

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

Rehabilitation & Recreation

Scientific Journal
Vol. 19 No. 3



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 № 3



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 наук з фізичного виховання та 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 наук 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, № 3. – 216 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 № 9 від 26.09.2025 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:

<https://rehabrec.org/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

Golod N. R., Zharova I. O., Nikanorov O. K. EXPERIENCE UTILIZING THE CANADIAN OCCUPATIONAL PERFORMANCE MEASURE (COPM) IN THE DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL REHABILITATION PROGRAMS FOR MIDDLE-AGED INDIVIDUALS WITH CHRONIC CALCULOUS CHOLECYSTITIS AFTER CHOLECYSTECTOMY...	8
Nagorna O. B., Kunynets O. B., Kravets K. P. PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY FOR MILITARY PERSONNEL AFTER BLAST-RELATED THORACIC TRAUMA.....	21
Grygus I. M., Zeiser T. V., Kasianchuk V. M. FEATURES OF THE BIOGEOMETRIC PROFILE OF YOUNG CHEERLEADERS WITH DIFFERENT POSTURE TYPES AS A PREREQUISITE FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL THERAPY PROGRAMS.....	29
Kucher V. Ya., Makarchuk E. O., Shymanskyi B. R. FEATURES OF THE DYNAMICS OF GERIATRIC STATUS AND QUALITY OF LIFE IN ELDERLY WITH BILATERAL HIP ENDOPROSTHESES UNDER THE INFLUENCE OF A PHYSICAL THERAPY....	45
Nogas A. O., Siaska I. O., Khudobiak M. M. IMPLEMENTATION OF A SYSTEM OF PHYSICAL THERAPY IN DIFFERENT PERIODS OF RHEUMATOID ARTHRITIS.....	55
Rabcheniuk S. V., Hrytsenyuk R. A., Voloshyna L. P. PHYSICAL THERAPY FOR DANCERS.....	68
Tymruk-Skoropad K. A., Dub O. Ya., Levchuk O. R. THE ROLE OF THE PHYSICAL THERAPIST IN THE INTENSIVE CARE UNIT FOR PATIENTS WITH STROKE.....	79

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

Bakiko I. V., Dmytruk V. S., Borysiuk S. U. MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF THE YOUNG GENERATION IN THE PROCESS OF PHYSICAL EDUCATION.....	88
Korotun S. I., Burachyk A. I., Naprasnikov S. M. THE STATE OF DEVELOPMENT OF HEALTH AND RECREATIONAL ACTIVITIES OF THE MUNICIPAL ENTERPRISE "RIVNE REGIONAL WAR VETERANS HOSPITAL" RIVNE REGIONAL COUNCIL.....	101
Samoiliuk O. V., Kashuba V. O., Grygus I. M. BIOLOGICAL PREREQUISITES FOR DEVELOPING THE CONCEPT OF CORRECTIVE AND PREVENTIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF HEALTH FITNESS CLASSES FOR WOMEN OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE WITH DIFFERENT STATES OF BIOMECHANICS OF THE SPATIAL ORGANIZATION OF THE BODY.....	119
Kholodov S. A., Kashuba V. O., Hrebenina A. A. FEATURES OF INDICATORS OF MOTOR FUNCTIONS IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY.....	129

PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Kolumbet A. N., Paryshkura Yu. V., Kostiuhenko M. A. THE KEY FACTORS OF ATHLETES' FUNCTIONAL FITNESS.....	143
Savenko A., Chernozub A., Aloshyna A. COMPLIANCE OF THE RESISTANCE CAPACITY OF ELITE ATHLETES FROM DIFFERENT TYPES OF COMBAT SPORTS WITH THE COMPETITIVE DEMANDS OF MIXED MARTIAL ARTS.....	160
Tsyhanovska N., Kreft P., Skalski D. W. ANALIZA ROZKŁADU TEMPA NA DYSTANSIE 50 M KRAULEM METODĄ TOTAL IMMERSION ZAWODNIKÓW W WIEKU 9–12 LAT.....	171
Grygus I. M., Yastremskyi O. O., Chepurka O. Yu. CHARACTERISTICS OF GONIOMETRY OF POSTURE OF WOMEN OF THE SECOND PERIOD OF MATURE AGE.....	179
Nykyha O. V., Romanchuk O. V., Koval R. S. SUICIDES OF FAMOUS ATHLETES OF MODERN TIME: STORIES AND REASONS.....	190
Khoma O. V., Grygus I. M., Yednak V. D. DEVELOPMENT AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A HEALTH AND RECREATIONAL PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM FOR ELDERLY MEN.....	202

ЗМІСТ

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

Golod N. R., Zharova I. O., Nikanorov O. K. EXPERIENCE UTILIZING THE CANADIAN OCCUPATIONAL PERFORMANCE MEASURE (COPM) IN THE DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL REHABILITATION PROGRAMS FOR MIDDLE-AGED INDIVIDUALS WITH CHRONIC CALCULOUS CHOLECYSTITIS AFTER CHOLECYSTECTOMY...	8
Nagorna O. B., Kunynets O. B., Kravets K. P. PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY FOR MILITARY PERSONNEL AFTER BLAST-RELATED THORACIC TRAUMA.....	21
Григус І. М., Цейзер Т. В., Касянчук В. М. ОСОБЛИВОСТІ БІОГЕОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ ЮНИХ ЧЕРЛІДЕРІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ ЯК ПЕРЕДУМОВА ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ.....	29
Кучер В. Я., Макарьчук Е. О., Шиманський Б. Р. ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ ГЕРІАТРИЧНОГО СТАТУСУ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ В ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ З БІЛАТЕРАЛЬНИМ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯМ КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ ПІД ВПЛИВОМ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ.....	45
Ногас А. О., Сяська І. О., Худоб'як М. М. РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У РІЗНІ ПЕРІОДИ РЕВМАТОЇДНОГО АРТРИТУ....	55
Рабченко С. В., Гриценюк Р. А., Волошина Л. П. ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТАНЦІВНИЦЬ	68
Тимрук-Скоронад К. А., Дуб О. Я., Левчук О. Р. РОЛЬ ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА У ВІДДІЛЕННІ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ З ІНСУЛЬТОМ.....	79

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

Bakiko I. V., Dmytruk V. S., Borysiuk S. U. MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF THE YOUNG GENERATION IN THE PROCESS OF PHYSICAL EDUCATION.....	88
Korotun S. I., Burachyk A. I., Naprasnikov S. M. THE STATE OF DEVELOPMENT OF HEALTH AND RECREATIONAL ACTIVITIES OF THE MUNICIPAL ENTERPRISE "RIVNE REGIONAL WAR VETERANS HOSPITAL" RIVNE REGIONAL COUNCIL.....	101
Samoiliuk O. V., Kashuba V. O., Grygus I. M. BIOLOGICAL PREREQUISITES FOR DEVELOPING THE CONCEPT OF CORRECTIVE AND PREVENTIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF HEALTH FITNESS CLASSES FOR WOMEN OF THE FIRST PERIOD OF MATURE AGE WITH DIFFERENT STATES OF BIOMECHANICS OF THE SPATIAL ORGANIZATION OF THE BODY.....	119
Холодов С. А., Кашуба В. О., Гребеніна А. А. ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНИХ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ СПАСТИЧНОЇ ФОРМИ.....	129

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ

Kolumbet A. N., Paryshkura Yu. V., Kostiuchenko M. A. THE KEY FACTORS OF ATHLETES' FUNCTIONAL FITNESS.....	143
Savenko A., Chernozub A., Aloshyna A. COMPLIANCE OF THE RESISTANCE CAPACITY OF ELITE ATHLETES FROM DIFFERENT TYPES OF COMBAT SPORTS WITH THE COMPETITIVE DEMANDS OF MIXED MARTIAL ARTS.....	160
Tsyhanovska N., Kreft P., Skalski D. W. ANALIZA ROZKŁADU TEMPA NA DYSTANSIE 50 M KRAULEM METODĄ TOTAL IMMERSION ZAWODNIKÓW W WIEKU 9–12 LAT.....	171
Григус І. М., Ястремський О. О., Чепурка О. Ю. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОНІОМЕТРІЇ ПОСТАВИ ЖІНОК ДРУГОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ....	179
Никуга О. В., Романчук О. В., Коваль Р. С. САМОГУБСТВА ВІДОМИХ СПОРТСМЕНІВ СУЧАСНОСТІ: ІСТОРІЇ ТА ПРИЧИНИ.....	190
Хома О. В., Григус І. М., Єднак В. Д. РОЗРОБКА ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ ОЗДОРОВЧО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ДЛЯ ЧОЛОВІКІВ ПОХИЛОГО ВІКУ.....	202

ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

EXPERIENCE UTILIZING THE CANADIAN OCCUPATIONAL PERFORMANCE MEASURE (COPM) IN THE DEVELOPMENT OF INDIVIDUAL REHABILITATION PROGRAMS FOR MIDDLE-AGED INDIVIDUALS WITH CHRONIC CALCULOUS CHOLECYSTITIS AFTER CHOLECYSTECTOMY

ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ КАНАДСЬКОГО ІНСТРУМЕНТА ОЦІНКИ ВИКОНАННЯ ЗАНЯТЬ (COPM) У РОЗРОБЦІ ІНДИВІДУАЛЬНИХ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ОСІБ СЕРЕДНЬОГО ВІКУ ІЗ ХРОНІЧНИМ КАЛЬКУЛЬОЗНИМ ХОЛЕЦИСТИТОМ ПІСЛЯ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ

Golod N. R.¹, Zharova I. O.², Nikanorov O. K.³

¹*Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

^{2,3}*National university of Ukraine on physical education and sport*

¹ORCID: 0000-0003-0996-6920

²ORCID: 0000-0002-8904-9446

³ORCID: 0000-0002-5326-0979

DOI

Abstracts

Objective is to describe the experience of using the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in the development of individual rehabilitation programs for middle-aged individuals after cholecystectomy; to determine the dynamics of the quality of life of middle-aged patients after cholecystectomy under the influence of the developed individual rehabilitation programs using COPM.

Material. Middle-aged patients aged 45 to 59 years with chronic calculous cholecystitis (CCC) after cholecystectomy (n=40) who underwent laparoscopic cholecystectomy were included. Patients in the main group (n=20) received rehabilitation according to our concept using a biopsychosocial individual approach and COPM, patients in the control group (n=20) received general recommendations on diet and exercise regimens. The mental and physical components of quality of life were assessed using the SF-12 questionnaire, in order to ensure client-centeredness when setting short-term goals in the process of developing and implementing individual rehabilitation programs aimed at occupational activity, the COPM was used. The article presents the results of assessing the quality of life at the acute stage of rehabilitation (initial examination), in the post-acute stage (one month after laparoscopic cholecystectomy (LCC)) and long-term stage (one year after LCC). Statistical methods: Shapiro-Wilk W-test, the mean ($\bar{x}$), standard deviation (S) and standard error of the mean (m) were calculated; Student's t-test, differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results. The results of the SF-12 quality of life survey in individuals with CCC indicate a level of life slightly below the average in the physical and mental components. This indicates that chronic calculous cholecystitis negatively affected these two important factors of quality of life. Analyzing the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire one month after LCC, no statistically significant ($p > 0.05$) changes in quality of life were found in any of the groups. The results of the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire in individuals with CCC one year after LCC indicate a statistically significant ($p < 0.05$) improvement in the control group compared to the previous examination. The results of the dynamics of the quality of life according to the SF-12 questionnaire in individuals with CCC one year after LCC indicate a statistically significant ($p < 0.05$) improvement in the representatives of the main group compared to the previous examination and compared to the control group one year later, which indicates a more positive dynamics in the quality of life in the physical and mental components.

Conclusions. COPM allows taking into account the personal factors of patients when developing individual rehabilitation programs aimed at restoring occupational activity in individuals after cholecystectomy and ensuring client-centeredness of occupational therapy intervention. The use of COPM in individuals after cholecystectomy increases their motivation to continue rehabilitation in long-term stages, directs interdisciplinary work to all areas of quality of life. It has been established that the use of COPM in the concept of restoring the quality of life of individuals after cholecystectomy leads to an improvement in its mental and physical components.

Key words: Canadian Occupational Performance Measure (COPM), occupation, occupational therapy, quality of life, individual rehabilitation program, cholecystectomy.

Мета – описати досвід застосування Канадського інструмента оцінки виконання занять (COPM) у розробці індивідуальних реабілітаційних програм для осіб середнього віку після холецистектомії; визначити динаміку рівня якості життя пацієнтів середнього віку після холецистектомії під впливом розроблених індивідуальних реабілітаційних програм із застосуванням COPM.

Матеріал. Включено пацієнтів середнього віку віком від 45 до 59 років із хронічним калькульозним холециститом (ХКХ) після холецистектомії ($n=40$), яким була проведена холецистектомія лапароскопічним способом. Пацієнти основної групи ($n=20$) отримували реабілітацію за нашою концепцією із використанням біопсихосоціального індивідуального підходу та COPM, пацієнти контрольної групи ($n=20$) отримували загальні рекомендації щодо дієти та рухових режимів. Оцінювали психічний та фізичний компоненти якості життя за допомогою опитувальника SF-12 з метою забезпечення клієнтоорієнтованості у разі встановлення короткострокових цілей у процесі розробки та впровадження індивідуальних реабілітаційних програм, спрямованих на заняттєву активність, застосовували інструмент COPM. У статті представлені результати оцінки якості життя на гострому етапі реабілітації (первинне обстеження), в післягострому (через місяць після лапароскопічної холецистектомії (ЛХЦ)) та довготривалому етапі (через рік після ЛХЦ). Статистичні методи: W-критерій Шапіро-Уїлка, обчислювали середнє ($\bar{x}$), стандартне відхилення (S) та стандартну похибку середнього (m); t-критерій Стюдента, статистично значущими вважали розходження при $p < 0,05$.

Результати. Результати опитування якості життя за опитувальником SF-12 у осіб із ХКХ вказують на рівень життя незначно нижче середнього рівня у фізичному та психічному компонентах. Це свідчить про те, що хронічний калькульозний холецистит негативно впливав на ці два важливі фактори якості життя.

Аналізуючи динаміку якості життя за опитувальником SF-12, через місяць після ЛХЦ не встановлено статистично значущих ($p > 0,05$) змін у якості життя у жодній із груп. Результати динаміки якості життя за опитувальником SF-12 у осіб із ХКХ через рік після ЛХЦ вказують на статистично значуще ($p < 0,05$) покращення у представників контрольної групи порівняно з попереднім обстеженням. Результати динаміки якості життя за опитувальником SF-12 у осіб із ХКХ через рік після ЛХЦ вказують на статистично значуще ($p < 0,05$) покращення у представників основної групи порівняно з попереднім обстеженням та порівняно з контрольною групою через рік, що свідчить про більш позитивну динаміку в якості життя у фізичному та психічному компонентах.

Висновки. COPM дозволяє врахувати особистісні фактори пацієнтів під час розробки індивідуальних реабілітаційних програм, спрямованих на відновлення заняттєвої активності у осіб після холецистектомії та забезпечити клієнтоцентричність ерготерапевтичного втручання. Застосування COPM у осіб після холецистектомії підвищує їхню мотивацію для продовження реабілітації на довготривалих етапах, спрямовує міждисциплінарну роботу на всі сфери якості життя. Встановлено, що використання COPM у концепції відновлення якості життя осіб після холецистектомії призводить до покращення його психічного та фізичного компонентів.

Ключові слова: канадський інструмент оцінки виконання занять (COPM), заняттєва активність, ерготерапія, якість життя, індивідуальна реабілітаційна програма, холецистектомія.

Introduction. Lifestyle modification is an emerging specialized area of practice in health-care in which certified health care providers focus on promoting health, preventing disease, and treating chronic conditions that arise primarily from unhealthy lifestyles and behaviors. Preventive lifestyle interventions should focus on

improving a person's health through nutrition, physical activity, healthy sleep and hygiene, emotional well-being, cessation of tobacco and alcohol use, weight management, and health and wellness education. Noncommunicable diseases caused by unhealthy lifestyles are the leading cause of morbidity and mortality worldwide and

the leading cause of years of life lost with disability [13; 37; 38].

Health management strategies that promote healthy behavior and help prevent and treat chronic noncommunicable diseases through a scientifically based approach to lifestyle modification should be a prerequisite for creating individual rehabilitation programs for people after cholecystectomy. Health management is one of the areas of human occupation. As an integral part of multidisciplinary rehabilitation teams, occupational therapists' scope of practice includes restoring occupational performance and engagement [1; 9; 20; 26].

Recovery of patients with laparoscopic cholecystectomy in the early postoperative and subsequent periods depends on many factors, namely: on the existing complications of the surgical intervention, or the patient's condition, age, existing concomitant diseases, physical activity and occupational engagement, personal factors. Rehabilitation measures should contribute to positive changes in the condition of the person, and their quality of life. In patients with chronic calculous cholecystitis, who underwent a planned cholecystectomy without comprehensive rehabilitation support, postoperative complications were recorded in 34% of cases. The presence of concomitant diseases significantly reduced the likelihood of favorable recovery, as instead of the expected improvement in the quality of life, people often faced an exacerbation of chronic pathology immediately after the intervention [14; 16].

The use of preoperative education, the creation and implementation of individual rehabilitation programs that take into account concomitant pathology, as well as the correction of eating behaviors, level of physical activity and lifestyle are key factors that can accelerate recovery, reduce the frequency of complications and subsequently shorten the period of disability. In this context health management as a tool of occupational therapy plays a leading role, as it involves systematic intervention process with all components that affect the quality of life: functional capabilities, level of activity and participation, psycho-emotional well-being, personal resources

and environmental conditions. The integration of health management into the rehabilitation process allows not only to optimize the restoration of physical functions, but also to increase the patient's ability to live independently, prevent recurrent complications and maintain long-term health. For a holistic assessment of health, including in individuals after cholecystectomy, it is currently advisable to use the International Classification of Functioning, which provides an assessment of the structure, function, activity and participation, and the person's environment, which constitutes a comprehensive approach to measuring quality of life [14; 15; 16].

To ensure inclusion of personal factors and individualized rehabilitation approach, the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) is widely used by occupational therapists globally. The measure was developed in Canada in the late 1980s as part of a national quality program in occupational therapy practice. In 1988, the National Health Development Program of Canada, together with the Canadian Occupational Therapy Foundation (CAOT), initiated the creation of an outcome measure that should focus specifically on the patient's performance of key areas of occupation: self-care, productivity, and leisure. The main requirements for the new tool included: focus on personally important occupations; consideration of the environment, level of development, life roles, and motivation; universality – the need to be not specific to pathology; ease of use and numerical assessment; availability of reliability, relevance, and sensitivity to changes [30]. As a result, the first edition of COPM was published by CAOT in 1991. In community rehabilitation services, analysis showed that 60% of patients improved their performance on post-assessment, and 66% improved their satisfaction with performance of prioritized occupations after completing the program, regardless of age or condition [39].

In home rehabilitation of the elderly, the COPM tool has shown sufficient validity, adaptability, and sensitivity to change [36].

COPM is conducted in a semi-structured interview that allows the patient to independently identify the most important problems for him in

performing everyday activities [23]. However, in Ukraine, the use of this tool is not yet widespread [28]. Therefore, the experience of using the COPM in people after cholecystectomy can serve to popularize its use in occupational therapy practice.

The aim and objectives of the study – to describe the experience of using the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in developing individual rehabilitation programs for middle-aged individuals after cholecystectomy; to determine the dynamics of the quality of life of middle-aged patients after cholecystectomy under the influence of developed individual rehabilitation programs using COPM.

Materials and methods. Inclusion criteria: middle-aged patients aged 45 to 59 years with chronic calculous cholecystitis (CCC) after cholecystectomy (n=40), who underwent laparoscopic cholecystectomy (LCC) in the surgical department of Ivano-Frankivsk Central City Clinical Hospital in 2019–2020. Patients in the main group (n=20, of which 16 women and 4 men) received rehabilitation according to our concept using a biopsychosocial individual approach and participated in the COPM interview, patients in the control group (n=20, of which 17 women and 3 men) received general recommendations on diet and physical activity regimens. Exclusion criteria: presence of neuropsychiatric pathology in patients; refusal of patients to participate in the study. The mental and physical components of quality of life were assessed using the SF-12 questionnaire, in order to ensure client-centeredness when setting short-term goals in the process of developing and implementing individual rehabilitation programs aimed at occupational activity, the COPM was used. The article presents the results of assessing the quality of life at the acute stage of rehabilitation (initial examination), in the post-acute (one month after LCC) and long-term stage (one year after LCC). The study is simple, randomized, with blinding of assessors. All individuals included in the study provided written informed consent to receive rehabilitation care. The research methods used do not contradict the terms of the 2008 Declaration of Helsinki

and were approved by the ethics committee of the Ivano-Frankivsk National Medical University (IFNMU) when planning a scientific study on the topic: “Theoretical and methodological foundations of physical therapy of patients after laparoscopic cholecystectomy” (state registration number 01119 U 2951). Six people dropped out of the study (3 from each group). Statistical methods: input data were checked for normality of their distribution, for this purpose the Shapiro-Wilk W-criterion was used, since the data corresponded to a normal distribution, the mean ($\bar{x}$), standard deviation (S) and standard error of the mean (m) were calculated; in order to assess the significance of the difference compared to the previous examination and compared to the control group, the Student’s t-test was used; differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Research results. During all rehabilitation stages, the development of individual rehabilitation plans in the main groups took place according to a certain protocol developed by us. Assessment of the structure and function of internal organs and body systems, activity, and participation of the person was formed on the basis of objective research (laboratory, instrumental, physical) questionnaires, special tests, and valid assessment tools. The results of the initial examination and assessment according to the ICF made it possible to apply a problem-oriented approach. After the identified problems, a rehabilitation prognosis was determined, goals were set, and an individual rehabilitation plan was drawn up for each person. The selection of rehabilitation intervention tools was discussed with each person individually, taking into account the wishes and available resources. Also, when developing an individual rehabilitation plan (IRP), it is imperative to take into account the occupations and participation of each person (activities of daily life, instrumental activities of daily life, rest and sleep, education, work, leisure, social participation), the presence of harmful habits, etc. To restore occupational participation the COPM was used. It should be noted that agreeing on goals with individuals and selecting means to solve them, taking into account the person’s opinion

and expectations, provides good feedback and increases the person's motivation and interest in continuing rehabilitation. An important factor in a person's decision about the need for rehabilitation intervention is the announcement of a rehabilitation diagnosis, which was based on the results of the initial examination and anamnesis. Measurements of intermediate results of rehabilitation interventions were discussed with the person, and the IRP was adjusted if necessary. Client-centered approach embodied in the inclusion of patients' preferences, roles, and target occupations made it possible to individualize the rehabilitation process and increase motivation. In particular, it was the focus of the entire rehabilitation process on the patients' occupation that allowed setting a long-term goal that was meaningful to the individual, and all other short-term goals were aimed at achieving this goal [11].

The use of the ICF for individuals after LCC has facilitated a common understanding of functioning and communication between members of the multidisciplinary rehabilitation team [2]. Personal factors (PF) of individuals after cholecystectomy were taken into account when setting goals for the development and implementation of the IRP. It is known that taking into account personal factors, occupations of the individual and motivation is an important predictor of rehabilitation intervention [2; 17].

We used the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) to identify the individual's current problems and needs. This tool allows us to reliably assess the client's subjective opinion of the effectiveness of the intervention [27; 28].

The main points of the COPM approach are illustrated in Fig. 1:

Each of the main areas of occupation is divided into subgroups:

- self-care: personal care, functional mobility, community mobility.
- productivity: paid or unpaid work, house-keeping.
- leisure: rest, active recreation, socialization.

The main method of obtaining information was interviewing, which included several steps:

1. Identification by the person of the types of activities that they want or need to perform, and recording the difficulties and degree of importance of each occupational performance issue.
2. Assessment of the importance of each occupational performance issue using a visual numerical scale from 1 to 10.
3. Assessment of performance and satisfaction with performance of the most important occupational issues using a scale (maximum 10).
4. Reassessment, identification of new prioritized occupations and further consultations of occupational therapist or physical therapist regarding next steps [27; 28].

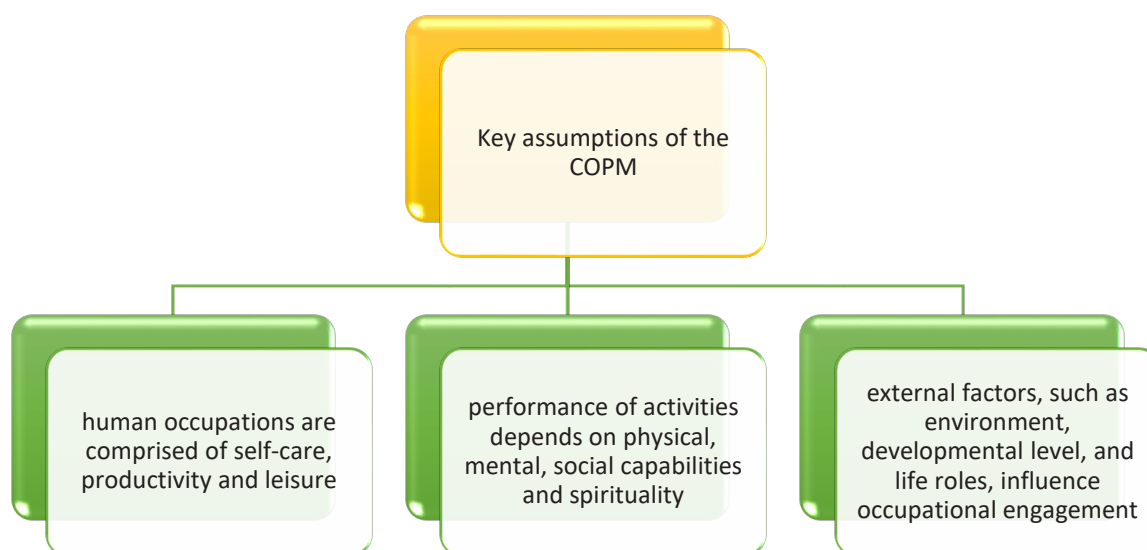


Fig. 1. Key assumptions of the COPM

The Canadian Model of Occupational Performance and Engagement (CMOP-E) [22; 18] includes the spiritual and physical activities of a person whose self-esteem, productivity, leisure and work depend on physical, cultural and social factors. The main attention in CMOP-E is focused on the performance of occupations, which was the result of the dynamic interaction between the components of the model: person, occupation and environment. These components were the main interest in occupational therapy. In practice, sessions were aimed at meaningful activities and participation for a person and their occupations, the implementation of which required therapeutic intervention. The application of CMOP-E in the process of implementing intervention strategies for restoring the quality of life of people after LCC allowed the establishment of goals that are meaningful to the person, which, in turn, contributed to the motivation of the person to participate in rehabilitation.

