукове видання

Rehabilitation & Recreation

Науковий журнал
Національного університету водного господарства та природокористування
Том 19 № 2

Технічні редактори: *Н. В. Славогородська, М. С. Михальченко*

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсет. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 33,72. Ум. друк. арк. 43,24.
Замов. № 0725/585. Наклад 300 прим.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
65101, Україна, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Телефон +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.