CMOP-E has been used in inpatient and outpatient settings. Most of the developed therapeutic intervention strategies were directed in the acute rehabilitation period to the elements of self-care (dressing, hygiene, care and selection of individual aids), in the post-acute period – to the elements of productivity (fulfillment of certain roles, responsibilities, return to work), and in the long-term period – to social participation and leisure. However, it should be noted that occupational therapy intervention aimed at managing the health of a person after cholecystectomy was needed at all stages of rehabilitation.

As part of health management, the occupational therapist provided recommendations on eating habits, diet, nutritional and energy components of consumed food, as well as methods of heat treatment in order to prevent complications from both the gastrointestinal tract and the prevention of dyslipidemia, obesity and other conditions associated with the presence of harmful eating habits, keeping a food diary, modification of physical activity, daily routine, and leisure.

The results of the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire of middle-aged people with CCC are presented in Table 1.

The results of the SF-12 quality of life survey in individuals with CCC indicate a slightly below average level of quality of life in the physical and mental components, indicating that CCC negatively affected these two important factors of quality of life [2; 13–16].

Analyzing the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire one month after LCC, no statistically significant ($p > 0.05$) changes in quality of life were found in any of the groups. The results of the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire in individuals with CCC one year after LCC indicate a statistically significant ($p < 0.05$) improvement in representatives of the control group compared to the previous examination. The results of the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire in individuals with CCC one year after LCC indicate a statistically significant ($p < 0.05$) improvement in representatives of the main group compared to the previous examination and compared to the control group one year later, which indicates a more positive dynamics in quality of life.

Table 1
Results of the dynamics of quality of life according to the SF-12 questionnaire in middle-aged people with CCC

Group	Life quality component			
	Physical, points		Mental, points	
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S
Initial assessment				
Control group	48.99	2.54	48.79	2.78
Main group	47.29	3.02	50.01	3.04
One month after LCC				
Control group	49.62	2.56	50.40	2.90
Main group	48.55	3.08	50.72	3.15
One year after LCC				
Control group	58.42*	2.96	59.45*	3.34
Main group	64.88*°	4.07	67.61*°	4.15

Note 1. * – statistically significant difference compared to the previous survey at $p < 0.05$

Note 2. ° – statistically significant difference compared to the control group at $p < 0.05$

Discussion. A systematic review by M. Karhula, S. Saukkonen et al. has shown that personal factors play a significant role in rehabilitation. They play a role in supporting the person-centered rehabilitation process and are important in planning rehabilitation and in documenting information about functioning. Taking into account and understanding personal factors can contribute to key components of person-centered rehabilitation, such as respect for values, beliefs, experiences and context, and family involvement. It has also been argued that person-centered care can positively influence rehabilitation outcomes, although it has not yet been fully implemented in rehabilitation settings [2; 21; 40].

The rehabilitation process combines two theoretical frameworks: treatment theory, which provides tools for how a particular factor can be changed, and facilitation theory, which recognizes that functioning is complex and determined by many factors, and which seeks to model these complex interrelationships [2].

The importance of personal factors in motivation is also noted by a number of researchers, who came to the conclusion that they must be taken into account when planning rehabilitation, returning to work and setting realistic goals in rehabilitation. In particular, literature suggests that the ICF allows for a comprehensive analysis of experience and needs in health care (physical, mental, social) for a comprehensive understanding of the health and functioning of people with chronic diseases. However, researchers have reported some limitations of its use and the need to classify the “personal factors” component [25].

The use of the ICF in individuals after cholecystectomy, most of whom have comorbidities, encourages a biopsychosocial and person-centered approach to health care and is a useful tool to guide clinical assessment and encourage clinicians to consider the multiple factors that led to cholecystectomy, its consequences in terms of rehabilitation prognosis, and the impact on health, which requires individualization of rehabilitation focused on the needs of each individual. Such research results were also reached by scientists V.M. Alford, S. Ewen et al. who also argue that the use of a common framework that

can be understood across all health care disciplines can improve interdisciplinary communication and collaboration, improving the delivery of health care and overall health outcomes for the population [6].

Over the past 20 years, the ICF has become the accepted biopsychosocial framework for rehabilitation. By providing a common conceptual framework and a common frame of reference, the ICF has transformed the practice and statistics used to assess functioning and disability. The ICF includes a wide range of categories to describe body functions and structures, activities and participation. In addition, environmental factors, which are one component of contextual factors, can be identified as barriers or facilitators to functioning. Although the ICF does not classify personal factors, they are nevertheless important in rehabilitation interventions, as they include resources, means of achieving goals, education and patterns of behavior. Aligned with ICF, using the COPM when developing and implementing IRPs for people after cholecystectomy helped us to understand how people feel, what their expectations are, how they evaluate and understand their own situation, what they hope for and how they cope with problems in their daily lives. Taking into account personal goals and motivation for occupational engagement as a part of personal factors has generally not been considered at all in the medical approach. It is the consideration of personal factors that allows the individual to manage the rehabilitation process and make it patient-centered [2; 21].

For example, age and gender, occupations, roles of a person are also personal factors that we took into account when developing an IRP. In the post-acute and long-term stages of rehabilitation, personal and environmental factors have become even more relevant, especially when choosing means for physical activity. To name a few, we need to consider patient’s local community, availability of resources and occupations, the length of time to get to the rehabilitation department, experience of independent sessions, self-discipline, motivation, social attitudes, environment, level of education, functioning and participation in society, degree of social integration

and commitment to rehabilitation while planning a rehabilitation intervention. In general, these factors and their consideration when developing rehabilitation programs have not been classified to date, however, as researchers note, they are very important and can have a significant impact on the results of implementing rehabilitation programs and on the quality of life [2; 7; 21; 32].

Taking into account personal factors in the assessment of functioning, development and implementation of individual rehabilitation programs has to be mandatory, and the use of the COPM offers a practical and sustainable way to implement the holistic approach to rehabilitation aligning with ICF. Without personal factors as the key element of the ICF, the functioning model remains narrow and reduces the status of the individual to that of a disease, devoid of autonomy, subjectivity and humanity, and thus ignores the entire life context of the individual. Scholars argue that without personal factors, the ICF is a dehumanized model [12; 19]. Researchers have concluded that inclusion of personal factors creates resources and prevents frustration in rehabilitation and therefore promotes an optimistic attitude and commitment of the individual to rehabilitation [33].

The positive impact of COPM on client-centered occupational therapy services has been proven with patients from different nosological groups. In particular, COPM has been successfully used to establish client-centered and occupation-focused goals of an individual rehabilitation plan for people with rheumatoid arthritis [34], geriatric clients living at home [35], people with chronic obstructive pulmonary disease [29], various mental disorders [31], and traumatic brain injury [8] at different stages of the rehabilitation continuum. Both occupational therapists and clients and their families have confirmed the importance of clients setting meaningful goals to increase motivation, focus on expected outcomes, and organization in the rehabilitation process [2; 8]. The process of identifying issues with performance of daily activities during the administration of the COPM has been shown to positively influence the development of a partnership between the occupational therapist and

the client, as well as the client's awareness of their own needs, motivation, cooperation, and responsibility during subsequent rehabilitation [10; 24; 27; 28].

The Canadian Occupational Performance Measure (COPM) is an assessment tool recommended by the Ministry of Health of Ukraine (MOH, 2024) [5]. The new official translation of the COPM into Ukrainian was successfully used with 84 occupational therapy clients, demonstrates sufficient content validity, and can be recommended for use in Ukraine [27]. Recent local research on the use of the COPM by Ukrainian occupational therapists confirms that the COPM can increase the client-centeredness and occupational focus of occupational therapy [4]. Accordingly, the results of previous studies justify the use of the COPM for our study.

Conclusions.

1. COPM allows taking into account the personal factors of patients when developing individual rehabilitation programs aimed at restoring patients' occupations after cholecystectomy and ensuring client-centeredness of occupational therapy interventions.

2. The use of COPM in people after cholecystectomy increases their motivation to continue rehabilitation in long-term stages, and directs interdisciplinary work to all areas of quality of life.

3. It has been established that the use of COPM with the goal of restoring the quality of life of individuals after cholecystectomy leads to an improvement in their mental and physical functioning.

Bibliography

1. Закон України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я». 2020. / *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text>.
2. Голод Н.Р., Бугаєнко Т.В. Досвід застосування Міжнародної класифікації функціонування в процесі впровадження концепції фізичної реабілітації для осіб після холецистектомії. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 2024. (3), 83–95. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-03-83-95>.
3. Дячук Д.Д., Мороз Г.З., Гідзинська І.М., Кравченко А.М. Запровадження пацієнт-орі-

єнтового підходу та удосконалення організації медичної допомоги на сучасному етапі (огляд літератури). *Клінічна та профілактична медицина*, 2023. 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).

4. Лазарєва О.Б., Мангушева О.О., Клавина А., Енемарк Ларсен А. Актуальність використання канадського інструмента оцінки виконання занять (COPM) для клієнтоорієнтованої та заняттєвспрямованої ерготерапевтичної практики в Україні. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*, 2025. 1, 210–217. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.30>.

5. Про затвердження Переліку рекомендованих інструментів оцінювання функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я особи : Наказ Міністерства охорони здоров'я України. № 1946, 2024, 20 листопада.

6. Alford V.M., Ewen S., Webb G.R., McGinley J., Brookes A., & Remedios L.J. The use of the International Classification of Functioning, Disability and Health to understand the health and functioning experiences of people with chronic conditions from the person perspective: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 2015. 37(8), 655–666. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.935875>.

7. Awad H., & Alghadir A. Validation of the comprehensive international classification of functioning, disability and health core set for diabetes mellitus: Physical therapists' perspectives. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2013, 92(11), 968–979. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31829e74a9>.

8. Doig E., Fleming J., Cornwell P.L., & Kuipers P. Qualitative Exploration of a Client-Centered, Goal-Directed Approach to Community-Based Occupational Therapy for Adults with Traumatic Brain Injury. *The American Journal of Occupational Therapy*, 2009. 63(5), 559–568. <https://doi.org/10.5014/ajot.63.5.559>.

9. Donnelly C., Leclair L., Hand C., Wener P., & Letts L. Occupational therapy services in primary care: A scoping review. *Primary Health Care Research & Development*, 2023. 24, e7. <https://doi.org/10.1017/S1463423622000123>.

10. Enemark Larsen A., Rasmussen B., & Christensen J.R. Enhancing a Client-Centred Practice with the Canadian Occupational Performance Measure. *Occupational Therapy International*, 2018, 5956301. <https://doi.org/10.1155/2018/5956301>.

11. Farin E. Patientenorientierung und ICF-Bezug als Herausforderungen für die Ergebnismessung in der Rehabilitation [Patient orientation and ICF reference as challenges for outcome measurement in rehabilitation]. *Die Rehabilitation*, 2008. 47(2), 67–76. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1042445>.

12. Geyh S., Schwegler U., Peter C., & Müller R. Representing and organizing information to describe the lived experience of health from a personal factors perspective in the light of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): A discussion paper. *Disability and Rehabilitation*, 2019. 41(14), 1727–1738. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1443793>.

13. Golod N. Rehabilitation prognosis for patients after laparoscopic cholecystectomy. In *Digital innovations in the socio-economic sphere*, 2023, pp. 81–97. The University of Technology in Katowice Press. <https://doi.org/10.54264/M024>.

14. Golod N., Buhaienko T., Imber V., Kara S., Zastavna O., Prysiashniuk O., & Kravchuk M. The results of the examination of patients after laparoscopic cholecystectomy in the acute period of rehabilitation using the International Classification of Functioning. *Acta Balneologica*, 2022. LXIV(3), 224–229. <https://doi.org/10.36740/ABAL202203104>.

15. Golod N., Buhaienko T., Rusyn L., & Salatenko I. Effectiveness of rehabilitation of elderly people after cholecystectomy in outpatient settings. *Reabilitacia ta Rekreativno-Ozdorovci Tehnologii*, 2024. 10(6), 495–502. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(6\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(6).05).

16. Golod N., Churpiy I., Yaniv O., et al. The influence of the application of mineral water on the functional state of the liver of patients after laparoscopic cholecystectomy in the long period of rehabilitation. *Acta Balneologica*, 2022. LXIV(1), 29–33. <https://doi.org/10.36740/ABAL202201106>.

17. Grotkamp S., Cibis W., Brüggemann S., Coenen M., Gmünder H.P., Keller K., & Schmitt K. Personal factors classification revisited: A proposal in the light of the biopsychosocial model of the World Health Organization (WHO). *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling*, 2020. 26(2), 73–91. <https://doi.org/10.1017/jrc.2020.15>.

18. Hackam D.G., Khan N.A., Hemmelgarn B.R., Rabkin S.W., Touyz R.M., Campbell N.R., ... Canadian Hypertension

- Education Program. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 – Therapy. *The Canadian Journal of Cardiology*, 2010. 26(5), 249–258. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(10\)70379-2](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(10)70379-2).
19. Huber J.G., Sillick J., & Skarakis-Doyle E. Personal perception and personal factors: Incorporating health-related quality of life into the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Disability and Rehabilitation*, 2010. 32(23), 1955–1965. <https://doi.org/10.3109/09638281003797303>.
20. Ingham L., Cooper A., Edwards D., & Purcell C. Value-based outcome evaluation methods used by occupational therapists in primary care: A scoping review. *JB I Evidence Synthesis*, 2025. 23(1), 108–142. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00183>.
21. Karhula M., Saukkonen S., Xiong E., Kinnunen A., Heiskanen T., & Anttila H. ICF personal factors strengthen commitment to person-centered rehabilitation: A scoping review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2021. 2, 709682. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.709682>.
22. Khan N.A., McAlister F.A., Rabkin S.W., Padwal R., Feldman R.D., Campbell N.R., ... Canadian Hypertension Education Program. The 2006 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part II – Therapy. *The Canadian Journal of Cardiology*, 2006. 22(7), 583–593. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(06\)70280-X](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(06)70280-X).
23. Kirsh B., & Cockburn L. The Canadian Occupational Performance Measure: A tool for recovery-based practice. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 2009. 32(3), 171–176. <https://doi.org/10.2975/32.3.2009.171.176>.
24. Larsen A.E., & Law M. Canadian Occupational Performance Measure the state of the art – a review. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 2025. 32(1), 2473045. <https://doi.org/10.1080/11038128.2025.2473045>.
25. Madden R.H., Dune T., Lukersmith S., Hartley S., Kuipers P., Gargett A., & Llewellyn G. The relevance of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in monitoring and evaluating community-based rehabilitation (CBR). *Disability and Rehabilitation*, 2014. 36(10), 826–837. <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.821182>.
26. Magasi S., Angell A.M., Papadimitriou C., Ramirez R.D., Ferlin A., Reis J.P., & Wilson T. Inside an occupational therapy-disability community partnership to promote health management: Ethnography of a research collaboration. *The American Journal of Occupational Therapy*, 2021. 75(4), 7504180050p1–7504180050p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2021.045468>.
27. Mangusheva O.O., Lazarieva O.B., & Enemark Larsen A. Translation, cross-cultural adaptation and content validation of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in the Ukrainian language. *Medicni Perspektivi*, 2025. 30(1), 135–149. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2025.1.325375>.
28. Mangusheva O., Lazarieva O., & Larsen A.E. Exploring the use of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in Ukraine: Determining the need. *Rehabilitation & Recreation*, 2024. 18(3), 32–40. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.3>.
29. 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. Patient versus proxy-reported problematic activities of daily life in patients with COPD. *Respirology*, 2017. 22(2), 307–314. <https://doi.org/10.1111/resp.1291>.
30. Pollock N. Client-centered assessment. *The American Journal of Occupational Therapy*, 1993. 47(4), 298–301. <https://doi.org/10.5014/ajot.47.4.298>.
31. Rouleau S., Dion K., & Korner-Bitensky N. Assessment practices of Canadian occupational therapists working with adults with mental disorders: Les pratiques d'évaluation des ergothérapeutes canadiens travaillant auprès d'adultes atteints de troubles mentaux. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 2015. 82(3), 181–193. <https://doi.org/10.1177/0008417414561857>.
32. Scott-Roberts S., & Purcell C. Understanding the functional mobility of adults with developmental coordination disorder (DCD) through the International Classification of Functioning (ICF). *Current Developmental Disorders Reports*, 2018. 5(1), 26–33. <https://doi.org/10.1007/s40474-018-0132-2>.
33. Sivan M., Gallagher J., Holt R., Weightman A., Levesley M., & Bhakta B. Investigating the International Classification of

Functioning, Disability, and Health (ICF) framework to capture user needs in the concept stage of rehabilitation technology development. *Assistive Technology*, 2014. 26(3), 164–173. <https://doi.org/10.1080/10400435.2013.833559>.

34. Tonga E., Düger T., & Karataş M. Effectiveness of Client-Centered Occupational Therapy in Patients with Rheumatoid Arthritis: Exploratory Randomized Controlled Trial. *Archives of Rheumatology*, 2015. 31(1), 6–13. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2016.5478>

35. Tuntland H., Aaslund M., Langeland E., Espehaug B., & Kjekken I. Psychometric properties of the Canadian Occupational Performance Measure in home-dwelling older adults. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 2016. Volume 9, 411–423. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S113727>.

36. Vyslysel G., Barker D., & Hubbard I.J. The Canadian Occupational Performance Measure (COPM) as routine practice in community-based rehabilitation: A retrospective chart review. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 2021. 3(3), 100134. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2021.100134>.

37. World Health Organization. Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline. 2023. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073593>.

38. World Health Organization. Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline. World Health Organization. 2023. ISBN 978-92-4-007359-3; ISBN 978-92-4-007360-9

39. Wressle E., Lindstrand J., Neher M., Marcusson J., & Henriksson C. The Canadian Occupational Performance Measure as an outcome measure and team tool in a day treatment programme. *Disability and Rehabilitation*, 2003. 25(10), 497–506. <https://doi.org/10.1080/0963828031000090560>.

40. Yun D., & Choi J. Person-centered rehabilitation care and outcomes: A systematic literature review. *International Journal of Nursing Studies*, 2019. 93, 74–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.008>.

References

1. Verkhovna Rada Ukrainy. (2020). Zakon Ukrainy «Pro reabilitatsiiu u sferi okhorony zdorovia» [Law of Ukraine “On Rehabilitation in the Sphere of Health Care”]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text> [in Ukrainian].

2. Holod, N.R., & Buhaenko, T.V. (2024). Dosvid zastosuvannia Mizhnarodnoi klasyfikatsii funktsionuvannia v protsesi vprovadzhennia kontseptsii fizychnoi reabilitatsii dlia osib pislia

kholetsystektomii [Experience of using the International Classification of Functioning in the process of implementing the concept of physical rehabilitation for people after cholecystectomy]. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, (3), 83–95. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-03-83-95> [in Ukrainian].

3. Diachuk, D.D., Moroz, H.Z., Hidzyska, I.M., & Kravchenko, A.M. (2023). Zaprovadzhennia patsient-orientovanoho pidkhodu ta udoskonalennia orhanizatsii medychnoi dopomohy na suchasnomu etapi (ohliad literatury) [Implementation of a patient-centered approach and improvement of the organization of medical care at the present stage (literature review)]. *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) [in Ukrainian].

4. Lazareva, O.B., Mangusheva, O.O., Klavina, A., & Enemark Larsen, A. (2025). Aktualnist vykorystannia kanadskoho instrumenta otsinky vykonannia zaniat (SORM) dlia kliientoorientovanoi ta zaniattievospriamovanoi erhoterapevtychnoi praktyky v Ukraini [Relevance of using the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) for client-centered and occupation-based occupational therapy practice in Ukraine]. *Sportyvna medytsyna, fizychna terapiia ta erhoterapiia*, 1, 210–217. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.30> [in Ukrainian].

5. Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. (2024, November 20). Pro zatverdzhennia Pereliku rekomendovanykh instrumentiv otsiniuvannia funktsionuvannia, obmezhen zhyttiedialnosti ta zdorovia osoby: Nakaz № 1946 [On approval of the list of recommended tools for assessing functioning, activity limitations and health of a person: Order No. 1946]. [in Ukrainian].

6. Alford, V.M., Ewen, S., Webb, G.R., McGinley, J., Brookes, A., & Remedios, L.J. (2015). The use of the International Classification of Functioning, Disability and Health to understand the health and functioning experiences of people with chronic conditions from the person perspective: A systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 37(8), 655–666. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.935875>.

7. Awad, H., & Alghadir, A. (2013). Validation of the comprehensive international classification of functioning, disability and health core set for diabetes mellitus: Physical therapists' perspectives. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 92(11), 968–979. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e31829e74a9>.

8. Doig, E., Fleming, J., Cornwell, P. L., & Kuipers, P. (2009). Qualitative Exploration of

a Client-Centered, Goal-Directed Approach to Community-Based Occupational Therapy for Adults with Traumatic Brain Injury. *The American Journal of Occupational Therapy*, 63(5), 559–568. <https://doi.org/10.5014/ajot.63.5.559>.

9. Donnelly, C., Leclair, L., Hand, C., Wener, P., & Letts, L. (2023). Occupational therapy services in primary care: A scoping review. *Primary Health Care Research & Development*, 24, e7. <https://doi.org/10.1017/S1463423622000123>.

10. Enemark Larsen, A., Rasmussen, B., & Christensen, J.R. (2018). Enhancing a Client-Centred Practice with the Canadian Occupational Performance Measure. *Occupational Therapy International*, 5956301. <https://doi.org/10.1155/2018/5956301>.

11. Farin, E. (2008). Patientenorientierung und ICF-Bezug als Herausforderungen für die Ergebnismessung in der Rehabilitation [Patient orientation and ICF reference as challenges for outcome measurement in rehabilitation]. *Die Rehabilitation*, 47(2), 67–76. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1042445>.

12. Geyh, S., Schwegler, U., Peter, C., & Müller, R. (2019). Representing and organizing information to describe the lived experience of health from a personal factors perspective in the light of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF): A discussion paper. *Disability and Rehabilitation*, 41(14), 1727–1738. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1443793>.

13. Golod, N. (2023). Rehabilitation prognosis for patients after laparoscopic cholecystectomy. In Digital innovations in the socio-economic sphere (pp. 81–97). The University of Technology in Katowice Press. <https://doi.org/10.54264/M024>.

14. Golod, N., Buhaienko, T., Imber, V., Kara, S., Zastavna, O., Prysiashniuk, O., & Kravchuk, M. (2022). The results of the examination of patients after laparoscopic cholecystectomy in the acute period of rehabilitation using the International Classification of Functioning. *Acta Balneologica*, LXIV(3), 224–229. <https://doi.org/10.36740/ABAL202203104>.

15. Golod, N., Buhaienko, T., Rusyn, L., & Salatenko, I. (2024). Effectiveness of rehabilitation of elderly people after cholecystectomy in outpatient settings. *Reabilitacia ta Rekreativno-Ozdorovci Tehnologii*, 10(6), 495–502. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(6\).05](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(6).05).

16. Golod, N., Churpiy, I., Yaniv, O., et al. (2022). The influence of the application of mineral water on the functional state of the liver of patients after laparoscopic cholecystectomy in the long period of rehabilitation. *Acta*

Balneologica, LXIV(1), 29–33. <https://doi.org/10.36740/ABAL202201106>.

17. Grotkamp, S., Cibis, W., Brüggemann, S., Coenen, M., Gmünder, H.P., Keller, K., & Schmitt, K. (2020). Personal factors classification revisited: A proposal in the light of the biopsychosocial model of the World Health Organization (WHO). *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling*, 26(2), 73–91. <https://doi.org/10.1017/jrc.2020.15>.

18. Hackam, D.G., Khan, N.A., Hemmelgarn, B.R., Rabkin, S.W., Touyz, R.M., Campbell, N.R., ... Canadian Hypertension Education Program. (2010). The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part 2 – Therapy. *The Canadian Journal of Cardiology*, 26(5), 249–258. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(10\)70379-2](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(10)70379-2).

19. Huber, J.G., Sillick, J., & Skarakis-Doyle, E. (2010). Personal perception and personal factors: Incorporating health-related quality of life into the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Disability and Rehabilitation*, 32(23), 1955–1965. <https://doi.org/10.3109/09638281003797303>.

20. Ingham, L., Cooper, A., Edwards, D., & Purcell, C. (2025). Value-based outcome evaluation methods used by occupational therapists in primary care: A scoping review. *JB I Evidence Synthesis*, 23(1), 108–142. <https://doi.org/10.11124/JBIES-23-00183>.

21. Karhula, M., Saukkonen, S., Xiong, E., Kinnunen, A., Heiskanen, T., & Anttila, H. (2021). ICF personal factors strengthen commitment to person-centered rehabilitation: A scoping review. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 2, 709682. <https://doi.org/10.3389/fresc.2021.709682>.

22. Khan, N.A., McAlister, F.A., Rabkin, S.W., Padwal, R., Feldman, R.D., Campbell, N.R., ... Canadian Hypertension Education Program. (2006). The 2006 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension: Part II – Therapy. *The Canadian Journal of Cardiology*, 22(7), 583–593. [https://doi.org/10.1016/S0828-282X\(06\)70280-X](https://doi.org/10.1016/S0828-282X(06)70280-X).

23. Kirsh, B., & Cockburn, L. (2009). The Canadian Occupational Performance Measure: A tool for recovery-based practice. *Psychiatric Rehabilitation Journal*, 32(3), 171–176. <https://doi.org/10.2975/32.3.2009.171.176>.

24. 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>.

25. Madden, R.H., Dune, T., Lukersmith, S., Hartley, S., Kuipers, P., Gargett, A., & Llewellyn, G. (2014). The relevance of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in monitoring and evaluating community-based rehabilitation (CBR). *Disability and Rehabilitation*, 36(10), 826–837. <https://doi.org/10.3109/09638288.2013.821182>.
26. Magasi, S., Angell, A.M., Papadimitriou, C., Ramirez, R.D., Ferlin, A., Reis, J.P., & Wilson, T. (2021). Inside an occupational therapy-disability community partnership to promote health management: Ethnography of a research collaboration. *The American Journal of Occupational Therapy*, 75(4), 7504180050p1–7504180050p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2021.045468>.
27. 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>.
28. Mangusheva, O., Lazarieva, O., & Larsen, A.E. (2024). Exploring the use of the Canadian Occupational Performance Measure (COPM) in Ukraine: Determining the need. *Rehabilitation & Recreation*, 18(3), 32–40. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.3>.
29. 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>.
30. Pollock, N. (1993). Client-centered assessment. *The American Journal of Occupational Therapy*, 47(4), 298–301. <https://doi.org/10.5014/ajot.47.4.298>.
31. Rouleau, S., Dion, K., & Korner-Bitensky, N. (2015). Assessment practices of Canadian occupational therapists working with adults with mental disorders: Les pratiques d'évaluation des ergothérapeutes canadiens travaillant auprès d'adultes atteints de troubles mentaux. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 82(3), 181–193. <https://doi.org/10.1177/0008417414561857>.
32. Scott-Roberts, S., & Purcell, C. (2018). Understanding the functional mobility of adults with developmental coordination disorder (DCD) through the International Classification of Functioning (ICF). *Current Developmental Disorders Reports*, 5(1), 26–33. <https://doi.org/10.1007/s40474-018-0132-2>.
33. Sivan, M., Gallagher, J., Holt, R., Weightman, A., Levesley, M., & Bhakta, B. (2014). Investigating the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) framework to capture user needs in the concept stage of rehabilitation technology development. *Assistive Technology*, 26(3), 164–173. <https://doi.org/10.1080/10400435.2013.833559>.
34. Tonga, E., Düger, T., & Karataş, M. (2015). Effectiveness of Client-Centered Occupational Therapy in Patients with Rheumatoid Arthritis: Exploratory Randomized Controlled Trial. *Archives of Rheumatology*, 31(1), 6–13. <https://doi.org/10.5606/ArchRheumatol.2016.5478>.
35. Tuntland, H., Aaslund, M., Langeland, E., Espehaug, B., & Kjekken, I. (2016). Psychometric properties of the Canadian Occupational Performance Measure in home-dwelling older adults. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, Volume 9, 411–423. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S113727>.
36. Vyslysel, G., Barker, D., & Hubbard, I.J. (2021). The Canadian Occupational Performance Measure (COPM) as routine practice in community-based rehabilitation: A retrospective chart review. *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation*, 3(3), 100134. <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2021.100134>.
37. World Health Organization. (2023). Carbohydrate intake for adults and children: WHO guideline. Retrieved from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073593>.
38. World Health Organization. (2023). Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline. World Health Organization. ISBN 978-92-4-007359-3; ISBN 978-92-4-007360-9.
39. Wressle, E., Lindstrand, J., Neher, M., Marcusson, J., & Henriksson, C. (2003). The Canadian Occupational Performance Measure as an outcome measure and team tool in a day treatment programme. *Disability and Rehabilitation*, 25(10), 497–506. <https://doi.org/10.1080/0963828031000090560>.
40. Yun, D., & Choi, J. (2019). Person-centered rehabilitation care and outcomes: A systematic literature review. *International Journal of Nursing Studies*, 93, 74–83. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.02.008>.

Прийнято до публікації: 15.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 15.09.2025

Published on:

PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY FOR MILITARY PERSONNEL AFTER BLAST-RELATED THORACIC TRAUMA

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ПІСЛЯ ЗАБРОНЬОВОЇ ТРАВМИ ГРУДНОЇ КЛІТКИ

Nagorna O. B.¹, Kunynets O. B.², Kravets K. P.²

¹National University of Water and Environmental Engineering

²Danylo Galytsky Lviv National Medical University

ORCID: 0000-0001-9834-7851

ORCID: 0000-0002-1270-4123

ORCID: 0009-0002-1832-7055

DOI

Abstracts

Chest injury in military personnel is one of the most common combat injuries among military personnel. This is the result of explosive waves, falls, contusion or compression with heavy objects without penetration into the chest cavity. The most typical clinical manifestations include the contusion of the chest wall, fractures of the ribs, lung damage, ventilation disorders and respiratory failure. These conditions can lead to a decrease in physical activity, impaired respiratory function and reduce the quality of life in the affected persons. **The aim** is to analyze current scientific evidence and clinical guidelines regarding physical therapy for military personnel after blast-related thoracic trauma. **Materials and methods.** Storing, analysis and systematization of scientific literature published between 2019 and 2024 based on search in PubMed, Scopus and Web of Science Databases. **Results.** Clinical recommendations, protocols, systematic examinations and results of original physical therapy studies after a blast-related thoracic trauma of chest in military personnel illuminate the need to supplement traditional methods of physical therapy such as early mobilization, breathing gymnastics, posture drainage daily activities. Individualized physical therapy programs are developed and implemented to address the specific needs of patients during the pre-operative, in-hospital, and post-hospital periods, focusing on the prevention of long-term complications. This systematic approach effectively contributes to the restoration of respiratory function, improved physical capacity, and reduced risk of complications.

Conclusions. Physical therapy – including breathing exercises, positional treatment, occupational therapy and motor rehabilitation – is a key component in the recovery process after breastfeeding. Despite its prevalence, the rehabilitation management of the military after breast trauma remains a lot of investigated, especially in the context of constant military conflict.

Key words: physical therapy, chest trauma, therapeutic exercises, motor activity, quality of life, ergo-therapy, military personnel, ICF.

Заброньова травма грудної клітки у військовослужбовців є одним із найпоширеніших бойових поранень серед військовослужбовців. Вона виникає унаслідок ударної хвилі, падіння, контузії чи тиску важких предметів без проникнення в грудну порожнину. Найтипівішими клінічними проявами є забій грудної клітки, переломи ребер, ушкодження легень, порушення вентиляції та дихальна недостатність. Такі стани можуть призводити до обмеження фізичної активності, порушення дихальної функції та зниження якості життя військовослужбовців.

Мета дослідження – проаналізувати сучасні наукові дані та клінічні рекомендації щодо фізичної терапії військовослужбовців після заброньової травми грудної клітки.

Методи дослідження. Огляд, аналіз, систематизація даних наукової літератури за 2019–2024 рр. шляхом пошуку в базах PubMed, Scopus, Web of Science.

Результати дослідження. Клінічні рекомендації, протоколи, систематичні огляди та результати оригінальних досліджень фізичної терапії після закритої травми грудної клітки у військовослужбовців висвітлюють необхідність доповнення традиційних методів фізичної терапії (рання мобілі-

зація, дихальна гімнастика, постуральний дренаж) силовими вправами з низьким навантаженням на грудну клітку, ерготерапією із фокусом на виконання щоденних активностей. Індивідуальні програми фізичної терапії розробляються та впроваджуються з урахуванням конкретних потреб пацієнтів у передопераційний, стаціонарний та післястаціонарний періоди, з акцентом на профілактиці довгострокових ускладнень. Такий системний підхід ефективно сприяє відновленню дихальної функції, поліпшенню фізичної працездатності та зниженню ризику ускладнень.

Висновки. Фізична терапія, зокрема дихальна гімнастика, позиційне лікування, ерготерапія та відновлення рухових функцій є ключовим компонентом у процесі реабілітації після ушкоджень грудної клітки. Незважаючи на значну поширеність, реабілітаційний менеджмент військовослужбовців після ураження грудної клітки залишається не досить дослідженим, особливо в умовах військових дій.

Ключові слова: фізична терапія, бойова травма грудної клітки, терапевтичні вправи, рухова активність, якість життя, ерготерапія, військовослужбовці, МКФ.

Introduction. In the context of the ongoing military conflict in Ukraine, there has been a significant increase in the number of service members sustaining blast-related (non-penetrating) thoracic injuries resulting from explosive shock waves, barotrauma, contusion, or traumatic compression. These injuries are frequently accompanied by pulmonary contusion, hemothorax, pneumothorax, impaired respiratory function, and the development of secondary complications such as atelectasis, pneumonia, and respiratory failure [2; 5]. Although blast-related thoracic trauma shares morphofunctional characteristics with closed chest injuries, it is often associated with a more severe clinical course [1].

Physical therapy during the stabilization phase plays a critical role in maintaining pulmonary ventilation, preventing complications, and accelerating functional recovery. However, to date, Ukraine lacks unified clinical guidelines regulating the rehabilitation of service members with blast-related chest trauma, underscoring the need to analyze current physical therapy approaches based on recent evidence.

Combat-related chest trauma (CRCT) remains one of the most common causes of hospitalization among military personnel in active combat zones. According to recent clinical reviews, blast-related chest trauma – resulting from the impact of an explosive wave, blunt injury, or contusion – accounts for approximately 20–30% of all non-penetrating battlefield injuries. While these injuries do not involve open wounds, they may cause significant functional impairments, including hemothorax, pneumothorax, respiratory dysfunction, decreased physical tolerance, and a high risk of post-traumatic complications

such as respiratory failure, pneumonia, and chronic pain [5].

The aim is to analyze current scientific evidence and clinical guidelines regarding physical therapy for military personnel after blast-related thoracic trauma.

Materials and methods. A narrative review and synthesis of scientific literature were conducted using the PubMed, Scopus, and Web of Science databases. Inclusion criteria were as follows: articles describing physical therapy approaches in military personnel after blast or combat-related thoracic trauma, including respiratory therapy, mobilization, occupational therapy protocols, clinical guidelines, systematic reviews, and findings from original research studies.

Research Results. In Ukraine, there is a substantial body of research addressing the physical, psychological, and social rehabilitation of military personnel. The topics range from theoretical models to practical recommendations, reflecting the need for a comprehensive approach, the improvement of state programs, and the adaptation of effective foreign rehabilitation practices to the Ukrainian context. Much of the work is conducted within the framework of scientific studies, analysis of practical experience, and discussions at specialized conferences, underscoring the considerable attention devoted to the systemic aspects of rehabilitation for military personnel.

There is active clinical and research work in Ukraine focused on surgical stabilization of the thoracic cage, particularly in the context of combat-related injuries, as well as the rehabilitation of the respiratory system. Analysis of national

literature revealed that various physical rehabilitation interventions are applied – such as breathing exercises, mobilization techniques, and endurance training – yet there remains a lack of a comprehensive, fully adapted system tailored to Ukrainian realities (sources: ujmm.org.ua, journals.uzhnu.uz.ua, ojs.tdmu.edu.ua) (Table 1).

Blunt (non-penetrating) combat chest trauma refers to injuries caused by the impact of blast waves, blunt force, or kinetic energy without disruption of the integrity of the thoracic wall. This type of trauma is characteristic of modern warfare scenarios, particularly in the context of body armor use, which protects against penetrating injuries but cannot fully absorb or neutralize the kinetic force of an impact or explosion [5; 9]. The core classification categories include the mechanism of injury, clinical forms, key symptoms, typical complications, and physical therapy strategies for military personnel with this type of injury (Table 2).

Therefore, taking into account multifaceted clinical syndromocomplex, patients with chest trauma (for example, chest slaughter, fractures of ribs, pulmonary contusion) require interdisciplinary rehabilitation evaluation. The assessment tools should be sufficiently sensitive to the effectiveness of the rehabilitation process and many dangerous effects of chest injuries. Therefore, it is important to include clinical, functional, psychosocial and contextual evaluation, according to the biopsychosocial model and ICF principles. Medical and clinical assessment should

include the identification of the type of injury (contusion, rib fractures, hemothorax, pneumothorax, pulmonary contusion); pain assessment and intensity (VAS/NRS scales); localization and duration; evaluation of respiratory compromise: dyspnea at rest or on exertion (mMRC scale), monitoring of oxygen saturation (SpO₂), and heart rate (HR).

Pulmonary function assessment may include evaluation of inspiratory volume, forced ventilation, cough (its effectiveness and strength), thoracic mobility (chest wall excursion during breathing), and pain during movement.

Assessment of activity and participation, including self-care abilities (e.g., dressing, hygiene, bed mobility), can be performed using the Barthel Index. Mobility level can be evaluated with the 6-Minute Walk Test (6MWT), while physical exertion tolerance may be assessed with the Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale.

Considering the psycho-emotional state of the service member, it is advisable to assess anxiety or fear of pain/suffocation using tools such as the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the Pain Catastrophizing Scale. Assessment should also include motivation for recovery, level of social support, and awareness of available social protection mechanisms. Given the severity and duration of the pathological condition, quality-of-life assessment should serve not only as a measure of rehabilitation effectiveness but also as a feedback mechanism between the patient and their environment. Environmental

Table 1

Main Areas of Thoracic Rehabilitation Research in Ukraine

Direction	Interventions	The main results
Physical rehabilitation after thoracic surgery	Breathing exercises, physiotherapy, mobilization	Partial adaptation of the world models to realities in Ukraine, identification of lack of a comprehensive system of rehabilitation of military after the torus of kale injuries [8].
Pulmonary rehabilitation after chest injuries	Breathing simulators, 6mwt, physiotherapy	The clinic shows the importance of early pulmonary rehabilitation (breathing simulators, 6MWT minute walking, chest physical therapy), secretion drainage (Flutter, mechanical aspiration), increased oxygenation, prevention of complications [2; 3]
Flail Chest stabilization in military	Surgery, Hospital Logistics	Reduction of IVL, better pain control; Specificity of use of surgical treatment in military hospitals: improvement of respiratory function, reduction of pain, reduction of the duration of the IVL/bed regime [1; 6].
Unstable costal frame	Innovative stabilization techniques	The development of the thoracic surgical techniques in 2023–2024 is highlighted [7].

Table 2

Clinical Forms of Blunt Combat Chest Trauma and Their Characteristics

Clinical form	The mechanism of occurrence	Key symptoms	Complications are possible	Approaches to physical therapy
Lung slaughter (contusion): accompanied by swelling, microcrocovoys, disorders of gas exchange	Explosive wave, chest compression, secondary blows with fragments of armor or structures	Shortness of breath, hemoptysis, reduction of saturation	Lung swelling	Respiratory gymnastics, positional drainage, stimulating inhalation, prevention of complications from the cardiopulmonary system
Fractures of ribs: often multiple	Direct stroke, fall, compression, secondary strokes with fragments of armor or structures	Acute pain, shortness of breath, decrease in mobility	Ventilation restriction, pneumonia, atelectasis	Anesthesia, therapeutic exercises, breathing exercises, breathing techniques, torso and muscle stabilization.
Pneumothorax (closed)	Pleura's damage without breakthrough outside	Sudden shortness of breath, pain, asymmetry of respiratory noise	Lung collapse, respiratory failure	After stabilization – gradual load therapeutic exercises, controlled activation
Hemothorax	Hemorrhage into the pleural cavity	Pain, hypoventilation, chest lag in breathing	Lung tamponade, fibrothorax	After drainage – breathing exercises, therapeutic exercises, postural therapy
Chest polytrauma, chest compression syndrome and lung ventilation	Combined injuries during explosion/accident	Combination of symptoms by lungs, heart, muscle	Multiple organ failure	Individual Plan of Physical Therapy, Ergotherapy, Multidisciplinary Approach

and personal factor evaluation should cover the availability and use of assistive devices, assistance from family or healthcare staff, living conditions (elevator access, bathroom facilities, stairs), and personal factors such as willpower, pain perception, and comorbidities. The clinical course of thoracic injury in military personnel is often complicated by a high risk of polytrauma (e.g., traumatic brain injury, limb fractures, burns), the development of complications due to delayed evacuation or treatment, and a predisposition to acute respiratory distress syndrome (ARDS), pneumonia, or pleurisy [2]. It is important to note that blast injuries, characterized by heterogeneous mechanisms of damage, can simultaneously cause pulmonary rupture (due to blast overpressure) and penetrating trauma (from high-velocity fragments), resulting in a combined injury mechanism. Affected anatomical structures may include the thoracic wall, heart, lungs, thoracic spine, aorta, venae cavae, pulmonary vessels, and esophagus [5; 9].

The most common consequences of blast-related thoracic injuries include pulmonary contusion, partial laceration of lung parenchyma, respiratory dysfunction, reduced chest wall mobility, decreased physical endurance, limitations in self-care and activities of daily living (ADLs) and persistent pain (Table 3).

Blunt chest trauma is frequently associated with pulmonary contusion, the development of pneumonitis, and restricted respiration. Atelectasis in the injured area is a common occurrence and significantly increases the risk of post-traumatic pneumonia [7; 15]. Even with successful treatment, most patients continue to experience pain and functional impairment: studies report that 57–67% of patients still experience dysfunction and chronic pain three months post-injury [5]. Long-term complications (chronic pain syndrome, limited physical activity) may persist for up to two years or more [14]. At the same time, a number of authors emphasize that following blunt thoracic trauma (BTT), it is often possible to

detect foreign bodies in injured military personnel, such as bullets, mine fragments, or other foreign objects [9]. Accordingly, surgical intervention and preoperative preparation of the servicemember are clearly indicated. Taking such prognostic considerations into account, the goal of rehabilitation management involves patient assessment and implementation of targeted interventions during both the preoperative and postoperative periods.

Table 3

Consequences of Blast-Related Thoracic Injuries

System	Complications are possible
Respiratory system	– hypoventilation – Atelectasis – Pneumonia – hemothorax / pneumothorax
Cardiovascular system	– myocardial damage (contusion) – rhythm violation – Orthostatic hypotension
Neurological and psycho-emotional	– Post-traumatic pain syndrome – anxiety/depressive disorders
The musculoskeletal system	– restraint of breast mobility – Severe sarcopeny – Osteopenia
Other complications	– bedsores – a decrease in physical endurance – a decrease in the vital capacity of the lungs

Without timely rehabilitation, adverse outcomes may include prolonged respiratory dysfunction, recurrent pulmonary infections, chronic thoracic pain, established respiratory distress or failure, reduced physical endurance, and psycho-emotional disorders (such as PTSD and depression linked to pain and impaired mobility) [11].

Therefore, the primary goals of physical therapy following chest trauma are pain control, restoration of respiratory function, and early patient mobilization. Effective analgesia is essential for enabling active exercises and movement. Insufficient pain management restricts deep breathing and mobility, which in turn impairs lung ventilation and increases the risk of complications. Research supports the early implementation of respiratory exercises – such as controlled breathing and positive expiratory pressure (PEP) train-

ing – as these reduce the risk of hypostatic pneumonia and improve oxygen saturation [15].

The UK's NICE guidelines (2022) support a similar approach, emphasizing the need for early stimulation of deep breathing and physical activity [13]. Patients are encouraged to mobilize and cough with chest support, while additional methods (e.g., active cycle of breathing techniques, inhalation trainers, IPPB) are used to prevent atelectasis.

Pulmonary rehabilitation is recommended within the first 24–48 hours post-injury to optimize gas exchange and prevent systemic deconditioning. NICE (2022) highlights that chest trauma rehabilitation should begin as early as possible to improve respiratory function and prevent muscle atrophy. Early mobilization, when clinically feasible, stimulates deep breathing and improves the overall condition. Special attention is given to the prevention of contractures: early restoration of shoulder mobility on the affected side is essential, especially in cases involving lateral rib fractures, where limitation is common [13].

Clinical protocols emphasize the importance of a multidisciplinary approach – involving physical therapists, occupational therapists, pain specialists, surgeons, and psychologists – to achieve both physical recovery and psycho-emotional adaptation [8; 12].

Thus, physical therapy for military personnel with blunt chest trauma should be based on three core principles: Respiratory support, Physical activation, Functional independence (see Table 4).

Recent clinical guidelines recommend a comprehensive approach to rehabilitation in cases of rib fractures and blunt thoracic trauma. The 2023 International Consensus on Respiratory Health outlines the following key principles: early intervention (within <24 hours) aimed at improving lung volumes and clearing secretions (including supported coughing, resistance breathing, incentive spirometry, etc.), as well as very early mobilization – such as sitting and walking – depending on patient capability [10]. These guidelines also advise against rigid chest binding, as it restricts breathing. Daily monitoring using objective measures (oxygen saturation, forced vital capacity) is recommended to assess progress.

Table 4

Key Physical Therapy Methods for Chest Trauma

Method of physical therapy	Description	Expected effect / goal
Breathing exercises	Deep breathing, active breathing cycle, cough technique, vibration	Increasing pulmonary volumes, improving ventilation, prevention of atelectasis and stagnation
Respiratory simulators	Spirometry, Flatters of Positive Pressure	Stimulation of deep breath, relief of sputum drainage, improvement of oxygenation
Position therapy and mobilization	Early sitting, change of body position, turns, getting up, early gait	Prevention of complications of lying regime, improvement of respiratory function, reduction of decondium
Functional and strength exercises	Exercises on the mobility of the chest, shoulder girdle, imitation of household actions (gait, dressing)	Restoration of amplitude of movements, muscle strength, daily activity, reduction of duration of treatment
Energy-saving strategies	Training efficient use of energy in self-service	Increased endurance, adaptation to loading, prevention of fatigue

In Ukraine, pulmonary rehabilitation is considered essential and should begin immediately after the patient's condition stabilizes, using all available tools – from breathing trainers to oxygen support in cases of respiratory failure [2–4; 7].

Review and experimental studies confirm the benefits of physical therapy for chest injuries: respiratory training significantly reduces the risk of atelectasis and pulmonary infections, shortens the duration of hospitalization and chest drainage, and improves oxygenation (PaO_2 , SaO_2) and lung function indicators [11; 14; 15]. Training that includes deep and diaphragmatic breathing, inhalation therapy, and forced coughing has been shown to improve patients' final vital capacity compared to conservative treatment, facilitating faster recovery of respiratory function [1; 3; 7]. Importantly, such interventions do not increase the risk of pleural complications. These findings confirm that active pulmonary exercise is an effective non-pharmacological component of treatment for patients with blunt chest trauma.

Alongside respiratory exercises, mobilization and functional training also yield positive outcomes. Studies indicate that patients who engage in more physical activity and begin walking earlier demonstrate better functional outcomes and spend less time in inpatient care [11]. Retrospective reviews emphasize that interventions such as supported coughing, thoracic stabilization, and early activation improve clinical outcomes

by reducing complications and enhancing functional status. Moreover, rehabilitation programs combining therapeutic exercises with elements of occupational therapy promote the recovery of patient independence [14; 15].

Pilot controlled studies are also being conducted using virtual reality and traditional breathing exercises for patients with blunt thoracic trauma. However, analysis of the results has shown no significant differences between the two approaches. The findings highlight the need for methodological guidance emphasizing very early intervention with breathing exercises, mobilization, avoidance of chest binding, and daily monitoring of clinical condition and functional status [16].

Currently, standardized clinical approaches to closed thoracic injuries are used in military rehabilitation, but their adaptation to the realities of combat conditions remains insufficient. In Ukraine, further development is needed in the retraining system for physical therapists in accordance with NATO standards and current clinical guidelines.

Conclusions. In Ukraine, there is a considerable amount of research on the physical, psychological and social rehabilitation of servicemen. The topic covers both theoretical models and practical recommendations that reflects the need for a comprehensive approach, improvement of government programs and adaptation of effective foreign rehabilitation practices to the Ukrainian realities

of rehabilitation of servicemen. In Ukraine, clinical and research work in the field of surgical stabilization of the chest is actively conducted, especially in the context of combat injuries, as well as in the direction of rehabilitation of the respiratory system. Over the past few years, a considerable amount of data on the role of physical therapy after breastfeeding in the military has been accumulated. The technique of providing immediate medical care, complications of injury, technique of surgery, rehabilitation management are analyzed. The most modern approaches emphasize the immediate negative effects of injury and distant complications. It is a complex of pathological conditions that are related to the dysfunction of the cardiorespiratory system, a decrease in physical activity, post-traumatic stress disorders, and a decrease in quality of life. Scientific achievements emphasize the need to initiate early pulmonary rehabilitation. Physical therapy after an explosion that does not penetrate the chest injury is a critical component in the restoration of the military. Physical therapy should include systematic breathing exercises, early mobilization and restoration of daily movements. It is recommended to start rehabbing for the first 24 hours, combining breathing exercises with active physical activity (such as sitting and walking). Empirical studies confirm that such interventions improve pulmonary ventilation, reduce the duration of hospitalization and reduce the incidence of respiratory complications. The integrated approach includes both physical therapists and labor therapists. Due to purposeful exercises to restore control, limb function and basic activity of daily life, the independence of the patient can be effectively restored and improved quality of life.

At the same time, there is an urgent need for the implementation of clinical protocols on the basis of evidence in the system of military rehabilitation of Ukraine. It is also necessary to develop a national clinical standard for rehabilitation after thoracic injury with clearly defined algorithms and time frames for initiating therapy. Equally important is the integration of multidisciplinary approaches that combine thoracic surgeons, pulmonologists, physical therapists and other medical workers.

Bibliography

1. Беденюк А.Д., Мальований В.В., Війтович Л.Є., Довга І.І. Травма грудної клітки: особливості перебігу, ускладнення та лікувальна тактика. Шпитальна хірургія ім. Л.Я. Ковальчука, 2020. 2: 120–122. doi: 10.11603/2414-4533.2020.2.10779.
2. Грубич О.С., Чернякова І.О. Фізична терапія та реабілітація в умовах повномасштабної війни в Україні. *Медицина в умовах воєнного стану* : матеріали наук.-практ. конф. Харків. 2024. С. 61–63. URL: <https://hero.knmu.edu.ua/handle/123456789/33545>.
3. Григус І.М. Фізична реабілітація при захворюваннях дихальної системи : навчальний посібник. Львів : Новий світ. 2020. 170 с.
4. Єжова О.О., Тимрук-Скоропад К.А., Ціж Л.М. Терапевтичні вправи : навчальний посібник. Львів : ЛДУФК, 2023. 158 с.
5. Лікування поранених з бойовими ушкодженнями грудей : монографія / упоряд.: Лурін І.А., Хорошун Е.А., Гуменюк К.В. та ін. ; за заг. ред. В.І. Цимбалюка. Тернопіль : ТНМУ, 2023. 236 с.
6. Мельниченко О.О. Особливості хірургічного лікування нестабільності грудинно-реберного каркасу при бойовій хірургічній травмі. *Український журнал військової медицини*. 2023. 4(3): 192–198. URL: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3\(4\)-192](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3(4)-192).
7. Співак А.П. Аналіз існуючих підходів до фізичної реабілітації пацієнтів після хірургічного лікування захворювань грудної клітки: аналітичний огляд. Україна. Здоров'я нації, 2019. 2: 113–118. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2019_2_20.
8. Уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги. Травма органів грудної клітки – пневмоторакс. URL: <https://urgent.com.ua/ua/archive/2017/2/%2865%29/pages-48-59/travma-organiv-grudnoyi-klitki-pnevmtoraks>.
9. Яковенко О.К., Ходош Е.М. Бойова травма грудної клітки та її наслідки. 2023. URL: <https://health-ua.com/terapiya-i-semeynaya-meditsina/boiova-travma/74187>.
10. European Respiratory Society ERS International Congress 2023. URL: <https://europeanlung.org/en/get-involved/events/ers-congress-2023/>.
11. Mistry R.N., Moore J.E. Management of blunt thoracic trauma. *BJA Educ*. 2022. 22(11): 432–439. doi: 10.1016/j.bjae.2022.08.002. Epub 2022 Oct 1.
12. NATO Standard AJP-4.10. URL: <https://tccc.org.ua/files/downloads/ajp410-allied-joint-doctrine-for-medical-support-en.pdf>.
13. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Major trauma: service

delivery (NG40). NICE Guideline. 2019. URL: <https://www.nice.org.uk/>.

14. Jain A., Waseem M. Chest Trauma. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482194/>.

15. Mistry R.N., Moore J.E. Management of blunt thoracic trauma. *BJA Education*. 2022. 22(11): 432–439. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2022.08.002>.

16. Tjitske D. Groenveld, Smits Indy G.M., Scholten N., Marjan de Vries, Harry van Goor, Vincent S. Pulmonary and Physical Virtual Reality Exercises for Patients with Blunt Chest Trauma: Randomized Clinical Trial. *JMIR Serious Games*. 2024. <https://doi.org/10.2196/54389>.

References

1. Bedenyuk, A.D., Mal'ovanyy, V.V., Viytyvych, L.Ye., Dovha, I.I. (2020). Travma hrudnoyi klitky: osoblyvosti perebihu, uskladnennya ta likuval'na taktyka [Chest trauma: characteristics of the course, complications, and treatment tactics]. *Shpytal'na khirurhiya im. L.Ya. Koval'chuka*. 2:120–122. DOI: 10.11603/24144533.2020.2.10779 [in Ukrainian].

2. Hrubych, O.S., Chernyakova, I.O. (2024). Fizychna terapiya ta reabilitatsiya v umovakh povnomasshtabnoyi viyny v Ukrayini [Physical therapy and rehabilitation amid full-scale war in Ukraine]. *Medytsyna v umovakh voyennoho stanu: materialy nauk.-prakt. konf. Kharkiv*. 61–63. Retrieved from: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/33545> [in Ukrainian].

3. Grygus, I.M. (2024). Fizychna reabilitatsiya pry zakhvoryuvannyakh dykhal'noyi systemy [Physical rehabilitation for respiratory diseases]: navchalnyi posibnyk. L'viv: Novyy svit. 170 s. [in Ukrainian].

4. Yezhova, O.O., Tymruk-Skoropad, K.A., Tsih, L.M. Terapevtychni vpravy [Therapeutic exercises]: navchalnyi posibnyk. L'viv: LDUFK. 2023. 158 s. [in Ukrainian].

5. Likuvannya poranenykh z boyovymy ushkozhenyamy hrudey [Treatment of wounded soldiers with combat chest injuries]: monohrafiya / uporyad.: Lurin I.A., Khoroshun E.A., Humenyuk K.V. ta in.; za zah. red. V.I. Tsymbalyuka. Ternopil': TNMU. 2023. 236 s. [in Ukrainian].

6. Mel'nychenko O.O. (2023). Osoblyvosti khirurhichnoho likuvannya nestabil'nosti hrudynno-rebernoho karkasu pry boyoviy khirurhichniy travmi [Features of surgical treatment of instability of the sternocostal cage in combat surgical trauma]. *Ukrayins'kyi zhurnal viys'kovoyi medytsyny*. 4 (3):192–198. [https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3\(4\)-192](https://doi.org/10.46847/ujmm.2023.3(4)-192) [in Ukrainian].

7. Spivak, A.P. (2019). Analiz isnyuyuchykh pidkhodiv do fizychnoyi reabilitatsiyi patsiyentiv pislya khirurhichnoho likuvannya zakhvoryuvan' hrudnoyi klitky: analitychnyy ohlyad [Analysis of existing approaches to physical rehabilitation of patients after surgical treatment of chest diseases: an analytical review]. *Ukrayina. Zdorov'ya natsiyi*. 2: 113–118. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2019_2_20 [in Ukrainian].

8. Unifikovanyy klinichnyy protokol ekstrenoyi medychnoyi dopomohy. Travma orhaniv hrudnoyi klitky – pnevmotoraks [Unified clinical protocol for emergency medical care. Chest trauma – pneumothorax]. Retrieved from: <https://urgent.com.ua/ua/archive/2017/2%2865%29/pages-48-59/travma-organiv-grudnoyi-klitki-pnevmotoraks> [in Ukrainian].

9. Yakovenko, O.K., Khodosh, E.M. (2023). Boyova travma hrudnoyi klitky ta yiyi naslidky [Combat chest injury and its consequences]. Retrieved from: <https://health-ua.com/terapiya-i-semeynaya-meditsina/boiova-travma/74187> [in Ukrainian].

10. European Respiratory Society ERS International Congress. 2023. Retrieved from: <https://europeanlung.org/en/get-involved/events/ers-congress-2023/>.

11. Mistry R.N., Moore J.E. (2022). Management of blunt thoracic trauma. *BJA Educ*. 22(11):432–439. DOI: 10.1016/j.bjae.2022.08.002.

12. NATO Standard AJP-4.10. Retrieved from: <https://tccc.org.ua/files/downloads/ajp410-allied-joint-doctrine-for-medical-support-en.pdf>.

13. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Major trauma: service delivery (NG40). NICE Guideline. 2019. Retrieved from: <https://www.nice.org.uk/>.

14. Jain, A., Waseem, M. Chest Trauma. (2025). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482194/>.

15. Mistry, R.N., Moore, J.E. (2022). Management of blunt thoracic trauma. *BJA Education*. 22(11): 432–439. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2022.08.002>

16. Tjitske D. Groenveld, Smits Indy G.M., Scholten N., Marjan de Vries, Harry van Goor, Vincent S. (2024). Pulmonary and Physical Virtual Reality Exercises for Patients with Blunt Chest Trauma: Randomized Clinical Trial. *JMIR Serious Games*. <https://doi.org/10.2196/54389>.

Прийнято до публікації: 23.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 23.09.2025

Published on:

**ОСОБЛИВОСТІ БІОГЕОМЕТРИЧНОГО ПРОФІЛЮ ЮНИХ ЧЕРЛІДЕРІВ
З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ ЯК ПЕРЕДУМОВА
ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

**FEATURES OF THE BIOGEOMETRIC PROFILE OF YOUNG CHEERLEADERS
WITH DIFFERENT POSTURE TYPES AS A PREREQUISITE
FOR THE DEVELOPMENT OF PHYSICAL THERAPY PROGRAMS**

Григус І. М.¹, Цейзер Т. В.¹, Касянчук В. М.²

¹ Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

² Рівненський державний гуманітарний університет,
м. Рівне, Україна

ORCID: 0000-0003-2856-8514

ORCID: 0009-0002-2916-911X

ORCID: 0009-0006-9338-8906

Grygus I. M.¹, Zeiser T. V., Kasianchuk V. M.²

¹ National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine

² Rivne State Humanitarian University,
Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Попередні спостереження демонструють, що тип постави корелює зі станом біогеометричного профілю. Проте наразі бракує глибокого розуміння того, як саме різні типи постави (нормальна, сколіотична, сутула спина) впливають на просторову організацію тіла та які специфічні зміни відбуваються в біогеометричному профілі залежно від наявних порушень постави. Вирішення цієї проблеми дасть змогу розробити науково обґрунтовані підходи до діагностики, моніторингу та корекції постави у юних спортсменів, забезпечуючи їхній оптимальний фізичний розвиток і запобігаючи можливим травмам.

Мета дослідження – провести порівняльний аналіз біогеометричного профілю юних черлідерів з різними типами постави для виявлення ключових відхилень і передумов до їх прогресування, що дасть змогу розробити цільові програми фізичної терапії.

Методи дослідження: теоретичний аналіз спеціальної літератури; медико-біологічні методи дослідження (фотознімання), візуальний скринінг постави, методи математичної статистики.

Результати. Дослідження кількісних характеристик біогеометричного профілю виявило значні відмінності між групами спортсменок із різними типами постави. У спортсменок із нормальною поставою домінували високі та середні оцінки, що свідчить про оптимальну просторову організацію тіла. Середнє значення в сагітальній площині становило $12,67 \pm 1,63$ бала, у фронтальній площині – $10,17 \pm 1,60$ бала, а загальна сума балів – $22,83 \pm 3,13$. На противагу цьому в дівчат із сутулою спиною зафіксовано статистично значуще зниження всіх показників: $9,50 \pm 2,01$ бала в сагітальній площині, $8,10 \pm 1,85$ бала у фронтальній площині та $17,60 \pm 2,80$ бала за сумарною оцінкою. Найнижчі значення були виявлені в групі спортсменок зі сколіотичною поставою, що відображає найбільш виражені порушення біогеометричного профілю: $9,00 \pm 0,94$ бала в сагітальній площині, $7,30 \pm 1,95$ бала у фронтальній площині та $16,30 \pm 1,64$ бала за загальним показником. Ці результати свідчать про перехід до низького рівня стану біогеометричного профілю, перебуваючи на межі між низьким і середнім рівнями.

Аналіз частотного розподілу оцінок біогеометричного профілю дав змогу виявити зони ризику порушень постави черлідерів. Це ті діапазони значень, які перетинаються між групами з нормальною поставою та тими, що мають порушення. Ці зони вказують на потенційну наявність відхилень навіть у дівчат, чия постава візуально оцінюється як нормальна. Конкретно пороговими значеннями, що можуть свідчити про приховані порушення, є: сагітальна площина – 12 балів, фронтальна площина – 10 балів, загальний показник – 20–22 бали.

Висновки. Виявлення зазначених порогових значень у юних спортсменів має слугувати сигналом для негайної поглибленої діагностики та невідкладного впровадження превентивних корекційних заходів. Такий підхід дасть змогу своєчасно виявляти й коригувати початкові відхилення, ефективно запобігаючи їхньому прогресуванню та забезпечуючи гармонійний фізичний розвиток юних черлідерів. З огляду на це критично важливим є своєчасне проведення фізичної терапії. Раннє втручання та корекційна робота з використанням спеціальних вправ, спрямованих на зміцнення м'язового корсета та відновлення біомеханіки рухів, дасть змогу запобігти прогресуванню латентних відхилень до стадії клінічно виражених порушень постави.

Ключові слова: складно-координаційні види спорту, черлідент, юні спортсмени, просторова організація тіла, постава, біогеометричний профіль, фізична терапія.

Introduction. Previous observations show that the type of posture correlates with the state of the biogeometric profile. However, there is no deep understanding of how different types of posture (normal, scoliotic, hunched back) affect the spatial organization of the body, and what specific changes occur in the biogeometric profile depending on the existing posture disorders. The solution to this problem will allow the development of scientifically based approaches to diagnostics, monitoring and correction of posture in young athletes, ensuring their optimal physical development and preventing possible injuries.

The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of the biogeometric profile of young cheerleaders with different types of posture to identify key deviations and prerequisites for their progression, which will allow the development of targeted physical therapy programs.

Research methods: theoretical analysis of specialized literature; medical and biological research methods (photography), visual screening of posture, methods of mathematical statistics.

Results. The study of quantitative characteristics of the biogeometric profile revealed significant differences between the groups of athletes with different types of posture. Athletes with normal posture had dominant high and medium scores, indicating optimal spatial organization of the body. The average value in the sagittal plane was 12.67 ± 1.63 points, in the frontal plane – 10.17 ± 1.60 points, and the total score was 22.83 ± 3.13 . In contrast, girls with a hunched back showed a statistically significant decrease in all indicators: 9.50 ± 2.01 points in the sagittal plane, 8.10 ± 1.85 points in the frontal plane, and 17.60 ± 2.80 points for the total score. The lowest values were found in the group of female athletes with scoliotic posture, reflecting the most pronounced violations of the biogeometric profile: 9.00 ± 0.94 points in the sagittal plane, 7.30 ± 1.95 points in the frontal plane, and 16.30 ± 1.64 points for the total score. These results indicate a transition to a low level of the biogeometric profile, being on the border between low and medium levels.

Analysis of the frequency distribution of biogeometric profile assessments allowed us to identify risk zones for posture disorders in cheerleaders. These are the ranges of values that intersect between groups with normal posture and those with disorders. These zones indicate the potential presence of deviations even in girls whose posture is visually assessed as normal. Specifically, the threshold values that may indicate hidden disorders are: sagittal plane – 12 points, frontal plane – 10 points, total score – 20–22 points.

Conclusions. Identification of the specified threshold values in young athletes should serve as a signal for immediate in-depth diagnostics and immediate implementation of preventive corrective measures. This approach will allow for timely detection and correction of initial deviations, effectively preventing their progression and ensuring harmonious physical development of cheerleader athletes. In view of this, timely physical therapy is critically important. Early intervention and corrective work using special exercises aimed at strengthening the muscle corset and restoring the biomechanics of movements will prevent the progression of latent deviations to the stage of clinically pronounced posture disorders.

Key words: complex coordination sports, cheerleading, young athletes, spatial organization of the body, posture, biogeometric profile, physical therapy.

Вступ. Сучасні дослідження підкреслюють важливість правильної постави для загального здоров'я [2; 6; 12] і спортивної діяльності [3; 23]. Однак, попри наявні спостереження щодо відмінностей у біогеометричному профілі між атлетами з різними

типами постави [8–10; 13], конкретні кількісні та якісні характеристики цих відхилень [17; 18; 22], а також їхній вплив на функціональні можливості тіла у юних спортсменів [14; 15; 23; 24] залишаються недостатньо систематизованими [1; 25; 26]. Це створює нау-

кову прогалину в розумінні того, наскільки істотно тип постави юних черлідерів детермінує їхній біогеометричний профіль, що є критично важливим для цілеспрямованої розробки інтервенцій.

Мета дослідження – провести порівняльний аналіз біогеометричного профілю юних черлідерів з різними типами постави для виявлення ключових відхилень і передумов до їх прогресування, що дасть змогу розробити цільові програми фізичної терапії.

Матеріали та методи дослідження. *Учасники дослідження.* У дослідженні взяли участь 26 дівчат-черлідерів віком 7–8 років. Перед початком збору даних було отримано інформовану згоду батьків учасниць на аналіз даних з їхніх медичних карток. Усі етапи дослідження були проведені з повним дотриманням етичних принципів, викладених у Гельсінській декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». *Методи дослідження.* Теоретичний аналіз спеціальної літератури [11]. Медико-біологічні методи дослідження. Фотознімання використовувалися для визначення типів постави (програма Torso [4; 5], результати підтверджено лікарем-ортопедом). Дослідження сагітального та фронтального профілів постави дівчат-черлідерів 7–8 років здійснювалося на основі візуального скринінгу, уточненого даними лікаря-ортопеда, з метою формування інтегральної оцінки рівня стану біогеометричного профілю постави. Загальна кількість балів за 11 показниками могла коливатися від 11 до 33, що відповідно характеризувало загальний рівень стану біогеометричного профілю: у сагітальній площині – від 6 до 18 балів, у фронтальній – від 5 до 15 балів. Узагальнені оцінки стану біогеометричного профілю постави визначалися шляхом підсумовування балів і згідно з інтерпретаційною схемою В. Кашуби [4; 5].

Щодо методів статистичної обробки даних дослідження, то використано такі методи: аналіз первинних статистик, дисперсійний аналіз (за методом аналізу головних компонент з варімакс-обертанням). У процесі математичної обробки обчислювали такі ста-

тистичні характеристики: для опису первинних статистик обчислювалися середнє арифметичне значення (M), стандартна похибка середнього (m), стандартне відхилення (s), коефіцієнт варіації (V), медіана (Me), квартилі розподілу (P_{25} , P_{75}), для перевірки розподілу результатів на нормальність – критерій Шапіро – Уїлка (W). Для порівняння незалежних вибірок застосовувалися t -критерій Стюдента для незалежних вибірок (у разі дотримання припущення про нормальність), U -критерій Манна – Уїтні (для даних із ненормальним розподілом), однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) для оцінки впливу віку та типу постави на різні показники, а в разі порушення гомогенності дисперсій для цього використовувався непараметричний критерій Крускала – Уолліса.

Результати. Дослідження показало чітку залежність між типом постави та рівнем стану біогеометричного профілю у юних черлідерів. Серед спортсменів із нормальною поставою переважав середній рівень стану біогеометричного профілю (83,3 %), тоді як високий рівень спостерігався у 16,7 %. У групі черлідерів із сутулою спиною відзначено рівномірний розподіл показників між середнім і низьким рівнями (по 50,0 % для кожного). Найбільш виражені відхилення зафіксовані у черлідерів зі сколіотичною поставою, а саме 60,0 % мали низький, а 40,0 % – середній рівень біогеометричного профілю. Ці дані свідчать, що тип постави є суттєвим фактором, що впливає на якість просторової організації тіла юних спортсменів.

Вивчення первинних статистик і квартилів розподілу (табл. 1) показало, що загалом рівень стану біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів переважно свідчив про помірні відхилення від норми.

У сагітальній площині середні значення більшості показників коливалися в межах 1,46–1,85 бала. Найнижче середнє значення спостерігалось у кута нахилу тулуба ($M = 1,46$), що свідчить про наявність системних відхилень у вертикальному положенні тулуба обстежених. Загальна оцінка в сагітальній площині – 10,04 бала, що відпо-

відає середньому рівню. Медіанне значення ($Me = 10$) і міжквартильний розмах (8–12) демонстрували симетричний розподіл результатів переважно в межах рівня помірних відхилень. При цьому найменшу варіативність зафіксовано для показника «живіт» ($s = 0,46$; $V = 25,14\%$), а найбільшу – для кута нахилу тулуба ($s = 0,51$; $V = 34,78\%$), що вказує на нерівномірність проявів деформацій у різних сегментах хребта.

У фронтальній площині середні оцінки показників становили від 1,46 до 1,96 бала. Найнижчими вони були для постановки стоп ($M = 1,46$), що може свідчити про нестійкість опорної бази та про компенсаторне навантаження на інші ланки тіла. Загальний середній бал у фронтальній площині (8,27 бала) також потрапив до меж середнього рівня.

Інтегральна оцінка загалом становила 18,31 бала, що відповідає середньому рівню згідно з критеріями оцінювання. Медіана ($Me = 17,5$) та квартилі (16–22 бали) свідчили,

що більшість обстежених мали рівень просто-рової організації тіла в межах помірних відхилень від норми. Водночас мінімальне значення (14 балів) говорить про наявність окремих випадків виражених відхилень, що потребують уваги з боку фахівців з фізичної терапії.

Загалом отримані результати вказують на те, що в більшості спортсменок 7–8 років біогеометричний профіль постави визначає певні відхилення від норми. Найбільш проблемними зонами були положення тулуба та постановка стоп. Якщо звернутися до даних про медіани та міжквартильні інтервали (25–75 %) оцінок рівня стану біогеометричного профілю постави окремо у дівчат-черлідерів 7 та 8 років з різними типами постави, то можна відзначити декілька тенденцій (рис. 1–3).

З рисунка 1 видно, що в сагітальній площині в 7-річному віці більш найвищими були дані спортсменок із нормальною поставою, які отримали однакову оцінку 12 балів, що свідчить про відсутність розкиду й однорід-

Таблиця 1

Первинні статистики та квартилі розподілу результатів оцінювання рівня стану біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів 7–8 років ($n = 26$)

Показники рівня стану біогеометричного профілю постави, бал			Первинні статистики					Квартилі розподілу		
			min	max	M	m	S	25 %	Me	75 %
Сагітальна площина	Кут нахилу голови (α_1)		1	3	1,77	0,10	0,51	1	2	2
	Грудний кіфоз (відстань l_1)		1	3	1,69	0,11	0,55	1	2	2
	Кут нахилу тулуба (α_2)		1	2	1,46	0,10	0,51	1	1	2
	Живіт (відстань l_2)		1	3	1,85	0,09	0,46	2	2	2
	Поперековий лордоз (відстань l_3)		1	3	1,69	0,11	0,55	1	2	2
	Кут у колінному суглобі (α_3)		1	2	1,58	0,10	0,50	1	2	2
Фронтальна площина	Вигляд спереду	Положення кісток таза (α_4)	1	3	1,96	0,07	0,34	2	2	2
		Симетричність надпліч (α_5)	1	3	1,58	0,11	0,58	1	2	2
	Вигляд ззаду	Трикутники талії	1	2	1,65	0,10	0,49	1	2	2
		Симетричність нижніх кутів лопаток (α_6)	1	3	1,62	0,11	0,57	1	2	2
		Постановка стоп	1	2	1,46	0,10	0,51	1	1	2
Загальна оцінка	у сагітальній площині		7	16	10,04	0,42	2,13	8	10	12
	у фронтальній площині		5	13	8,27	0,41	2,09	6	9	10
	в цілому		14	29	18,31	0,69	3,53	16	17,5	22

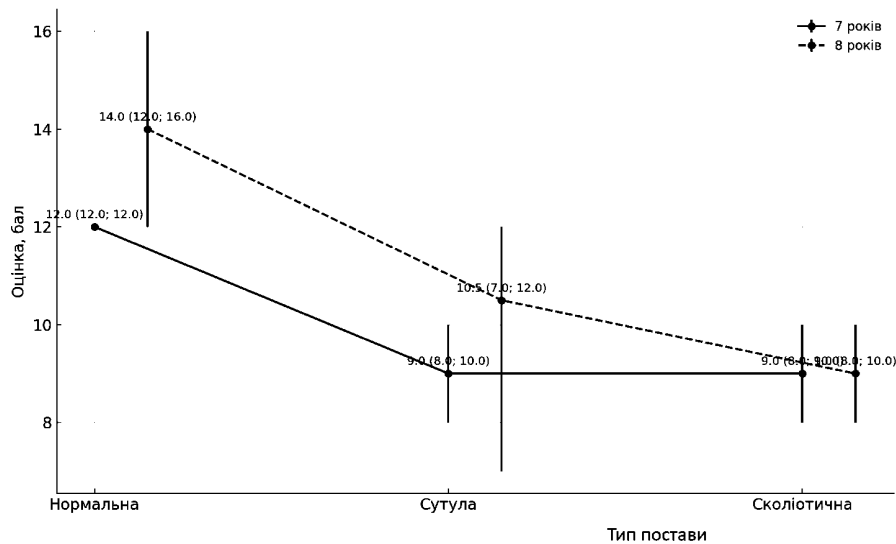


Рис. 1. Медіани та кватилі розподілу рівня стану біогеометричного профілю постави в сагітальній площині в групах дівчат-черлідерів 7 та 8 років з різними типами постави

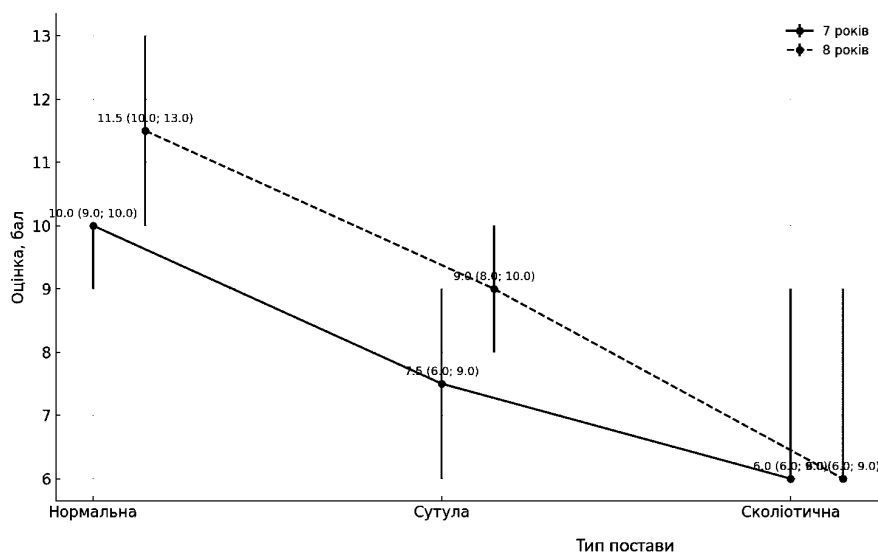


Рис. 2. Медіани та кватилі розподілу рівня стану біогеометричного профілю постави у фронтальній площині в групах дівчат-черлідерів 7 та 8 років з різними типами постави

ність групи. Натомість у групах дівчат-черлідерів із сутулою та сколіотичною поставами медіани становили 9 балів за міжквартильного розподілу 8–10, що вказує на виражені порушення постави. У віці 8 років спортсменки з нормальною поставою демонстрували зростання медіанної оцінки до 14 балів з варіацією в межах 12–16 балів, що відображає кращий стан просторової організації тіла. У спортсменок зі сколіотичною поставою показники залишалися низькими, а в групі

із сутулою спиною відзначено більш високі оцінки, де медіана сягає 10,5 бала.

Фронтальний профіль у 7 років також отримав найвищі оцінки у спортсменок із нормальною поставою ($Me = 10$), що свідчить про симетричність ліній плечей, лопаток і таза (див. рис. 2).

У групах дівчат-черлідерів із сутулою та сколіотичною поставами медіани були значно нижчими (7,5 та 6 відповідно з розкидом 6–9 балів), що говорить про більш

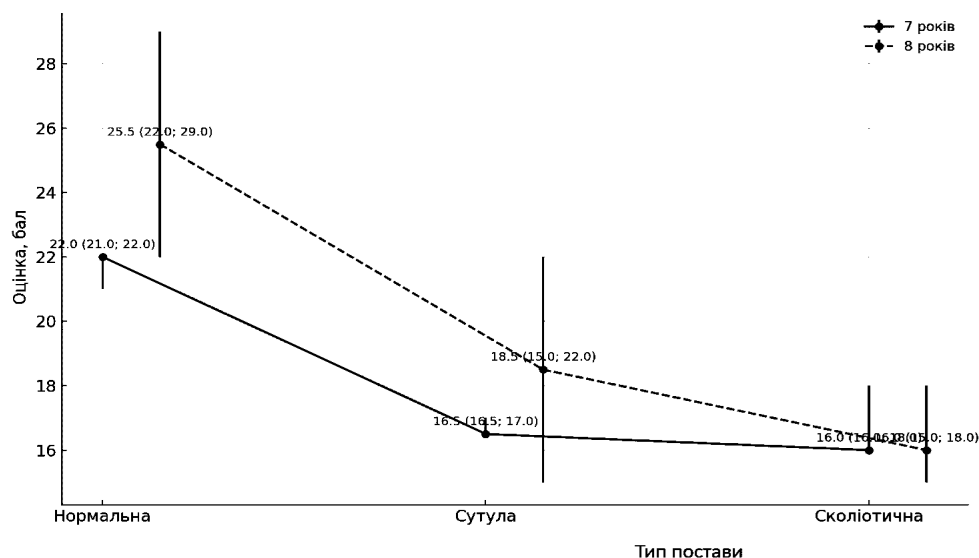


Рис. 3. Медіани та квартилі розподілу загального рівня стану біогеометричного профілю постави в групах дівчат-черлідерів 7 та 8 років з різними типами постави

асиметричну структуру. У групі спортсменок 8 років з нормальною поставою медіана 11,5 бала свідчить про ще більш досконалу поставу, натомість у дівчат цього віку зі сколіотичною поставою оцінки залишалися такими саме низькими (6 балів), а в спортсменок із сутулою спиною – дещо вищими порівняно із семирічними сутулими спортсменками (9 балів).

Узагальнені оцінки рівня стану біогеометричного профілю у спортсменок 7 років з нормальною поставою мали медіанну оцінку 22 бали за обмеженого розподілу 21–22 бали, що свідчить про майже нормативний стан постави (див. рис. 3).

У юних спортсменок із сутулою та сколіотичною поставами ці показники становили відповідно 16,5 та 16 балів, що відповідає межі між середнім і низьким рівнями. У групі спортсменок 8 років з нормальною поставою фіксується навіть більш висока медіана, ніж це було у семирічних дівчат цього типу (25,5 бала), їхній профіль відповідає високому рівню просторової організації тіла. Медіана в групі восьмирічних спортсменок із сутулою спиною дорівнювала 18,5 бала, а в групі спортсменок зі сколіотичною поставою була такою самою, як у дівчат 7 років (16 балів).

Виявлені особливості показують чіткий зв'язок типу постави з рівнем стану біогео-

метричної організації тіла у дівчат-черлідерів 7–8 років. Біогеометричний профіль був суттєво вищим у спортсменок із нормальною поставою, причому у старших він демонстрував стабільне покращення. Водночас у спортсменок із сутулою або сколіотичною поставою констатовано ознаки нестабільності постави, які виявляються як у знижених медіанах, так і в широких квартильних інтервалах. Найбільша міжгрупова варіативність виявляється саме у фронтальній площині та загальному рівні біогеометрії тіла, що свідчить про їхню високу чутливість до порушень.

Водночас порівняння показників сагітального та фронтального профілів, а також інтегрального рівня стану біогеометричного профілю постави між спортсменками 7 та 8 років із застосуванням U-критерія Манна – Уїтні не показало суттєвих відмінностей. У загальному вигляді середні значення більшості показників у двох вікових групах становили близько 2 балів, що згідно з трибальною шкалою свідчить про помірне відхилення від норми, тобто наявність певних порушень постави. У сагітальній площині у спортсменок 8 років спостерігалися дещо кращі середні значення порівняно з 7-річними, зокрема щодо кута нахилу голови, поперекового лордозу та відстані живота. Проте ці різниці не досягли рівня статистичної значу-

щості ($p > 0,05$). Так само у фронтальній площині у юних спортсменок більш старшого віку оцінки симетричності надпліч, трикутників талії, симетрії нижніх кутів лопаток і постановки стоп були дещо вищими, але статистичний аналіз показав відсутність достовірної різниці між віковими групами ($p > 0,05$).

Інтегральні оцінки рівня стану біогеометричного профілю постави також не виявили значущих відмінностей: середнє значення у 7-річних спортсменок становило 18 балів, у 8-річних – 18,62 бала ($U = 84$, $p > 0,98$). Обидва значення вкладаються в діапазон середнього рівня, який відповідає помірним порушенням просторової організації тіла (17–23 бали) [9; 22].

Тобто результати порівняльного аналізу засвідчили, що у віковому періоді 7–8 років стан біогеометричного профілю постави спортсменок загалом був схожим. Такий висновок дає можливість у подальшому розглядати дівчат-черлідерів з різними типами постави на рівні 3 груп, не враховуючи вік досліджуваних.

Проведений порівняльний аналіз показників стану біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів із нормальною поставою, сколіотичною поставою та сутулою спиною за допомогою непараметричного критерію Крускала – Волліса дав змогу виявити статистично значущі відмінності за низкою показників (табл. 2).

По-перше, це кут нахилу тулуба ($p < 0,01$), де найнижчі значення спостерігалися в групі зі сколіотичною поставою ($M = 1,1$), що свідчить про виражене порушення вертикального положення тулуба.

У групі юних спортсменок із нормальною поставою цей показник становив 2 бали, що є ознакою менш виражених відхилень, тоді як у групі із сутулою поставою виявлено проміжне значення ($M = 1,5$).

По-друге, кут у колінному суглобі ($p < 0,05$), який у сколіотичній групі ($M = 1,3$) був нижчим порівняно з групою з нормальною поставою ($M = 2$), що вказує на порушення компенсаційної взаємодії між сегментами

тіла. По-третє, симетричність нижніх кутів лопаток ($p < 0,05$) у дівчат зі сколіотичною поставою оцінювалася в середньому лише на 1,4 бала, а в групі з нормальною поставою – 2,17 бала, що вказує на яскраво виражену асиметрію верхнього плечового поясу.

Щодо сумарної оцінки за сагітальною площиною, то в групі юних спортсменок із нормальною поставою зафіксовано найвищий середній бал ($M = 12,67$), тоді як у сколіотичній та сутулій групах він був набагато нижчим ($M = 9$ та $M = 9,5$ відповідно), і така різниця була статистично достовірною на рівні $p < 0,01$. Тобто системні порушення просторового профілю в сагітальному напрямі притаманні обома типам порушення постави. Така сама ситуація спостерігалася у фронтальній площині, де середнє значення в групі з нормальною поставою становило 10,17 бала, у групі зі сколіотичною поставою – 7,3 бала, у дівчат із сутулою спиною – 8,1 бала ($p < 0,05$), що підтверджує домінування асиметричних відхилень у спортсменок із порушеннями постави. Результат за інтегральним показником рівня стану біогеометричного профілю постави також виявив достовірні відмінності між трьома групами ($H = 11,543$; $p < 0,01$). У дівчат-черлідерів із нормальною поставою середнє значення цього показника становило 22,83 бала, із сутулою спиною воно було нижчим на 5 балів (17,6 бала), а у спортсменок із сколіотичною поставою – на 6,5 бала (16,3 бала), що відповідає межам середнього та низького рівнів біогеометричного профілю за шкалою В. Кашуби [4; 5].

Як бачимо з результатів дисперсійного аналізу, тип постави істотно впливає на величину просторових відхилень, де будь-яке порушення постави проявляється в нижчому рівні стану біогеометричного профілю постави в цілому. Найгірші показники фіксувалися у спортсменок зі сколіотичною поставою, що дає змогу розглядати цей тип як найбільш ризиковий. Водночас у групі із сутулою спиною також зафіксовано ряд критичних відхилень, які були менш помітними. Крім того, положення кісток таза, симетричність надпліч, трикутники талії та інші показники

Таблиця 2

Результати однофакторного дисперсійного аналізу стану біогеометричного профілю постави дівчат-черлідерів 7–8 років з різними її типами ($df = 2$; $n = 26$)

Показники рівня стану біогеометричного профілю постави, бал			Групи	Статистики і квартилі розподілу					Достовірність відмінностей	
				М	s	25 %	Ме	75 %	χ^2	p
Сагітальна площина	Кут нахилу голови (α_1)		НП	2,17	0,41	2	2	2	4,518	p > 0,05
			СП	1,60	0,52	1	2	2		
			СС	1,70	0,48	1	2	2		
	Грудний кіфоз (відстань l_1)		НП	2,17	0,41	2	2	2	5,569	p > 0,05
			СП	1,60	0,52	1	2	2		
			СС	1,50	0,53	1	1,5	2		
	Кут нахилу тулубу (α_2)		НП	2	0	2	2	2	11,845	p < 0,01
			СП	1,10	0,32	1	1	1		
			СС	1,50	0,53	1	1,5	2		
	Живіт (відстань l_2)		НП	2,17	0,41	2	2	2	5,714	p > 0,05
			СП	1,90	0,32	2	2	2		
			СС	1,60	0,52	1	2	2		
	Поперековий лордоз (відстань l_3)		НП	2,17	0,41	2	2	2	5,569	p > 0,05
			СП	1,50	0,53	1	1,5	2		
			СС	1,60	0,52	1	2	2		
	Кут у колінному суглобі (α_3)		НП	2	0	2	2	2	7,273	p < 0,05
			СП	1,30	0,48	1	1	2		
			СС	1,60	0,52	1	2	2		
Фронтальна площина	Вигляд спереду	Положення кісток таза (α_4)	НП	2,17	0,41	2	2	2	2,708	p > 0,05
			СП	1,90	0,32	2	2	2		
			СС	1,90	0,32	2	2	2		
	Вигляд ззаду	Симетричність надпліч (α_5)	НП	2	0,63	2	2	2	3,773	p > 0,05
			СП	1,4	0,52	1	1	2		
			СС	1,5	0,53	1	1,5	2		
		Трикутники талії	НП	2	0				5,882	p > 0,05
			СП	1,40	0,52	1	1	2		
			СС	1,70	0,48	1	2	2		
		Симетричність нижніх кутів лопаток (α_6)	НП	2,17	0,41	2	2	2	6,944	p < 0,05
			СП	1,40	0,52	1	1	2		
			СС	1,50	0,53	1	1,5	2		
		Постановка стоп	НП	1,83	0,41	2	2	2	5,913	p > 0,05
			СП	1,20	0,42	1	1	1		
			СС	1,50	0,53	1	1,5	2		
Загальна оцінка	Сагітальна площина		НП	12,67	1,63	12	12	12	11,072	p < 0,01
			СП	9,00	0,94	8	9	10		
			СС	9,50	2,01	8	9,5	12		
	Фронтальна площина		НП	10,17	1,60	10	10	10	6,911	p < 0,05
			СП	7,30	1,95	6	6	9		
			СС	8,10	1,85	6	8,5	10		
	Рівень стану біогеометричного профілю постави		НП	22,83	3,13	22	22	22	11,543	p < 0,01
			СП	16,30	1,64	15	16	18		
			СС	17,60	2,80	16	17	20		

Примітка: $\chi^2_{кр}(2; 0,05) = 5,991$; $\chi^2_{кр}(2; 0,01) = 9,21$.

демонстрували тенденції у такому напрямі, але вони не досягли критичного рівня значущості ($p > 0,05$), тобто порушення були, але приховані, ще не повністю сформовані.

Рисунок 4 ілюструє такі відмінності за середніми значеннями показників стану біогеометричного профілю постави дівчат-черлідерів.

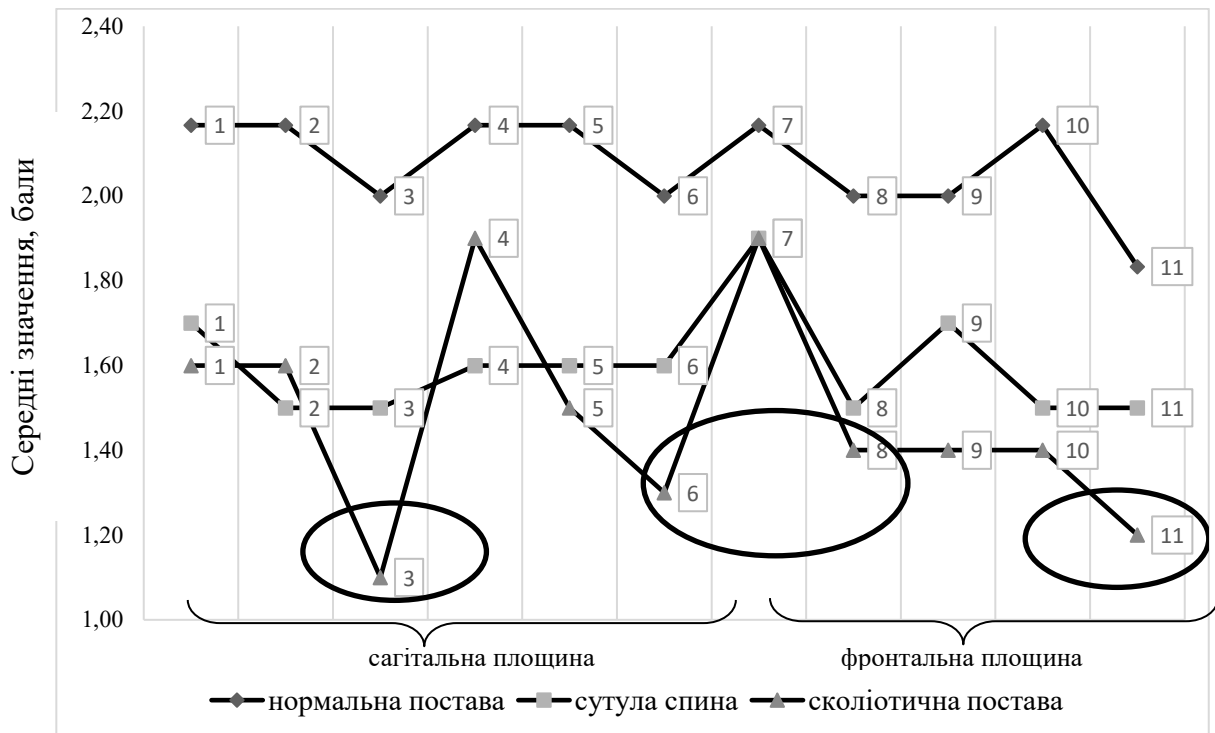


Рис. 4. Оцінювання показників стану біогеометричного профілю постави дівчат-черлідерів ($n = 26$), де в сагітальній площині представлені середні значення (M) за показниками: 1 – кут нахилу голови; 2 – грудний кіфоз; 3 – кут нахилу тулуба; 4 – живіт; 5 – поперековий лордоз; 6 – кут у колінному суглобі; у фронтальній площині за показниками: 7 – положення кісток таза; 8 – симетричність надпліч; 9 – трикутники талії; 10 – симетричність нижніх кутів лопаток; 11 – постановка стоп, $\bigcirc$ – зона виражених порушень

Наведена лінійна діаграма дає змогу візуально порівняти середні оцінки за кожним із параметрів між групами спортсменок і виявити найвразливіші сегменти просторової організації тіла. Вона демонструє, що профіль нормальної постави є помітно вищим порівняно з профілями двох аналізованих типів порушення.

Як бачимо, виділені так звані зони виражених порушень, тобто сегменти, за якими середні значення показників у певних групах наближалися або дорівнювали 1 балу, вказують на виражені відхилення від норми, які, на нашу думку, потребують розробки програм фізичної терапії.

До таких зон належать: кут нахилу тулуба (3) у групі спортсменок зі сколіотичною поставою, де середнє значення приблизно дорівнювало 1 балу, що свідчить про дестабілізацію положення тулуба в сагітальній пло-

щині; поперековий лордоз (5), значення якого нижче за 1,5 бала у групах із сутулою та сколіотичною поставою, також характеризує вже помітні викривлення поперекового відділу хребта; симетричність надпліч (8), середній показник до 1,5 бала у спортсменок зі сколіотичною поставою демонструє виражену асиметрію плечового поясу; постановка стоп (11), значення у дівчат із порушеною поставою перебувало на рівні 1,2–1,5 бала, що вказує на структурну або функціональну неспроможність стопи утримувати положення тіла.

Наведене дає змогу говорити про те, що переважно в дівчат-черлідерів зі сколіотичною поставою найнижчі оцінки відзначають стійкі локалізовані порушення кута нахилу тулуба, поперекового лордозу, симетричності надпліч, постановки стоп, тоді як дівчата з нормальною поставою мають більш стабільні значення (1,8–2,17 бала), які відпові-

дають помірним порушенням або незначним відхиленням.

Щодо останнього, то зазначені дані вплинули на виявлення серед дівчат-черлідерів із нормальною поставою так званої зони ризику розвитку порушень, яка визначалася як інтервал перетину частотних розподілів оцінок біогеометричного профілю між групами спортсменок із нормальною та порушеною поставою.

Візуалізація у сагітальній площині (рис. 5) засвідчила, що така зона сходиться на оцінці 12 балів, яка фіксувалася і в спортсменок з діагностованими порушеннями (15 % вибірки), і у дівчат-черлідерів з медично визнаною нормальною поставою, а це 83,3 % таких спортсменок.

Саме ця спільна точка дає змогу визначити межовий стан і віднести таких дітей до зони ризику розвитку порушень постави, незважаючи на формальну відсутність клінічних ознак.

На рис. 6 представлено розподіл дівчат-черлідерів за оцінкою рівня стану біогеометричного профілю постави у фронтальній площині, з урахуванням стану їхньої постави.

З графіка видно, що у дівчат-черлідерів із порушеннями постави оцінки варіювалися

в межах від 5 до 10 балів, тоді як у спортсменок із нормальною поставою – від 8 до 13 балів. Це дає змогу виявити зону перетину двох розподілів, тобто значення, які зустрічаються в обох групах і не можуть бути однозначно віднесені ні до норми, ні до порушення. У цьому випадку така зона охоплює діапазон від 8 до 10 балів включно, де наведені значення, які, з одного боку, реєструють відносно кращі результати серед дівчат із порушеннями постави, а з іншого – нижні межі норми серед спортсменок із медично визначеною нормальною поставою.

Згідно з уявленнями, викладеними в роботах В. Кашуби [4; 5], вони розглядаються як функціонально нестійкі й потенційно небезпечні з погляду розвитку вторинних порушень у системі опорно-рухового апарату (ОРА). Встановлено, що більшість спортсменок із нормальною поставою (66,7 %) отримали оцінку 10 балів, тоді як у групі з порушеннями постави ця ж оцінка була зафіксована у 25 % випадків. Крім того, оцінка 8 балів також є спільною для обох груп. Це означає, що навіть у спортсменок, чия постава була визначена як нормальна, мають місце невеликі, але помітні відхилення від нормального

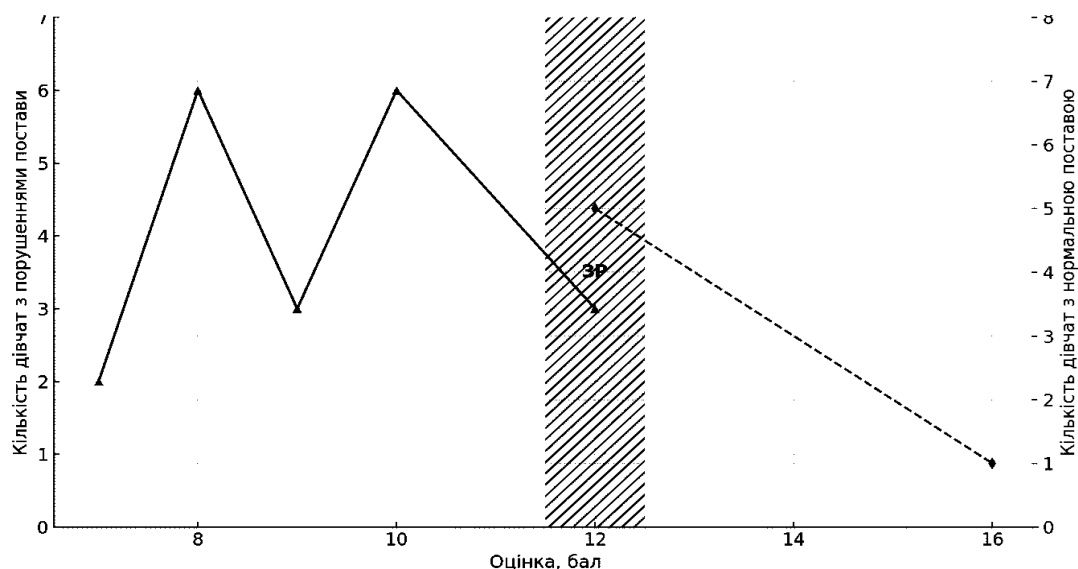


Рис. 5. Розподіл дівчат-черлідерів з нормальною ($n = 6$) та порушеною поставою ($n = 20$) за оцінками рівня стану їхнього біогеометричного профілю у сагітальній площині, де $\blacktriangle$ – дівчата з порушеною поставою, $\blacklozenge$ – дівчата з нормальною поставою; ЗР – зона ризику

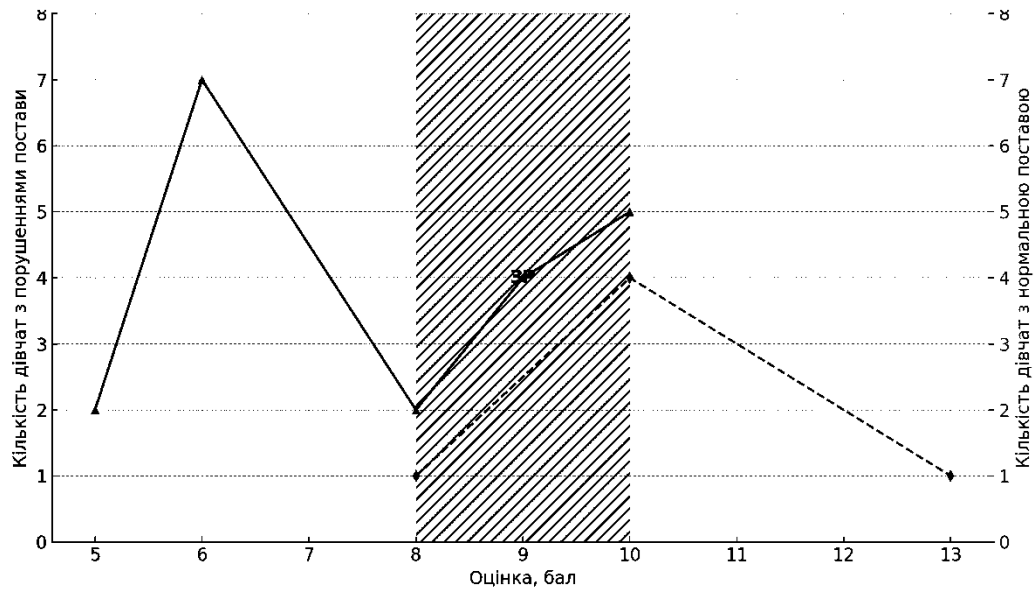


Рис. 6. Розподіл дівчат-черлідерів з нормальною ($n = 6$) та порушеною поставою ($n = 20$) за оцінками рівня стану їхнього біогеометричного профілю у фронтальній площині, де $\blacktriangle$ – дівчата з порушеною поставою, $\blacklozenge$ – спортсменки з нормальною поставою; ЗР – зона ризику

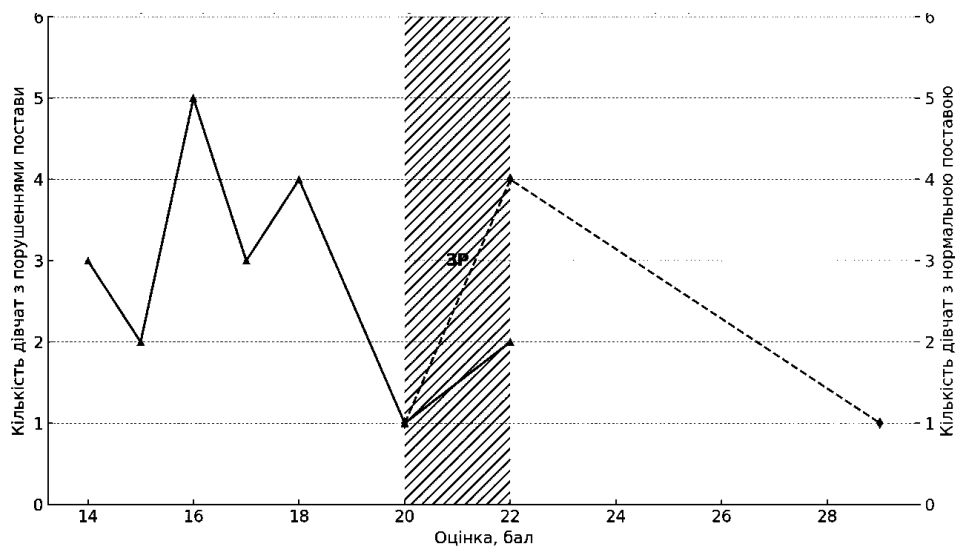


Рис. 7. Розподіл дівчат-черлідерів з нормальною ($n = 6$) та порушеною поставою ($n = 20$) за оцінками загального рівня стану їхнього біогеометричного профілю, де $\blacktriangle$ – дівчата з порушеною поставою, $\blacklozenge$ – дівчата з нормальною поставою; ЗР – зона ризику

стану, що змушує вважати їхню поставу як таку, що перебуває у зоні ризику порушення.

Представлені результати дають змогу визначити оцінки в діапазоні 8–10 балів у фронтальній площині як такі, що слід вважати маркерами зони ризику розвитку порушень постави. Насамкінець, частотний розподіл дівчат-черлідерів за узагальненим рівнем

стану біогеометричного профілю постави показав, що в групі спортсменок із порушеннями постави оцінки варіювалися в межах від 14 до 22 балів, з концентрацією у проміжку 16–18 балів (рис. 7).

У юних спортсменок із нормальною поставою зафіксовано оцінки 20, 22 та 29 балів, причому найбільш типовим значен-

ням було 22 бали. Тобто перетин частотних розподілів обох груп спостерігався в інтервалі від 20 до 22 балів включно. На графіку він позначений як зона ризику, яку ми розуміємо як функціонально нестабільний простір, у межах якого значення оцінок, характерні для групи з нормальною поставою, перетинаються зі значеннями, властивими групі з порушеннями. Відповідно до наукових положень В. Кашуби [4; 5] та інших дослідників [10; 13; 14], зона ризику трактується як індикатор прихованої або початкової дезорганізації просторової структури тіла, яка ще не має клінічного прояву, але вже потребує корекційної уваги. Змістовна інтерпретація таких результатів полягає в тому, що оцінки в межах 20–22 балів, хоча і зустрічалися у 83,3 % спортсменок із медично визначеною нормальною поставою, не відображали високого рівня просторової організації тіла. Водночас аналогічні оцінки в 15 % спортсменок із порушеннями постави свідчать про те, що їхні функціональні особливості біогеометричного профілю є подібними до таких, у кого постава є нормальною.

Наведені дані дають змогу стверджувати, що значення 20–22 бали доцільно трактувати як функціонально критичну межу, що потребує диференційованого спостереження, профілактичного впливу та залучення методів і засобів фізичної терапії. Переважна частина обстежених дівчат-черлідерів, навіть без явних клінічних ознак порушень постави, характеризується таким рівнем стану постави, який за дії несприятливих чинників потенційно може трансформуватися в порушення. Отже, цей діапазон можна вважати зоною ризику, яка потребує окремого обліку та корекції стану постави дівчат-черлідерів під час складання програми фізичної терапії.

Дискусія. Фахівці [9; 12; 19] наголошують, що проблема біомеханічних порушень ОРА у юних спортсменів є центральною в контексті здоров'язбережувального підходу до спортивної підготовки. Результати нашого дослідження суттєво доповнюють розуміння функціональних порушень ОРА в цій віковій групі. Проведені дослідження дали змогу

доповнити інформаційну складову наукових студій фахівців у цьому напрямі [2; 7; 21; 23].

За результатами дослідження рівня стану біогеометричного профілю постави у дівчат-черлідерів 7–8 років виявлено характерні закономірності просторової організації тіла залежно від віку та типу постави. Так, у спортсменок із нормальною поставою переважали високі й середні оцінки. Середнє значення в сагітальній площині становило $12,67 \pm 1,63$ бала, у фронтальній – $10,17 \pm 1,6$ бала, загальна оцінка – $22,83 \pm 3,13$ бала, що свідчить про помірний рівень стану біогеометричного профілю, наближений до верхньої межі діапазону 17–23 бали за даними В. Кашуби [4; 5]. У спортсменок із сутулою спиною зафіксовані значно нижчі показники: $9,5 \pm 2,01$ бала в сагітальній площині, $8,1 \pm 1,85$ бала у фронтальній та $17,6 \pm 2,8$ бала за сумарною оцінкою. У спортсменок зі сколіотичною поставою ці значення становили відповідно $9 \pm 0,94$ бала, $7,3 \pm 1,95$ бала та $16,3 \pm 1,64$ бала, що відповідає межі між низьким і середнім рівнями стану біогеометричного профілю.

Дисперсійний аналіз за критерієм Крускала – Волліса виявив статистично значущі відмінності між групами в таких показниках, як кут нахилу тулуба ($p < 0,01$), кут у колінному суглобі ($p < 0,05$), симетричність нижніх кутів лопаток ($p < 0,05$), постановка стоп ($p < 0,01$), а також інтегральні оцінки в сагітальній ($p < 0,05$) і фронтальній площинах ($p < 0,01$). При цьому найбільші відхилення спостерігались у спортсменок зі сколіотичною поставою.

Висновки. Частотний аналіз розподілу оцінок виявив критичні зони ризику порушень постави, де діапазони значень груп із нормальною та порушеною поставою перетинаються. На основі цих даних було встановлено порогові значення, що вказують на приховані відхилення у спортсменок: 12 балів для сагітальної площини; 10 балів для фронтальної площини; 20–22 бали за загальним показником. Ці порогові значення надають можливість виявити латентні порушення постави у спортсменок, які візуально вважаються здо-

ровими. Таке раннє виявлення має ключове значення для своєчасної профілактики.

З огляду на це критично важливим є своєчасне проведення фізичної терапії. Раннє втручання та корекційна робота з використанням спеціальних вправ, спрямованих на зміцнення м'язового корсета та відновлення біомеханіки рухів, дасть змогу запобігти прогресуванню латентних відхилень до стадії клінічно виражених порушень постави.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Григус І. М., Цейзер Т. В. Просторова організація тіла юних спортсменів у дискурсивному полі наукового пізнання: аналітичний огляд наукових інформаційних джерел. *Україна. Здоров'я нації*. 2025. № 1 (79). С. 124–133. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.1/22>.
2. Гузак О. Ю. Фізична реабілітація юних спортсменів з нефіксованими порушеннями опорно-рухового апарату : дис. ... канд. наук: 24.00.03. Київ, 2021. 224 с.
3. Данищук А. Т. Корекція порушень скелетно-чашкового апарату стопи юних спортсменів, що спеціалізуються в таеквон-До: дис. ... доктора філ.: 017. Івано-Франківськ, 2021. 217 с.
4. 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.
5. 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. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84>.
6. Кашуба В. О., Люгайло С. С., Футорний С. М. Інтеграція програм фізичної реабілітації в процес першого – третього етапів підготовки спортсменів при дисфункціях систем їх організму. *Спортивна медицина і фізична реабілітація*. 2019. № 1. С. 99–112. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112>.
7. 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. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>.
8. Кашуба В., Крикун Ю. Профілактика та корекція функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів у складно-координаційних видах спорту (на прикладі черліденгу). *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2023. № 3. С. 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106.
9. Кашуба В. О., Крикун Ю. Ю., Носова Н. Л., Ярмолинський Л. М., Верзлова К. О. Підходи до профілактики та корекції порушень постави спортсменів у дискурсивному полі наукового знання. *OLYMPICUS*. 2024. № 1. С. 59–67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9>.
10. Неволін Д. Аналіз підходів до розв'язання проблеми профілактики функціональних порушень опорно-рухового апарату юних спортсменів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15 (34). С. 439–448. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-439-448.
11. Про затвердження Критеріїв оцінки фізичного розвитку дітей шкільного віку. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#n36> (дата звернення: 01.05.2025).
12. Самойлюк О. В. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації: дис. ... канд. фіз. вих.: 24.00.03. Київ. 2021. 224 с.
13. Хлібкевич В., Михайленко Р. Соматоскопічні особливості регбістів на етапі початкової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 2. С. 204–213. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-2-204.
14. Ярош Г., Хабінець Т. Характеристика соматоскопічних та соматометричних показників юних боксерів. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2020. № 37. С. 145–151.
15. Alvero-Cruz J.R., Santonja-Medina F., Sanz-Mengibar J.M., Baranda P.S. The Sagittal Integral Morphotype in Male and Female Rowers International. *Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18 (24), 12930. DOI: 10.3390/ijerph182412930.
16. Augustsson S., Nae J., Karlsson M., Peterson T., Wollmer P., Ageberg E. Postural orientation, what to expect in youth athletes? A cohort study on data from the Malmö Youth Sport Study BMC Sports Science. *Medicine and*

Rehabilitation. 2021. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>.

17. Barczyk-Pawelec K., Rubajczyk K., Stefańska M., Pawik Ł., Dziubek W. Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer. *Symmetry*. 2022. Vol. 14 (2). P. 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>

18. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L., Grygus I., Bychuk I., Berezhanskyi O., Savliuk S. Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty “Esports”. *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2022. Vol. 5 (4). P. 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>.

19. Danyshchuk A., Ivanyshyn I. Effectiveness of a program of the comprehensive correction of foot arch disorders in young athletes aged 7–8 years specialised in taekwon-Do I.T.F. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. Vol. 11 (1). P. 400–411. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.

20. Growth reference data for 5–19 years – Indicators. *World Health Organization (WHO)*. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators> (date of access: 04.05.2025).

21. Kashuba V., Andrieieva O., Yarmolinsky L., Karp I., Kyrychenko V., Goncharenko Y., Rychok T., Nosova N. Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7–9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. Vol. 20 (1). P. 366–71.

22. Kashuba V., Radchenko A., Radchenko Y., Vako I., Usychenko V. The state of the biogeometric profile of the posture of young athletes specializing in hand-to-hand combat as a prerequisite for the development of corrective and preventive measures. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2024. No. 4. P. 224–237. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(4\).03](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(4).03).

23. Krykun Y.Y., Kashuba V.O., Aleshina A.I. Effectiveness of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training. *Rehabilitation & Recreation*. 2024. Vol. 18 (1). P. 168–179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>.

24. Nevolin D.A., Lopatskyi S.V., Maslova O.V. Regularities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. *Rehabilitation & Recreation*.

2024. Vol. 18 (1). P. 190–202. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.

25. Snodgrass S.J., Ryan K.E.; Miller A., James, D., Callister R. Relationship between Posture and Non-Contact Lower Limb Injury in Young Male Amateur Football Players: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Vol. 18, 6424. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126424>.

26. Žuk B., Sutkowski M., Paško S., Grudniewski T. Posture correctness of young female soccer players. *Scientific Reports*. 2019. Vol. 9. Art. 11179. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47619-1>.

References

1. Grygus, I.M., Zeiser, T.V. (2025). Prostorova orhanizatsiia tila yunykhn sportsmeniv u dyskursyvnomu poli naukovo ho piznannia: analitychnyi ohliad naukovykh informatsiinykh dzherel [Spatial Organization of the Body of Young Athletes in the Discursive Field of Scientific Knowledge: An Analytical Review of Scientific Information Sources]. *Ukraina. Zdorovia natsii*, 1 (79), 124–133. <https://doi.org/10.32782/2077-6594/2025.1/22> [in Ukrainian].

2. Guzak, O.Yu. (2021). Fizychna reabilitatsiia yunykhn sport·smeniv z nefiksovanymy porushennyamy oporno-rukhevoho aparatu [Physical rehabilitation of young athletes with unfixed disorders of the locomotor system]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSU. Available at: <http://repository.lidufk.edu.ua/handle/34606048/29444> [in Ukrainian].

3. Danischuk, A.T. (2021). Korektsiia porushen sklepinchastoho aparatu stopy yunykhn sport·smeniv, shcho spetsializuyutsya v taekvon-Do [Correction of violations of the vault apparatus of the foot of young athletes specializing in taekwon-Do]. *Candidate's thesis*. Ivano-Frankivsk: Vasyl Stefanyk Pre-Carpathian National University. Available at: https://svr.pnu.edu.ua/?page_id=2387 [in Ukrainian].

4. Kashuba, V., Popadyukha, Yu. (2018). Biomekhanika prostorovoyi orhanizatsiyyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahno styky i vidnovlennya porushen [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. Kyiv: Tsentr uchbovoyi literatury. 768 p. [in Ukrainian].

5. Kashuba, V., Honcharova, N., Nosova, N. (2020). Biomekhanika prostorovoyi orhanizatsiyyi 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. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.67-84> [in Ukrainian].

6. Kashuba, V.O., Lyugailo, S.S., Futornyi, S.M. (2019). Integratsiya programm fizicheskoy reabilitatsii v protsess pervogo-tretyego etapov podgotovki sportsmenov pri disfunktsiyakh sistem ikh organizma [Integration of physical rehabilitation programs into the process of the first-third stages of training of athletes with dysfunctions of their body systems]. *Sports Medicine and Physical Rehabilitation*, 1, 99–112. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99-112> [in Ukrainian].

7. Kashuba, V.O., Grygus, I.M., Rudenko, Yu.V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk sohodennya Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7> [in Ukrainian].

8. Kashuba, V., Krykun, Yu. (2023). Profilaktyka ta korektsiya funktsionalnykh porushen oporno-rukhevoho aparatu yunykh sport-smeniv u skladnokoordynatsiynykh vydakh sportu (na prykladi cherlidenhu) [Prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes in complex coordination sports (on the example of cheerleading)]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 3, 106–118. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-3-106 [in Ukrainian].

9. Kashuba, V.O., Krykun, Yu.Yu., Nosova, N.L., Yarmolinsky, L.M., Verzlava, K.O. (2024). Pidkhody do profilaktyky ta korektsiyi porushen postavyty sport-smeniv u dyskursyvnomu poli naukovooho znannya [Approaches to the prevention and correction of posture disorders in athletes in the discursive field of scientific knowledge]. *OLYMPICUS*, 1, 59–67. <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.9> [in Ukrainian].

10. Pro zatverdzhennya Kryteriyiv otsinky fizychnoho rozvytku ditey shkilnoho viku. Ofitsiynyy veb-portal parlamentu Ukrayiny [About the confirmation of the Criteria for assessing the physical development of school-aged children]. Official web portal to the Parliament of Ukraine. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#n36> (date of access: 05/01/2025) [in Ukrainian].

11. Nevolin, D. (2023). Analiz pidkhodiv do rozvyazannya problemy profilaktyky funktsionalnykh poshkodzen oporno-rukhevoho aparatu yunykh sport-smeniv [Analysis of approaches to solving the problem of preventing functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes]. *Physical Culture, Sports and Health of the Nation*, 15 (34), 439–448. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-439-448 [in Ukrainian].

12. Samoiluk, O.V. (2021). Korektsiya porushennya biomekhanichnykh vlastyvostey stopy yunykh sport-smeniv za dopomohoyu fizychnoyi reabilitatsiyi [Correction of violations of biomechanical properties of the foot of young athletes by means of physical rehabilitation]. *Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVSU. Available at: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/29444> [in Ukrainian].

13. Khlibkevych, V., Mykhailenko, R. (2024). Somatoskopichni osoblyvosti rehbistiv na etapi pochatkovoyi pidhotovky [Somatoscopic features of rugby players at the stage of initial training]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 204–213. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-2-204 [in Ukrainian].

14. Yarosh, G., Khabinets, T. (2020). Kharakterystyka somatoskopichnykh ta somatometrychnykh pokaznykiv yunykh bokseriv Characteristics of somatoscopic and somatometric indicators of young boxers. *Youth Scientific Bulletin of the Lesya Ukrainka Eastern European National University*, 37, 145–151 [in Ukrainian].

15. Alvero-Cruz, J.R., Santonja-Medina, F., Sanz-Mengibar, J.M., Baranda, P.S. (2021). The Sagittal Integral Morphotype in Male and Female Rowers International. *Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (24), 12930. DOI: 10.3390/ijerph182412930.

16. Augustsson, S., Nae, J., Karlsson, M., Peterson, T., Wollmer, P., Ageberg, E. (2021). Postural orientation, what to expect in youth athletes? A cohort study on data from the Malmö Youth Sport Study BMC Sports Science. *Medicine and Rehabilitation*, 13, 76. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>.

17. Barczyk-Pawelec, K., Rubajczyk, K., Stefańska, M., Pawik, Ł., Dziubek, W. (2022). Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer. *Symmetry*, 14 (2), 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>.

18. Byshevets, N., Kashuba, V., Levandovska, L., Grygus, I., Bychuk, I., Berezhanskyi, O.,

Savliuk, S. (2022). Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty "Esports". *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*, 5 (4), 97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>.

19. Danyshchuk, A., Ivanyshyn, I. (2020). Effectiveness of a program of the comprehensive correction of foot arch disorders in young athletes aged 7–8 years specialised in taekwon-Do I.T.F. *Journal of Education, Health and Sport*, 11 (1), 400–411. <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.

20. Growth reference data for 5–19 years – Indicators. *World Health Organization (WHO)*. <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators> (date of access: 04.05.2025).

21. Kashuba, V., Andrieieva, O., Yarmolinsky, L., Karp, I., Kyrychenko, V., Goncharenko, Y., Rychok, T., Nosova, N. (2020). Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7–9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (1), 366–71.

22. Kashuba, V., Radchenko, A., Radchenko, Y., Vako, I., Usychenko, V. (2024). The state of the biogeometric profile of the posture of young athletes specializing in hand-to-hand combat as a prerequisite for the development of corrective and preventive measures. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 4, 224–237. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(4\).03](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(4).03).

23. Krykun, Y.Y., Kashuba, V.O., Aleshina, A.I. (2024). Effectiveness of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training. *Rehabilitation & Recreation*, 18 (1), 168–179. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>.

24. Nevolin, D.A., Lopatskyi, S.V., Maslova, O.V. (2024). Peculiarities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. *Rehabilitation & Recreation*, 18 (1), 190–202. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>.

25. Snodgrass, S.J., Ryan, K.E., Miller, A., James, D., Callister, R. (2021). Relationship between Posture and Non-Contact Lower Limb Injury in Young Male Amateur Football Players: A Prospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 18, 6424. <https://doi.org/10.3390/ijerph18126424>.

26. Żuk, B., Sutkowski, M., Paśko, S., Grudniewski, T. (2019). Posture correctness of young female soccer players. *Scientific RepoRtS*, 9, 11179. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47619-1>.

Прийнято до публікації: 17.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 17.09.2025

Published on:

**ОСОБЛИВОСТІ ДИНАМІКИ GERIATRIC STATUS ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ
В ОСІБ ПОХИЛОГО ВІКУ З БІЛАТЕРАЛЬНИМ ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯМ
КУЛЬШОВИХ СУГЛОБІВ ПІД ВПЛИВОМ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ**

**FEATURES OF THE DYNAMICS OF GERIATRIC STATUS AND QUALITY
OF LIFE IN ELDERLY WITH BILATERAL HIP ENDOPROSTHESES UNDER
THE INFLUENCE OF A PHYSICAL THERAPY**

Кучер В. Я., Макаrchук Е. О., Шиманський Б. Р.
*Карпатський національний університет імені Василя Стефаника,
м. Івано-Франківськ, Україна
ORCID 0009-0006-8412-0756
ORCID 0009-0006-1922-5842
ORCID 0009-0002-3996-5400*

Kucher V. Ya., Makarchuk E. O., Shymanskyi B. R.
*Vasyl Stefanyk Carpathian National University, Department of Therapy, Rehabilitation and Morphology,
Ivano-Frankivsk, Ukraine*

DOI

Анотації

Мета – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для осіб похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів за динаміки геріатричного статусу та якості життя.

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. До групи порівняння увійшли 37 осіб із перенесеним одностороннім тотальним ендопротезуванням кульшового суглоба. Експериментальну групу становили 33 особи з двома ендопротезованими кульшовими суглобами, ефективність фізичної терапії яких представлена в нашому дослідженні. Для них була розроблена та впроваджена програма фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ (із використанням обважнювачів, Thera-Band, MFT Challenge Disc Digital); тренування ходи (самоконтроль, відпрацювання фаз ходи, долання смуги перешкод), функціональне тренування симетричності рухів нижніх кінцівок (платформа PROCEDOS PLATFORM 9), Nordic walking; освітній компонент – навчання контролю свого стану, рухових обмежень, зменшення ризику падіння, усвідомлення необхідності регулярних реабілітаційних втручань; переформовані фізичні чинники – електроміостимуляція чотириголового м'яза стегна, м'язів сідниць, литкових м'язів. Ефективність оцінювали за результатами кистьової динамометрії, Short Physical Performance Battery, Tinetti-test, Geriatric Depression Scale, опитувальниками SarQoL та опитувальник SF-36.

Результати. У пацієнтів визначено наявність ознак геріатричних синдромів – м'язову слабкість (ознаку саркопенії) (за кистьовою динамометрією), порушення рівноваги та ризик падіння (за Short Physical Performance Battery, Tinetti-test), психоемоційне пригнічення (за Geriatric Depression Scale), погіршення якості життя із соціальними й особистісними обмеженнями (за SarQoL, SF-36). Досліджувані показники геріатричних синдромів, якість життя у пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням у віддалений період артропластики були гіршими ($p < 0,05$) порівняно з аналогічним контингентом пацієнтів з одним ендопротезованим кульшовим суглобом і групою осіб зі збереженими суглобами нижніх кінцівок. Апробована комплексна програма фізичної терапії виявила покращення стану пацієнтів через вплив на показники геріатричних синдромів завдяки збільшенню м'язової сили, покращенню рівноваги, зменшенню ризику падіння, покращенню якості життя порівняно з вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ($p < 0,05$).

Висновки. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для корекції ознак геріатричних синдромів та якості життя у пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів.

Ключові слова: фізична терапія, білатеральна артропластика, кульшовий суглоб, нижня кінцівка, геріатричний статус, похилий вік.

Objective – to evaluate the effectiveness of a physical therapy program for elderly with bilateral hip replacement in terms of the dynamics of geriatric status and quality of life.

Material. 112 elderly (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 two hip replacements, the effectiveness of which is presented in our study. A three-month physical therapy program was developed and implemented for them using therapeutic exercises (using 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 fall risk, awareness of the need for regular rehabilitation interventions; reshaped physical factors – electro-myostimulation of the quadriceps femoris muscle, gluteal muscles, and calf muscles. The effectiveness was assessed by the results of handgrip dynamometry, Short Physical Performance Battery, Tinetti-test, Geriatric Depression Scale, SarQoL questionnaires, and SF-36 questionnaire.

Results. The patients were found to have signs of geriatric syndromes – muscle weakness (sign of sarcopenia) (by hand grip dynamometry), balance disorders and fall risk (by Short Physical Performance Battery, Tinetti-test), psychoemotional depression (by Geriatric Depression Scale), deterioration of quality of life with social and personal limitations (by SarQoL, SF-36). The studied indicators of geriatric syndromes, quality of life in elderly patients with bilateral endoprosthesis in the remote period of arthroplasty were worse ($p < 0.05$) compared to a similar contingent of patients with one endoprosthesis hip joint and a group of people with preserved joints of the lower extremities. The approved comprehensive physical therapy program revealed an improvement in the condition of patients due to the impact on the indicators of geriatric syndromes due to an increase in muscle strength, improved balance, reduced fall risk, and improved quality of life compared to baseline for all studied parameters ($p < 0.05$).

Conclusions. Physical therapy is advisable to prescribe for the correction of signs of geriatric syndromes and quality of life in elderly patients with bilateral hip arthroplasty.

Key words: physical therapy, bilateral arthroplasty, hip, lower limb, geriatric status, old age.

Вступ. В умовах світового тренду старіння населення кількість пацієнтів похилого віку, яким виконано білатеральне тотальне ендопротезування (БЕП) кульшових суглобів (КС), зростає внаслідок симетричного характеру ураження суглобів за наявності дегенеративних захворювань, що суттєво знижує рівень повсякденної активності та якість життя [6; 8]. Тотальне ендопротезування кульшового суглоба (ТЕП) є «золотим стандартом» лікування тяжкого коксартрозу; його називають операцією століття, оскільки воно значно покращує результати лікування пацієнтів старших вікових груп із деформуючим остеоартрозом, забезпечуючи відновлення функції суглоба та покращення якості життя [4; 13; 20].

Згідно з даними American Joint Replacement Registry, БЕП КС становить близько 5–10 % усіх операцій з ендопротезування; ця цифра зростає пропорційно до збільшення тривалості життя населення [5; 7]. У старших пацієнтів особливо важливо враховувати складніші анатомічні, функціональні й когнітивні зміни, що впливають на післяопераційну

адаптацію та потребу в персоналізованій реабілітації [2; 7].

На відміну від однобічного втручання, білатеральне ендопротезування значно ускладнює ранню мобілізацію, оскільки пацієнт не має «опорної» нижньої кінцівки [19]. Це підвищує ризик падінь, розвитку гіпотонії, саркопенії, вторинних ускладнень і госпіталізації. Двобічна корекція висуває вищі вимоги до координації, балансу, сили й адаптації. Також у літніх осіб можуть бути супутні захворювання – кардіальні, метаболічні, неврологічні тощо, що ускладнює класичні реабілітаційні підходи [1; 15; 16].

Дослідження доводять, що фізична терапія після одно- та двобічного ТЕП КС сприяє значному зменшенню больового синдрому, відновленню м'язової сили, координації, рівноваги якості життя [9; 12]. Разом із цим література показує суперечливі результати щодо вибору термінів (одноетапне чи поетапне протезування), темпів навантаження, тривалості програм, особливо в осіб старше 70 років [10].

Недостатньою є кількість спеціалізованих програм фізичної терапії саме для БЕП КС,

особливо в осіб старших вікових груп. Наявні клінічні рекомендації здебільшого ґрунтуються на підходах для одностороннього ТЕП КС або на змішаних вікових вибірках, не враховуючи особливостей функціонального навантаження за двобічної втрати опорної здатності на фоні перебігу геріатричних синдромів [14; 18]. Також залишаються недостатньо дослідженими засоби й техніки фізичної терапії для найефективнішого відновлення сили, ходи та якості життя у літніх пацієнтів після БЕП КС.

Враховуючи вищевикладене, стає очевидним, що розробка та вивчення ефективності програм фізичної терапії для осіб похилого віку після білатерального ендопротезування – це актуальне питання підвищення стандартів якості реабілітаційної допомоги. Дослідження комплексних програм фізичної терапії дасть змогу підвищити ефективність відновлення, покращити функцію кінцівок, якість життя та мінімізувати ризики падінь і ускладнень у цій вразливій групі пацієнтів.

Мета дослідження – оцінити ефективність розробленої програми фізичної терапії для осіб похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів за динаміки геріатричного статусу та якості життя.

Матеріал і методи. У процесі вирішення мети та завдань дослідження було обстежено 112 осіб похилого віку (60–75 років, середній вік – $69,6 \pm 1,2$ року). Характеристика контингенту дослідження, критерії включення та виключення наведені в нашій статті [11].

Контрольну групу становили 42 особи (19 чоловіків, 23 жінки), які не мали в анамнезі перенесеного ендопротезування суглобів нижніх кінцівок.

До групи порівняння (ГП) увійшли 37 осіб (17 чоловіків, 20 жінок) з перенесеним одностороннім тотальним ендопротезуванням кульшового суглоба.

Експериментальну групу (ЕГ) становили 33 особи (15 чоловіків, 18 жінок) з двома ендопротезованими кульшовими суглобами, ефективність фізичної терапії яких представлена в нашому дослідженні.

Розроблена програма фізичної терапії тривалістю 12 тижнів враховувала особливості

функціональних наслідків БЕП КС. Вона передбачала чотири компоненти: терапевтичні вправи для корекції сили м'язів нижніх кінцівок; освітній компонент – навчання контролю свого стану, рухових обмежень, зменшення ризику падіння, усвідомлення необхідності регулярних реабілітаційних втручань; преформовані фізичні чинники – електроміостимуляція чотириголового м'яза стегна, м'язів сідниць, литкових м'язів. Деталізований протокол програми наведений у нашій статті [11].

Етапні обстеження пацієнтів ЕГ проводилися на початку дослідження (перше обстеження) та через 3 місяці впровадження програми фізичної терапії (повторне обстеження).

Стан досліджуваних осіб визначали за показниками, які характеризують усі три види геріатричних синдромів – фізичні, психічні, соціальні, а також за визначенням інтегрального показника якості життя.

Кистьову динамометрію, що є показником наявності найпоширеніших геріатричних синдромів – старечої астенії, саркопенії, оцінювали окремо за величинами для чоловіків та жінок.

З метою діагностики рівноваги, ризику падіння, наявності саркопенії та старечої астенії проводили тестування пацієнтів за Короткою батареєю тестів фізичної активності – Short Physical Performance Battery (SPPB), що складається з тестів оцінки рівноваги, швидкості ходи та вставання зі стільця.

Рухову активність із позицій ризику падіння під час виконання активностей повсякденного життя оцінювали за Tinetti-test (Performance-Oriented Mobility Assessment, Performance-Oriented Mobility Assessment).

Ступінь психоемоційного пригнічення оцінювали за Геріатричною шкалою депресії (Geriatric Depression Scale, GDS-15).

Якість життя оцінювали за опитувальником SarQoL (Health-related quality of life questionnaire specific to sarcopenia), призначеним для оцінки якості життя у людей похилого та старечого віку із саркопенією (яка була визначена за результатами кистьової дина-

мометрії та тестів SPPB) Опитувальник містив розділи «Фізичне та психічне здоров'я», «Здатність до пересування», «Склад тіла», «Функціональність», «Повсякденна діяльність», «Дозвілля» та «Страхи».

Для вивчення якості життя також використовували неспецифічний опитувальник SF-36, який містить 36 питань, що демонструють результати за 8 шкалами: загальний стан здоров'я (GH), фізичне функціонування (PF), вплив фізичного стану на рольове функціонування (RP), вплив емоційного стану на рольове функціонування (RE), соціальна активність (VT); психічне здоров'я (MH). Шкали демонстрували результати за двома показниками: «фізичний компонент здоров'я» (PH) та «психологічний компонент здоров'я» (MH).

Дослідження було виконано з урахуванням положень Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». У всіх пацієнтів похилого віку з наслідками тотального ендопротезування КС та осіб контрольної групи, залучених до представленого дослідження, було отримано інформовану згоду на участь у ньому. Протокол дослідження було обговорено та схвалено на засіданні комісії з біоетики Карпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Статистична обробка отриманих результатів здійснювалася з використанням програми SPSS 18 для Windows, обчислювалися середні значення (M) та стандартне відхилення (SD). Для перевірки виду розподілу показників, що вивчаються, застосовувався одновибірковий

тест Колмогорова – Смирнова. Статистична значимість відмінностей залежних вибірок встановлювалася за допомогою параметричного t-критерію Стюдента. Відмінність порівняно з вихідними показниками вважалася статистично значущою, якщо $p \leq 0,05$.

Результати дослідження. Кистьова динамометрія є простим методом виявлення м'язової слабкості дистальних груп м'язів в осіб похилого віку [3]. Під час первинного обстеження виявлено, що чоловіки та жінки, які перенесли ТЕП, характеризувалися зниженою силою кистьового захвату: їх значення були менше таких, які вважаються нормою, та відповідних показників в осіб КГ: у чоловіків ГП – на 23,4 %, ЕГ – на 29,6 %, у відповідних групах жінок – на 31,5 % та 34,0 % ($p < 0,05$) (табл. 1). Це можна пов'язати зі зниженою загальною фізичною активністю осіб з ТЕП КС, їх меншою залученістю до активностей, пов'язаних із фізичним навантаженням, страхом рухів, які могли б зашкодити ендопротезу.

Результати SPPB демонструють наявність порушень статичної та динамічної рівноваги, ризик падіння; є критерієм старечої крихкості та саркопенії. Виконання цього тесту за наявності ендопротезів могло бути утрудненим під час піднімання зі стільця внаслідок наявності протеза. Відповідно SPPB проводили для визначення ризику падіння та порушень рівноваги, а основним критерієм м'язової слабкості вважали кистьову динамометрію.

Під час первинного обстеження показники осіб похилого віку з ендопротезами КС відставали від показників КГ за підшкалою рівноваги SPPB в ГП на 45,7 %, ЕГ – на 60,4 %, підшкалою швидкості ходи в ГП – на 22,0 %, в ЕГ – на 34,0 %.

Таблиця 1

Результати визначення кистьової динамометрії в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії (M ± SD)

Сила кисті, кг	КГ (n = 42)	ГП (n = 37)	ЕГ (n = 33)	
			перше обстеження	повторне обстеження
Чоловіки	31,03 ± 1,12	23,76 ± 1,12*	21,83 ± 1,03*	26,22 ± 0,81*•
Жінки	19,15 ± 1,10	13,11 ± 1,05*	12,64 ± 0,85*	14,16 ± 0,73*•

Примітки (тут і в наступних таблицях): * – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця з відповідним параметром КГ; ° – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами обстеження до та після фізичної терапії;

• – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ГП та ЕГ.

ЕГ – на 30,4 %, вставання зі стільця в ГП – на 47,4 %, ЕГ – на 62,1 %. Сумарне відставання за загальним балом SPPB осіб з наслідками ТЕП КС порівняно з КГ становило в ГП – 38,2 %, ЕГ – 62,1 % ($p < 0,05$) (табл. 2). При цьому зміни в осіб з БЕП КС були більш вираженими порівняно з одностороннім ТЕП КС ($p < 0,05$).

Достатній рівень фізичної активності є умовою підтримки щоденної активності. За результатами оцінки Tinetti-test особи з БЕП КС продемонстрували помірний рівень рівноваги – статичної (стійкості) та динамічної (ходи), на 36,4 % відставали від КГ, які виявили низький ризик падіння. У ГП відставання від КГ становило 18,6 % – на рівні середнього ризику падіння (табл. 3).

Фізичні та соціальні обмеження внаслідок ТЕП та патологічних станів, асоційованих із віком, призвели до пригнічення психоемоційного стану, що проявлялось ознаками геріатричного синдрому депресії, визначеного за опитувальником GDS-15 (рис. 1).

Погіршення якості життя, асоційоване з наявними ознаками геріатричних синдромів, зокрема з м'язовою слабкістю, в осіб з ТЕП КС визначалось як статистично значуще гірші значення відносно показників КГ за всіма доменами опитувальника SarQoL

($p < 0,05$) (табл. 4). Загальне відставання за показниками якості життя, пов'язаними зі слабкістю, від представників КГ в осіб ГП становило 27,5 %, ЕГ – 34,3 % ($p < 0,05$).

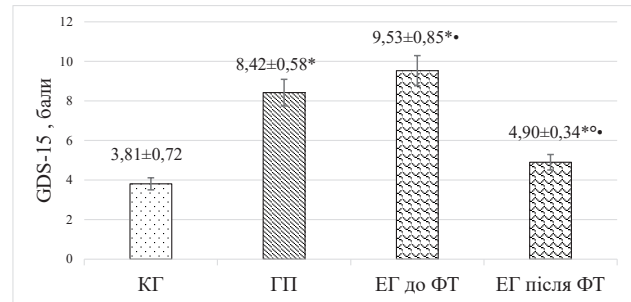


Рис. 1. Динаміка GDS-15 в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії

Якість життя – інтегральна характеристика фізичного, психічного, емоційного та соціального функціонування хворого тощо, заснована на його суб'єктивному сприйнятті. Поняття «якість життя» багатовимірне у своїй основі. За оцінюванням її компонентів за SF-36 у пацієнтів з БЕП КС було визначено найгірший результат серед обстежених груп за оцінкою функціональних можливостей хворих, суб'єктивного сприйняття здоров'я, впливу симптомів захворювання на психічний стан (табл. 5).

Таблиця 2

Результати виконання SPPB в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії (М ± SD)

Підшкала, бали	КГ (n = 42)	ГП (n = 37)	ЕГ (n = 33)	
			перше обстеження	повторне обстеження
Рівновага	3,41 ± 0,24	1,85 ± 0,23*	1,35 ± 0,22*•	2,10 ± 0,15*•°
Швидкість ходи	3,59 ± 0,11	2,80 ± 0,12*	2,50 ± 0,16*•	3,12 ± 0,20*•°
Вставання зі стільця	3,48 ± 0,17	1,83 ± 0,16*	1,32 ± 0,11*•	2,17 ± 0,23*•°
Сумарний бал	10,48 ± 0,18	6,48 ± 0,15*	5,17 ± 0,12*•	7,39 ± 0,19*•°

Таблиця 3

Результати виконання Tinetti-test в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії (М ± SD)

Підшкала, бали	КГ (n = 42)	ГП (n = 37)	ЕГ (n = 33)	
			перше обстеження	повторне обстеження
Рівновага	14,82 ± 1,03	12,51 ± 0,58*	10,70 ± 0,36*•	13,16 ± 0,46*•°
Хода	9,60 ± 0,53	7,36 ± 0,31*	5,12 ± 0,11*•	8,01 ± 0,22*•°
Загальний бал	24,42 ± 0,85	19,87 ± 0,40*	15,82 ± 0,20*•	21,17 ± 0,36*•°

Таблиця 4

Результати визначення якості життя за опитувальником SarQoL в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії (М ± SD)

Домен опитувальника, бали	КГ (n = 42)	ГП (n = 37)	ЕГ (n = 33)	
			перше обстеження	повторне обстеження
Фізичне та психічне здоров'я	75,23 ± 2,11	60,13 ± 2,19*	53,19 ± 2,09*•	61,30 ± 1,53*°
Здатність до пересування	75,12 ± 1,16	50,63 ± 2,11*	44,23 ± 1,07*•	54,08 ± 1,15*°
Склад тіла	70,55 ± 1,26	46,20 ± 3,18*	44,20 ± 1,50*	54,63 ± 1,33*•°
Функціональність	78,11 ± 1,19	60,12 ± 1,55*	51,13 ± 1,82*•	65,74 ± 1,20*•°
Активності повсякденного життя	73,52 ± 3,00	45,63 ± 2,12*	40,09 ± 1,63*•	58,46 ± 1,19*•°
Дозвілля	67,71 ± 3,27	42,39 ± 2,01*	39,11 ± 1,36*	55,15 ± 1,11*•°
Страхи	81,30 ± 2,16	73,16 ± 2,24*	70,46 ± 2,11*	78,15 ± 1,23°
Загальний бал	74,51 ± 2,10	54,04 ± 2,13*	48,92 ± 1,53*•	61,07 ± 1,12*•°

Таблиця 5

Результати визначення якості життя за опитувальником SF-36 в осіб похилого віку після БЕП КС під впливом програми фізичної терапії (М ± SD)

Домен опитувальника, бали	КГ (n = 42)	ГП (n = 37)	ЕГ (n = 33)	
			перше обстеження	повторне обстеження
Фізичне функціонування	80,11 ± 4,00	72,13 ± 3,41*	60,90 ± 3,20*•	75,36 ± 2,67°
Рольове функціонування	82,20 ± 3,74	75,41 ± 3,08	62,78 ± 2,74*•	72,17 ± 2,15*°
Інтенсивність болю	85,95 ± 2,42	74,13 ± 3,16*	68,21 ± 2,00*•	77,82 ± 2,51*°
Загальний стан здоров'я	73,55 ± 2,18	65,45 ± 3,1*6	53,11 ± 2,19*•	69,03 ± 2,11°
Життєва активність	70,45 ± 4,02	60,22 ± 3,15*	55,40 ± 1,18*	64,52 ± 2,12*°
Соціальне функціонування	79,38 ± 2,16	74,08 ± 3,12	69,92 ± 2,06*	78,35 ± 1,40°
Рольове емоційне функціонування	75,28 ± 4,16	70,30 ± 2,41	62,15 ± 3,16*•	77,10 ± 3,46°•
Психічне здоров'я	74,12 ± 2,33	69,23 ± 3,07	66,18 ± 2,19*	72,13 ± 2,70°

Примітки: * – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця з відповідним параметром КГ;

° – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами обстеження до та після фізичної терапії;

• – $p < 0,05$ – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ГП та ЕГ.

Результати первинного обстеження визначили загальні напрями та методики реабілітаційного втручання, конкретизовані індивідуальними цілями: необхідність корекції рівноваги, ходи, силових якостей, можливості виконання активностей повсякденного життя як механізмів впливу на патогенез геріатричних синдромів.

Результати кистьової динамометрії в осіб ЕГ покращилися відносно вихідного результату, але не досягнули цифрових значень вікової норми ($p < 0,05$). Порівняно з даними первинного обстеження приріст сили кисті в ОГ у чоловіків становив 20,1 %, у жінок – 12,0 % (табл. 1). Це підкреслює необхідність

адекватних стратегій для подолання явищ м'язової слабкості шляхом силових навантажень на рівні структурної перебудови м'язових волокон.

Під час повторного обстеження за тестами SPPB особам ЕГ вдалося статистично значуще покращити результат першого обстеження ($p < 0,05$), вийти за абсолютним цифровим рівнем з коридору астєнії (саркопенії) на нижній рівень преастєнії. Порівняно з першими даними результати тесту рівноваги покращились в осіб ЕГ на 55,6 %, швидкості ходи – на 24,8 %, вставання зі стільця – на 64,4 %, загальний результат покращився на 42,9 % (таблиця 2).

Покращення результатів Tinetti-test в осіб ЕГ на 33,8 % ($p < 0,05$) (таблиця 3) свідчило про покращення статичних (за шкалою рівноваги на 23 %) та динамічних (на 56,4 %) координаційних якостей, що є ознакою зменшення м'язової слабкості, ризику падіння та покращення підготовленості до виконання активностей повсякденного життя.

Покращення фізичного самопочуття, розширення фізичних можливостей, зменшення страху як результатів фізичної терапії сприяло зменшенню вираженості ознак психоемоційного пригнічення в осіб ЕГ на 48,6 % за шкалою GDS-15 (рис. 1).

Покращення фізичного та психічного функціонування вплинуло на покращення якості життя: за всіма доменами опитувальника SarQoL в осіб ЕГ відмічено статистично значуще покращення; сумарна позитивна динаміка становила 24,9 % ($p < 0,05$) (табл. 4).

Також відбулося покращення загальної якості життя, що визначено за опитувальником SF-36: за розділами, що описують фізичне та психічне здоров'я, в осіб ЕГ зазначено позитивні зміни порівняно з першим результатом (табл. 5).

Дискусія. Результати проведеного дослідження підтвердили, що в пацієнтів похилого віку після білатерального ендопротезування кульшових суглобів спостерігається значне зниження фізичних, психоемоційних і соціальних показників порівняно з особами без ендопротезування та з пацієнтами, яким було проведено однобічне тотальне ендопротезування. Найбільш вираженими були дефіцити сили, рівноваги, швидкості ходи та показників якості життя, що узгоджується з даними літератури про складність реабілітації після двобічних ортопедичних втручань у геріатричній популяції [2; 3; 6].

Запропонована нами 12-тижнева програма фізичної терапії продемонструвала позитивний вплив на функціональний стан та якість життя пацієнтів. Зокрема, відзначалося покращення сили кисті, динаміки тестів SPPB та Tinetti, що свідчить про зменшення ризику падінь і часткове подолання ознак саркопенії. Такі результати узгоджуються

з висновками попередніх досліджень, які підкреслюють роль силових вправ і тренувань рівноваги в геріатричній реабілітації [1; 2; 15; 16]. Разом із цим у нашій когорті найбільше покращення відзначалося в показниках вставання зі стільця та динамічної рівноваги, що можна пояснити цілеспрямованою дією програми на відновлення функції екстензорів нижніх кінцівок і координаційних механізмів.

Важливим є те, що функціональні зрушення супроводжувалися зменшенням проявів депресії та страху падінь. Психоемоційна складова, на нашу думку, має не менш важливе значення, ніж фізична, оскільки визначає мотивацію до активності та прихильність до реабілітаційної програми. У цьому контексті освітній компонент втручання виступив ключовим фактором формування позитивного ставлення до фізичної терапії. Подібні ефекти описують і інші автори, наголошуючи на багатосторонньому комплексному підході до відновлення пацієнтів старших вікових груп [7; 10; 14].

Водночас слід відзначити, що навіть після завершення програми результати кистьової динамометрії у пацієнтів експериментальної групи залишалися нижчими за вікову норму. Це свідчить про необхідність більш тривалих і прогресивних силових втручань (не менше ніж 6 місяців), що підтверджують і сучасні клінічні рекомендації [4; 9]. Отже, наша програма є ефективною на початковому етапі, однак має розглядатися як складова довготривалої стратегії фізичної терапії.

Висновки. У пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів у віддалений період реабілітації визначено наявність ознак геріатричних синдромів – м'язову слабкість (ознаку саркопенії) (за кистьовою динамометрією), порушення рівноваги та ризик падіння (за Short Physical Performance Battery, Tinetti-test), психоемоційне пригнічення (за Geriatric Depression Scale), погіршення якості життя із соціальними й особистісними обмеженнями (за SarQoL, SF-36).

1. Досліджувані показники геріатричних синдромів, пов'язані з рівновагою та ризиком

падіння, психоемоційним статусом, якість життя у пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням у віддалений період артропластики були гіршими ($p < 0,05$) порівняно з аналогічним контингентом пацієнтів з одним ендопротезованим кульшовим суглобом і групою осіб зі збереженими суглобами нижніх кінцівок.

2. Апробована комплексна програма фізичної терапії тривалістю три місяці із застосуванням терапевтичних вправ, тренування ходи та функціонального тренування, освітнього компонента, електроміостимуляції виявила покращення стану пацієнтів через вплив на показники геріатричних синдромів завдяки збільшенню м'язової сили, покращенню рівноваги, зменшенню ризику падіння, покращенню якості життя порівняно з вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ($p < 0,05$).

3. Засоби фізичної терапії доцільно призначати для корекції ознак геріатричних синдромів та якості життя у пацієнтів похилого віку з білатеральним ендопротезуванням кульшових суглобів.

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікт інтересів відсутній.

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. 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. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019. № 48 (1). P. 16–31. DOI: 10.1093/ageing/afy169.
4. Groot L., Latijnhouwers D.A.J.M., Reijman M., Verdegaal S.H.M., Vliet Vlieland T.P.M., Gademán M.G.J. Longitudinal Leiden Orthopaedics Outcomes of Osteoarthritis Study (LOAS) Group. Recovery and the use

of postoperative physical therapy after total hip or knee replacement. *BMC Musculoskelet Disord*. 2022. № 23 (1). Art. 666. DOI: 10.1186/s12891-022-05429-z.

5. 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.

6. 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), e16774. DOI: 10.1097/MD.00000000000016774.

7. Kappenschneider T., Bammert P., Maderbacher G., Greimel F., Holzapfel D.E., Schwarz T., Götz J., Pagano S., Scharf M., Michalk K., Grifka J., Meyer M. The impact of elective total hip and knee arthroplasty on physical performance in orthogeriatric patients: a prospective intervention study. *BMC Geriatr*. 2023. № 23 (1). P. 763. DOI: 10.1186/s12877-023-04460-6.

8. 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.

9. 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. Rehabilitation for Total Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil*. 2023. № 102 (1). P. 11–18. DOI: 10.1097/PHM.0000000000002007.

10. Koroukian S.M., Schiltz N.K., Warner D.F., Klika A.K., Higuera-Rueda C.A., Barsoum W.K. Older Adults Undergoing Total Hip or Knee Arthroplasty: Chronicling Changes in Their Multimorbidity Profile in the Last Two Decades. *J Arthroplasty*. 2018. № 33 (4). P. 976–982. DOI: 10.1016/j.arth.2017.11.014.

11. Kucher V.Ya., Petruniv Ch.V. Influence of physical therapy on indicators of postural stability, fall risk and kinesiphobia in older age group patients with bilateral hip arthroplasty in the long-term rehabilitation period. *Rehabilitation and Recreation*. 2025. № 19 (2). P. 24–31. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.2>.

12. 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.

13. Learmonth I.D., Young C., Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet*. 2007. № 370 (9597). P. 1508–1519. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)60457-7.

14. Papalia R., Campi S., Vorini F., Zampogna B., Vasta S., Papalia G., Fossati C., Torre G., Denaro V. The Role of Physical Activity and Rehabilitation Following Hip and Knee Arthroplasty in the Elderly. *Journal of Clinical Medicine*. 2020. № 9 (5). P. 1401. <https://doi.org/10.3390/jcm9051401>.

15. 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>.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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). P. 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. 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>.

4. Groot, L., Latijnhouwers, D.A.J.M., Reijman, M., et al. (2022). Recovery and the use of postoperative physical therapy after total hip or knee replacement. *BMC Musculoskeletal Disord.*, 23, 666. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05429-z>.

5. 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>.

6. 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>.

7. Kappenschneider, T., Bammert, P., Maderbacher, G., Greimel, F., Holzapfel, D.E., Schwarz, T., Götz, J., Pagano, S., Scharf, M., Michalk, K., Grifka, J., & Meyer, M. (2023). The

impact of elective total hip and knee arthroplasty on physical performance in orthogeriatric patients: a prospective intervention study. *BMC geriatrics*, 23 (1), 763. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-04460-6>.

8. 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>.

9. 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>.

10. Koroukian, S.M., Schiltz, N.K., Warner, D.F., Klika, A.K., Higuera-Rueda, C.A., & Barsoum, W.K. (2018). Older Adults Undergoing Total Hip or Knee Arthroplasty: Chronicling Changes in Their Multimorbidity Profile in the Last Two Decades. *The Journal of arthroplasty*, 33 (4), 976–982. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.014>.

11. Kucher, V.Ya., & Petruniv, Ch.V. (2025). 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. *Rehabilitation and Recreation*, 19 (2), 24–31. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.2.2>.

12. 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>.

13. Learmonth, I.D., Young, C., & Rorabeck, C. (2007). The operation of the century: total hip replacement. *Lancet (London, England)*, 370 (9597), 1508–1519. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60457-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60457-7).

14. Papalia, R., Campi, S., Vorini, F., Zampogna, B., Vasta, S., Papalia, G., Fossati, C., Torre, G., & Denaro, V. (2020). The Role of Physical Activity and Rehabilitation Following Hip and Knee Arthroplasty in the Elderly. *Journal of clinical medicine*, 9 (5), 1401. <https://doi.org/10.3390/jcm9051401>.

15. 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>.

16. 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](https://doi.org/10.32782/2077-6594/2024.1/30).

17. Ramezani, A., Ghaseminejad Raeini, A., Sharafi, A., Sheikhatan, 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>.

18. 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>.

19. 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: orthopedie traumatologie*, 34 (2), 863–867. <https://doi.org/10.1007/s00590-023-03734-4>.

20. 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: 24.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 24.09.2025

Published on:

РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ У РІЗНІ ПЕРІОДИ РЕВМАТОЇДНОГО АРТРИТУ

IMPLEMENTATION OF A SYSTEM OF PHYSICAL THERAPY IN DIFFERENT PERIODS OF RHEUMATOID ARTHRITIS

Ногас А. О.¹, Сяська І. О.², Худоб'як М. М.³

^{1,3}Національний університет водного господарства та природокористування,

Навчально-науковий інститут охорони здоров'я, м. Рівне, Україна

²Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

ORCID: 0000-0003-1287-9828

ORCID: 0000-0002-6096-1335

ORCID: 0009-0009-7996-1982

Nogas A. O.¹, Siaska I. O.², Khudobiak M. M.³

^{1,3}National University of Water and Environmental Engineering,

Educational and Scientific Institute of Health Care, Rivne, Ukraine

²Rivne State University of Humanities, Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Мета роботи – оцінити ефективність реалізації системи фізичної терапії у різні періоди ревматоїдного артриту. **Матеріал:** обстежено 188 хворих на ревматоїдний артрит, середній вік яких становив 46 років. Усі хворі були розподілені методом рандомізації на контрольну ($n = 92$) та основну ($n = 96$) групи. Хворі контрольної групи проходили фізичну терапію відповідно до рекомендацій нормативного документа МОЗ України. Пацієнти основної групи займалися за запропонованою системою фізичної терапії відповідно до компонентів МКФ з урахуванням періоду захворювання та методологічних підходів до їх застосування. Для визначення ефективності впливу системи фізичної терапії було застосовано шкалу ВАШ, тест Соллермана, Стенфордську анкету оцінки здоров'я. **Результати.** У динаміці (через 3 та 6 місяців) після фізичної терапії показники виразності болю були статистично значущі ($p < 0,05$) нижчими у пацієнтів основної групи, ніж у хворих контрольної групи. Так, 78,2 % пацієнтів основної групи відзначили відсутність больових відчуттів, водночас у контрольній групі кількість хворих з відсутністю болю було 67,4 % осіб, що 10,8 % менше, що підтверджує позитивний вплив проведених реабілітаційних заходів для осіб основної групи. Наприкінці дослідження середній показник тесту Соллермана у пацієнтів основної групи збільшився з 65,1 до 70,2 бала, у пацієнтів контрольної групи цей показник був статистично значущо меншим ($p < 0,05$) – з 61,8 до 65,1 бала. Сумарний показник самооцінки стану здоров'я у хворих на ревматоїдний артрит за Стенфордською анкетою оцінки здоров'я на початку дослідження становив 6,4 бала, що вказує на низьку самооцінку стану їх здоров'я. Через 3 та 6 місяців після фізичної терапії стан здоров'я пацієнтів в обох групах покращився, однак сумарний бал наприкінці дослідження в осіб основної групи став статистично значущо ($p < 0,05$) кращим і наближеним до показника норми – 1,8 бала, ніж у пацієнтів контрольної групи – 2,9 бала. **Висновки.** У теоретико-методологічній моделі системи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит повинно бути використання реабілітаційних заходів на рівні структури та функції, активності й участі за МКФ з урахуванням періоду захворювання та методологічних підходів до їх застосування. Зменшення больового синдрому, покращення фізичної активності, нормалізація стану здоров'я загалом позитивно вплинули на якість життя хворих основної групи, що підтверджує ефективність запропонованої системи фізичної терапії.

Ключові слова: ревматоїдний артрит, фізична терапія, больовий синдром, фізична активність, стан здоров'я, реабілітаційні заходи, якість життя.

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of physical therapy at different stages of rheumatoid arthritis. **Materials:** 188 patients with rheumatoid arthritis, whose average age was 46 years, were examined. All patients were randomly divided into a control group ($n = 92$) and a main group ($n = 96$). Patients in the control group underwent physical therapy in accordance with the recommendations of the regulatory document of the Ministry of Health of Ukraine. Patients in the main group underwent physical therapy according to the proposed system, in accordance with the components of the ICF, taking into account the period of the disease and methodological approaches to their application. To determine the effectiveness of the physical therapy system, the VAS scale, the Sollermann test, and the Stanford Health Assessment Questionnaire were used. **Results.** In terms of dynamics (after 3 and 6 months) following physical therapy, pain severity scores were statistically significantly ($p < 0.05$) lower in patients in the main group than in patients in the control group. Thus, 78.2% of patients in the main group reported no pain, while in the control group, the number of patients with no pain was 67.4%, which is 10.8% less, confirming the positive effect of the rehabilitation measures carried out for the main group. At the end of the study, the average Sollermann test score in the main group increased from 65.1 points to 70.2 points, while in the control group this indicator was statistically significantly ($p < 0.05$) lower – from 61.8 points to 65.1 points. The total self-assessment of health status in patients with rheumatoid arthritis according to the Stanford Health Assessment Questionnaire at the beginning of the study was 6.4 points, indicating a low self-assessment of their health status. Three and six months after physical therapy, the health status of patients in both groups improved, but the total score at the end of the study in the main group was statistically significantly ($p < 0.05$) better and closer to the normal value of 1.8 points than in the control group, which scored 2.9 points. **Conclusions.** The theoretical and methodological model of physical therapy for patients with rheumatoid arthritis should include the use of rehabilitation measures at the level of structure and function, activity and participation according to the ICF, taking into account the period of the disease and methodological approaches to their application. The reduction in pain, improvement in physical activity, and normalization of overall health had a positive effect on the quality of life of patients in the main group, confirming the effectiveness of the proposed physical therapy system.

Key words: rheumatoid arthritis, physical therapy, pain syndrome, physical activity, health status, rehabilitation measures, quality of life.

Вступ. За даними ВООЗ, поширеність ревматологічної патології у світовій популяції становить приблизно 0,4–1,5 %. В Україні на диспансерному обліку перебуває близько 120 тисяч осіб, у яких діагностовано ревматоїдний артрит [2]. Ревматоїдний артрит – одне з найчастіших запальних захворювань суглобів, поширеність якого становить 0,5–7 % дорослого населення та щорічно збільшується. Переважно хвороба припадає на п'яте десятиліття (для жінок – у середньому близько 40 років, для чоловіків – близько 43 років). Жінки хворіють на ревматоїдний артрит у 2–4 рази частіше, ніж чоловіки [3; 5].

З огляду на значне поширення ревматоїдного артриту це захворювання має непересічне медико-соціальне значення, оскільки за відсутності ефективного лікування призводить до швидкої інвалідизації і скорочення тривалості життя пацієнтів [4]. Численні дослідження підтверджують, що у зв'язку з прогресуючим хронічним перебігом ревматоїдного артриту спостерігається погіршення всіх аспектів якості життя, зокрема зниження фізичної активності, обмеження здатності до самообслуговування та звичайної повсякденної діяльності, порушення

психічного здоров'я, а також соціальна дисфункція [1; 6; 12].

Дослідження українських і зарубіжних авторів вказують на важливість відновного лікування та реабілітації хворих на ревматоїдний артрит, що обумовлено необхідністю впливу на запальний процес, покращення функціонального стану суглобів і попередження прогресування деформацій, збереження обсягу повсякденної побутової діяльності, здатності до самообслуговування та професійної праці, підтримання хворого як активної соціальної особистості та покращення якості життя [2; 4; 11; 14; 15].

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 їх життя. За цієї патології у процесі відновного лікування не завжди враховуються активність та участь тематичних хворих, що суперечить основним положенням Міжнародної класифікації функ-

ціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) [6; 8; 13].

Чинні загальноприйняті критерії оцінки ефективності відновного лікування не враховують такі аспекти якості життя, як самооцінка пацієнта стану свого здоров'я, його емоційний, психологічний і соціальний стан у повсякденному житті. Крім того, відсутній єдиний алгоритм застосування реабілітаційних заходів з урахуванням основних положень і принципів МКФ у тематичних хворих. Усе це визначає актуальність зазначеної тематики та необхідність подальших досліджень у цьому напрямі.

Мета роботи – оцінити ефективність реалізації системи фізичної терапії у різні періоди ревматоїдного артриту.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проведено на базі обласного ревматологічного центру КП «Рівненська обласна клінічна лікарня імені Юрія Семенюка». Обстежено 188 хворих на ревматоїдний артрит, які були розподілені методом рандомізації на контрольну ($n = 92$, чоловіків – 16, жінок – 76 осіб) і основну ($n = 96$, чоловіків – 16, жінок – 80 осіб) групи, середній вік яких становив $46 \pm 0,24$ року. За результатами аналізу морфобіомеханічних показників жінок і чоловіків статистично значущої різниці між групами не виявлено ($p > 0,05$). За віком, клінічною симптоматикою, первинними даними функціональних, психоемоційних порушень, зниженням рухової активності, станом здоров'я та соціальною активністю групи не відрізнялися. Тривалість захворювання обстежених на початку дослідження становила від 6 місяців до 5 років.

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медичних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964–2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄЕС № 609 (від 24.11.1986), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009, № 944 від 14.12.2009, № 616 від 03.08.2012, комісією з питань дотримання біоетики при проведенні експериментальних та клінічних досліджень ННІ охорони здоров'я

НУВГП (протокол № 2 від 18.01.2019 та протокол № 7 від 13.02.2024) [9; 10].

Усі хворі лікувалися згідно з нормативним протоколом МОЗ України та перебували під наглядом лікарів обласного ревматологічного центру КП «Рівненська обласна клінічна лікарня імені Юрія Семенюка». На тлі медикаментозної терапії хворим, відповідно до ступеня активності процесу, проводили реабілітаційні заходи. Пацієнти контрольної групи проходили фізичну терапію відповідно до рекомендацій нормативного документа МОЗ України, згідно з яким застосовували загальноприйняті реабілітаційні заходи (терапевтичні вправи, масаж, апаратну фізіотерапію) [10]. Хворі основної групи займалися за запропонованою системою фізичної терапії відповідно до компонентів МКФ, з урахуванням чинників, що впливають на рівень функціональних порушень та якості життя.

Реабілітаційні заходи розробляли з персоналізованим підходом до кожного пацієнта, на довготривалий термін, що становив 6 місяців. Відповідно до цього для кожного періоду відновлення підбиралися оптимальні засоби фізичної терапії.

Науково обґрунтована та впроваджена технологія реабілітаційного втручання передбачала такі реабілітаційні заходи: кінезотерапію, позиціонування, ортезування, кінезіотейпування, лікувальний масаж і самомасаж, вправи з використанням спеціальних тренажерів, ерготерапію та психологічну підтримку хворого [13].

Для визначення ефективності впливу системи фізичної терапії у різні періоди ревматоїдного артриту було застосовано шкалу ВАШ, тест Соллермана, Стенфордську анкету оцінки здоров'я [7; 11; 16].

Для порівняльного аналізу нормально розподілених даних використовувався параметричний t-критерій Стюдента, при цьому визначалися такі показники, як середнє ($\bar{x}$) та середньоквадратичне відхилення (S), де центральна тенденція та розкид представлені у вигляді ($\bar{x} \pm S$). Для перевірки висунутих гіпотез за рівень статистичної значущості ми взяли величину 0,05. Отриманий цифровий

матеріал обробляли з використанням табличного редактора MS Excel та пакета статистичного аналізу Statistica 10.0.

Роботу виконано згідно з темою НДР на 2022–2026 рр. «Організаційні та методичні особливості фізичної терапії, ерготерапії осіб різних нозологічних, професійних та вікових груп» (номер державної реєстрації 0122U200755).

Результати дослідження та їх обговорення. З позицій системного підходу до проведення реабілітації хворих на ревматоїдний артрит є технологія послідовних дій, на основі яких розроблено систему фізичної терапії. Система фізичної терапії тематичних хворих передбачала (рис. 1):

- технології реабілітаційного обстеження;
- технології планування і складання індивідуальної програми фізичної терапії для хворих на ревматоїдний артрит;
- технології реабілітаційного втручання та реалізації програми фізичної терапії;
- технології визначення ефективності системи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит.

Основою запропонованої системи фізичної терапії було чітке визначення кінцевої мети, яка зводиться до відновлення функціонального стану уражених суглобів, покращення фізичної активності, здатності до самообслуговування та повсякденної діяльності, психоемоційного стану, подовження фази ремісії, підвищення якості життя пацієнтів із ревматоїдним артритом.

У теоретико-методологічній моделі, що є цілісною основою системи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит, використовували додатково до медикаментозного лікування такі реабілітаційні засоби на рівні структури і функції за МКФ:

- кінезотерапію (статичні, пасивні й активні вправи з допомогою, без допомоги, з опором), вправи з предметами, спеціальні вправи для поліпшення амплітуди рухів в уражених суглобах та м'язової сили), гідрокінезотерапію (для поліпшення циркуляції, зменшення суглобового болю і м'язового спазму);
- вправи з використанням спеціальних тренажерів для верхніх кінцівок (для поліп-

шення амплітуди рухів, розтягнення та покращення еластичності м'язів і зв'язок, відновлення сили м'язів і рухової функції уражених суглобів верхніх кінцівок);

- позиціонування (функціонально-вигідні положення суглобів);

- ортезування (застосування статичних ортезів кисті для уповільнення формування ульнарної девіації пальців у пацієнтів з ревматоїдним артритом);

- кінезіотейпування (для підтримання зв'язок, м'язів та сухожилля зап'ястя, кисті в заданому положенні, активізації лімфо- і кровообігу, збільшення амплітуди рухів у суглобах, зниження больових відчуттів, тону м'язів, зменшення набряклості й запалення);

- лікувальний масаж і самомасаж (для поліпшення кровообігу, підвищення рівня обміну речовин у тканинах суглобів верхніх кінцівок, нормалізації передачі нервових імпульсів, знеболювальної дії).

На рівні активності й участі за МКФ рекомендували:

- пасивні та активні рухи пальців «згинання в кулак» у межах больового порогу, активне згинання-розгинання в променево-зап'ястковому суглобі;

- спеціальні вправи для кисті (вправи із застосуванням кистьових тренажерів, для дрібної моторики, силові тренування), активні рухи в ліктьовому та плечовому суглобах;

- ерготерапію (для максимально можливої самостійності та незалежності у виконанні повсякденних дій, відновлення дрібної моторики);

- самомасаж;

- психологічну підтримку (аутогенне тренування та позитивну психотерапію) (рис. 2).

До реабілітаційних заходів для хворих основної групи належали: терапевтичні вправи з урахуванням періоду захворювання та функціональної недостатності суглобів (позиціонування, статичні, пасивні й активні вправи з допомогою, без допомоги, з опором); вправи з предметами, спеціальні вправи для поліпшення амплітуди рухів в уражених суглобах і м'язової сили.



Рис. 1. Блок-схема розробленої системи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит

Рекомендували виконання вправ на розгинання й відведення кінцівок для підвищення тону м'язів, що здійснюють згинання і приведення та для зниження тону м'язів, що розгинають і відводять кінцівку.

Основними завданнями терапевтичних вправ були: ліквідація запального процесу та зменшення болю в суглобах; підвищення тону центральної нервової системи; запобігання атрофії м'язів і зв'язок; поліпшення амплітуди рухів у суглобах верхніх кінцівок та м'язової сили; поліпшення загальної і місцевої гемодинаміки, трофічних і регенеративних процесів у суглобах, попередження контрактур і деформацій у суглобах.

На рис. 3 представлені реабілітаційні заходи в різні періоди ревматоїдного артриту та методологічні підходи до їх застосування.

Гострий період. Основним завданням реабілітації є зменшення запального процесу та больового синдрому в уражених верхніх кінцівках, попередження розвитку неактивної атрофії м'язів, збереження обсягу рухів у суглобах і профілактика контрактур. Застосовували кінезотерапію – щодня 15–20 хвилин (статичні та пасивні вправи), позиціонування, ортезування – щодня, тривалість індивідуальна. Ранній початок лікування позиціонуванням ураженої кінцівки забезпечує ефективність терапевтичних вправ, прискорює відновлення функції суглоба.



Рис. 2. Реабілітаційні заходи за ревматоїдного артриту з урахуванням компонентів МКФ

Залежно від локалізації ураження рекомендували відповідні функціонально-вигідні положення: у разі запального процесу в міжфалангових суглобах є схильність до згинальної контрактури, у цьому випадку використовували ватно-марлевий валик, причому якщо п'ястно-фалангові суглоби не уражені, валик укладали так, щоб вони були вільні, а міжфалангові прилягали до валика в положенні максимально можливого розгинання; за локалізації процесу в п'ястно-фалангових суглобах відмічається обмеження їх розгинання й перерозгинання в міжфалангових суглобах, у цьому випадку валик підкладали під п'ястно-фалангові суглоби за якомога повного їх розгинання та зігнутих міжфалангових суглобів.

Ураження променево-зап'ястного суглоба часто супроводжується відхиленням у ліктьовий бік, у цих випадках укладали руку в гіпсову лонгетку з відведенням її в променевий бік.

Найбільш сприятливим для ліктьового суглоба є відведення руки в плечовому суглобі на 25–30°, лікоть при цьому зігнутий під кутом 90°. Кисть повинна перебувати в стані легкого розгинання, долоня звернена до тулуба.

Статичні вправи застосовували з метою попередження розвитку неактивної атрофії м'язів – щодня 6–12 разів; пасивні вправи – з метою збереження обсягу рухів в ураженому суглобі та профілактики контрактур, оскільки ці вправи сприяють скороченню та подовженню м'язів антагоністів.

У підгострий період реабілітаційні заходи були спрямовані на поліпшення трофічних і регенеративних процесів у суглобах і навколишніх тканинах, зменшення їх набряку; збільшення амплітуди рухів у суглобах верхніх кінцівок, покращення координації рухів, збільшення сили м'язів, поступове відновлення функції уражених суглобів; від-

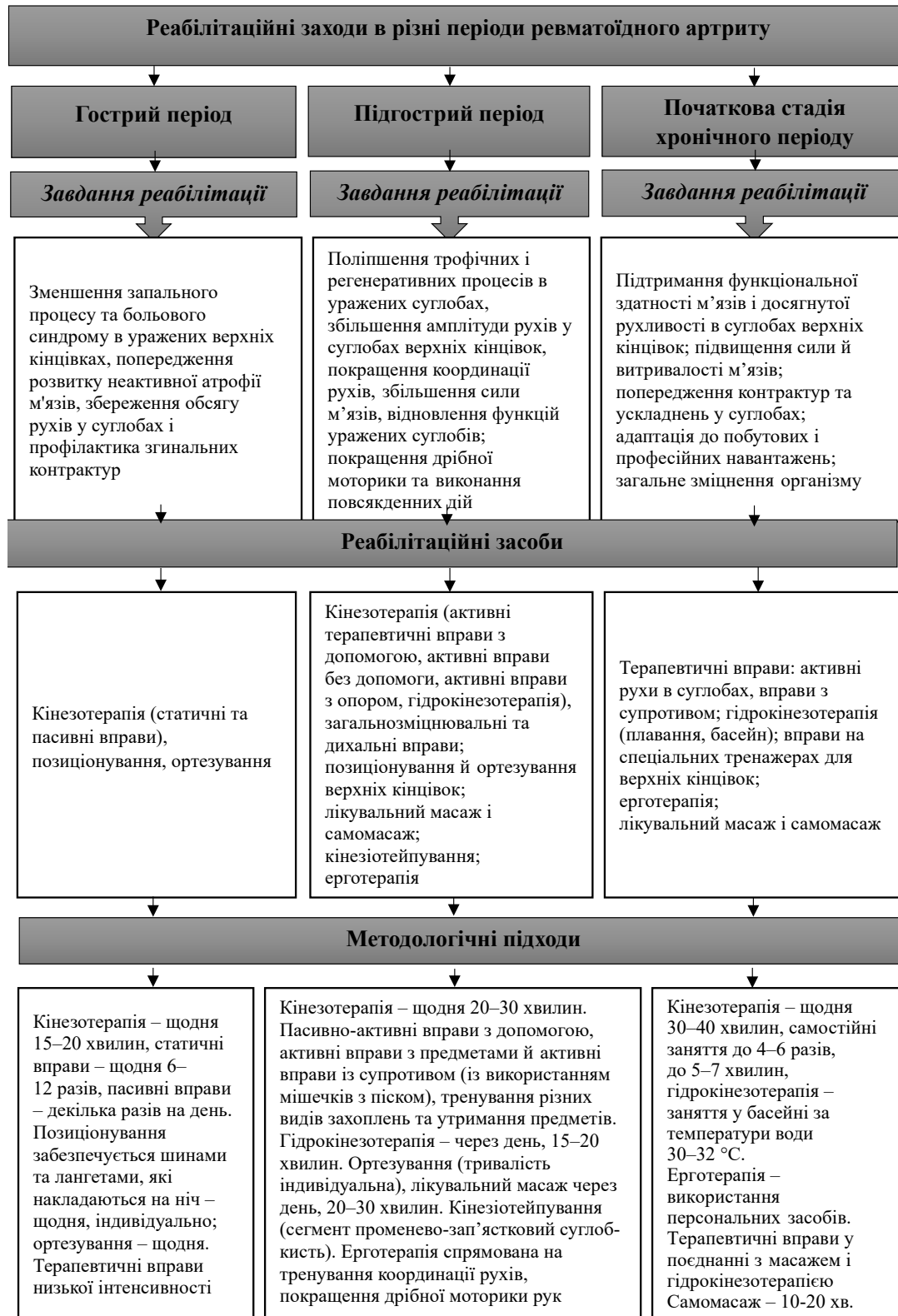


Рис. 3. Реабілітаційні заходи в різні періоди ревматоїдного артрити

новлення дрібної моторики та виконання повсякденних дій. Використовували кінезотерапію – щодня 20–30 хвилин (активні

терапевтичні вправи з допомогою, що виконують у полегшених умовах без подолання ваги кінцівки у вихідному положенні лежачи

та сидячи, активні вправи без допомоги (з предметами), активні вправи з опором (механічний опір і з використанням мішечків з піском). Вправи не повинні супроводжуватися болем і рефлекторним напруженням м'язів. Перед пасивними терапевтичними вправами виконували лікувальний масаж для розслаблення м'язів і зменшення больових відчуттів – через день, 20–30 хвилин. Для збільшення амплітуди рухів у суглобах і зміцнення м'язової сили проводили вправи на розтягнення м'язів-згиначів і зміцнення м'язів-розгиначів. Навантаження збільшували поступово. Використовували загальнозміцнювальні та дихальні вправи – щодня 20–30 хвилин, позиціонування, ортезування верхніх кінцівок проводили протягом декількох годин у денний і нічний час; лікувальний масаж і самомасаж; кінезіотейпування – сегмент променево-зап'ястний суглоб, кисть; гідрокінезотерапію – через день, 15–20 хвилин; ерготерапію – писання, малювання, виготовлення марлевих тампонів, конвертів, скручування бинтів, в'язання.

На початкових стадіях хронічного процесу, коли на перший план виступають помірні артралгії, відсутні виражена гіпотрофія м'язів і деформації суглобів, особливо ефективні терапевтичні вправи.

У заняттях застосовували активні вправи: довільні, з опором, із широким використанням різного обладнання, предметів і спеціальних тренажерних апаратів, детально опрацьовували кожен суглоб. Використовували також вправи, що мають суттєве реабілітаційне побутове і професійне значення.

Спеціальні вправи поєднували з дихальними, частота яких залежала від загального стану хворого і його кардіореспіраторної системи. Рекомендували для ослаблених пацієнтів дихальні вправи, які застосовували через 1–2 терапевтичні вправи для суглобів кисті, а для хворих із задовільним загальним станом чергували дихальні вправи через 3–4 вправи для суглобів кисті.

Хворим рекомендували виконання самостійних занять із повторенням завдань протягом дня до 4–6 разів тривалістю по 5–7

хвилин. Проводили терапевтичні вправи в поєднанні з масажем і гідрокінезотерапією.

У комплексному відновному лікуванні хворих на ревматоїдний артрит основної групи застосовували аутогенне тренування та позитивну психотерапію, яка ґрунтувалася на позитивному підході до пацієнта і захворювання та самопомозі, щоб допомогти адаптуватися до життя.

Дослідження отриманих результатів, їх порівняння з вихідними даними й оцінка проводилися три рази: на початку дослідження, через 3 місяці та через 6 місяців у процесі проведення реабілітаційних заходів.

На рівні структури та функції за МКФ на початку дослідження результати свідчили про домінування серед досліджуваних болу середньої інтенсивності та інтенсивного болу (71,3 %) у структурі больового синдрому за шкалою ВАШ ($\chi^2 = 39,185$; $df = 1$; $p < 0,05$). Біль низької інтенсивності спостерігався у 28,7 % хворих.

Результати дослідження через 3 та 6 місяців після фізичної терапії свідчать про зниження показників виразності болу у хворих як основної, так і контрольної групи. Однак більш суттєві позитивні зміни показників больових відчуттів за шкалою ВАШ спостерігалися у хворих основної групи (рис. 4).

Так, показники виразності болу були статистично значуще ($p < 0,05$) нижчими у пацієнтів основної групи, ніж у хворих контрольної групи, що свідчить про ефективність впливу реабілітаційних заходів, які ми використовували для осіб основної групи. Після завершення фізичної терапії 75 (78,2 %) пацієнтів основної групи відзначили відсутність больових відчуттів (0 балів), водночас у контрольній групі кількість хворих із відсутністю больових відчуттів становила 62 (67,4 %) особи, що 10,8 % менше ($p < 0,05$).

Повторне визначення середніх показників болу показало, що в пацієнтів контрольної групи біль низької інтенсивності зменшився до $2,1 \pm 0,1$ бала, водночас у хворих основної групи – до $1,6 \pm 0,6$ бала; рівень болу середньої інтенсивності у хворих контрольної групи знизився до $5,8 \pm 0,8$ бала, в основній групі

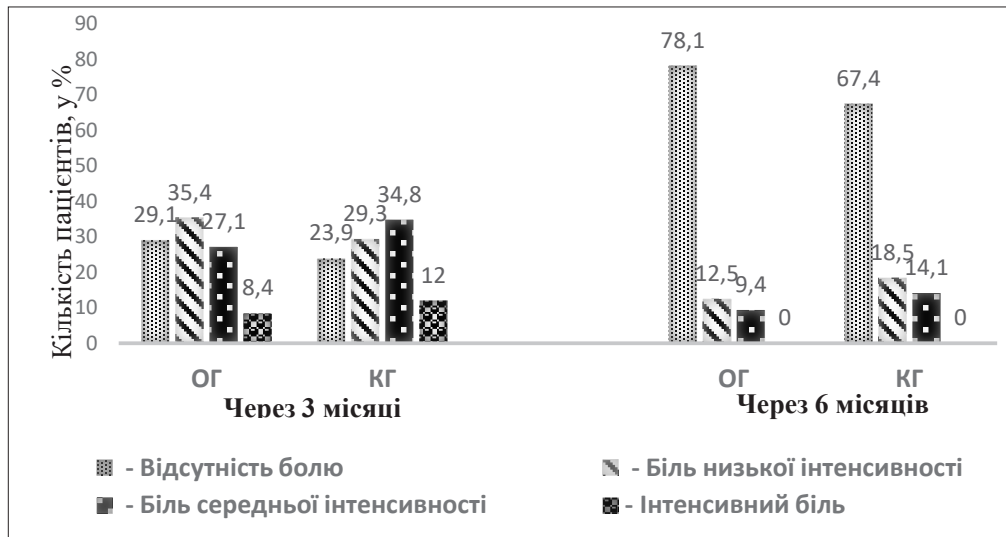


Рис. 4. Динаміка показників больових відчуттів у хворих на ревматоїдний артрит через 3 та 6 місяців після фізичної терапії (%) ОГ (n = 96); (КГ n = 92)

показник болю став статистично значуще ($p < 0,05$) меншим – $4,0 \pm 1,0$ бала, що підтверджує позитивний вплив проведених реабілітаційних заходів для осіб основної групи.

На рівні активності й участі за МКФ на початку дослідження у хворих на ревматоїдний артрит виявлено порушення дрібної моторики та різних видів захоплення кисті за тестом Соллермана. Середні значення за тестом Соллермана становили $59,5 \pm 5,8$ бала, що свідчило про труднощі, які мали хворі, виконуючи окремі завдання цього тесту. Складнощі спостерігалися щодо таких навичок, як вставити ключ у замкову щілину, повернути на 90° , зібрати монети з плоскої поверхні, покласти їх у гаманець, що висить на стіні, відкрити кришку в банці, застебнути гудзики, розрізати пластилін за допомогою ножа та виделки, підняти залізні кубики на висоту 5 см тощо. За результатами аналізу якості виконання різних видів захоплення у хворих на ревматоїдний артрит було встановлено, що найбільші труднощі були під час виконання шароподібного та циліндричного захоплення – у 82,9 % осіб та 89,3 % випадках відповідно. Складним було також виконання щипцевого захоплення – у 76,5 % хворих.

Збільшення рухової активності в суглобах, сили м'язів в уражених верхніх кінцівках сприяло покращенню фізичної активності,

мобільності та повсякденної активності пацієнтів, про що свідчать показники тесту Соллермана. Відбулися статистично значуще ($p < 0,05$) кращі зміни середніх значень тесту Соллермана в основній групі, де показники стали наближеними до нормальних значень тесту, чого не спостерігалось в контрольній групі (табл. 1).

Так, середній показник тесту Соллермана в пацієнтів основної групи збільшився з $65,1 \pm 5,3$ до $70,2 \pm 6,3$ бала, у пацієнтів контрольної групи цей показник був статистично значуще ($p < 0,05$) меншим – з $61,8 \pm 3,6$ до $65,1 \pm 3,8$ бала.

Покращення активності в повсякденному житті в пацієнтів основної групи підтверджують результати виконання завдань тесту Соллермана. Так, 91,6 % пацієнтів основної групи змогли виконати шароподібне захоплення без особливих труднощів, відповідно в контрольній групі таких осіб було 89,1 %; циліндричне захоплення змогли вдало виконати дещо менше пацієнтів основної групи – 87,5 %, у контрольній групі – 84,7 % осіб; із щипцевим захопленням впоралося 89,8 % пацієнтів в основній групі та лише 86,9 % осіб контрольної групи.

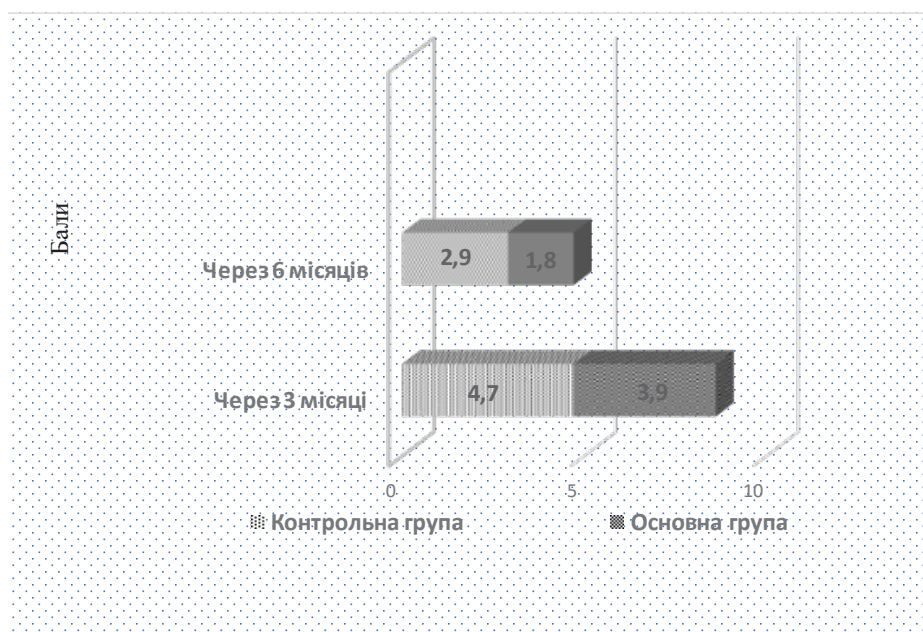
Сумарний показник самооцінки стану здоров'я у хворих на ревматоїдний артрит за Стенфордською анкетой оцінки здоров'я

Таблиця 1

**Динаміка показників тесту Соллермана у хворих на ревматоїдний артрит
через 3 та 6 місяців після фізичної терапії (бали)**

Показники тесту (у балах)	Показники через 3 місяці		Показники через 6 місяців	
	ОГ (n = 96)	КГ (n = 92)	ОГ (n = 96)	КГ (n = 92)
	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$
	65,1 $\pm$ 5,3	61,8 $\pm$ 3,6	70,2 $\pm$ 6,3*	65,1 $\pm$ 3,8

Примітка. * – різниця між показниками груп статистично значуща, $p < 0,05$.



**Рис. 5. Динаміка зміни сумарного бала Стенфордської анкети оцінки здоров'я
через 3 та 6 місяців після фізичної терапії у хворих на ревматоїдний артрит (бали) ОГ
(n = 96); КГ (n = 92)**

(Health Assessment Questionnaire) на початку дослідження становив $6,4 \pm 5,1$ бала, що вказує на низьку самооцінку стану їх здоров'я.

Найважче хворим було одягнутися, включно із зав'язуванням шнурків і застібанням гудзиків, відкрити й закрити кран, підняти повну чашку до рота, нахилитися та підняти предмет з підлоги.

Через 3 та 6 місяців після фізичної терапії стан здоров'я пацієнтів в обох групах покращився, однак сумарний бал наприкінці дослідження в осіб основної групи став статистично значущим ($p < 0,05$) кращим і наближеним до показника норми – $1,8 \pm 12,2$ бала, ніж у пацієнтів контрольної групи – $2,9 \pm 4,1$ бала (рис. 5).

Таким чином, статистично значущо ($p < 0,05$) покращення фізичної активності,

соціального функціонування, нормалізація психоемоційного стану та стану здоров'я загалом позитивно вплинули на якість життя хворих основної групи, що є кінцевим результатом процесу відновлення та підтвердження ефективності запропонованої системи фізичної терапії.

Дискусія. Останнім часом напрацьовані нові методики й технології у лікуванні хворих на ревматоїдний артрит, у яких ставиться акцент на необхідності комплексного застосування засобів фізичної терапії з урахуванням рухового режиму хворого, періоду й етапу реабілітації [3; 4; 12; 13].

Аналіз світової літератури показує, що у відновному лікуванні ревматоїдного артриту залишається низка проблем, що пов'язані насамперед із своєчасним і комп-

лексним застосуванням сучасних реабілітаційних заходів [2; 14; 15].

Програма реабілітації надає результати, які дають змогу хворій людині досягти свого оптимального рівня в кожній із сфер наслідків хвороби, як визначено в МКФ. У кожній сфері реабілітаційні цілі можуть бути зосереджені на запобіганні, відновленні або підтримці пацієнта. Для досягнення цілей було запропоновано структурований підхід до реабілітаційного процесу.

За даними низки авторів, 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 шляхом підвищення якості життя, що підтверджено результатами нашого дослідження [1; 5; 6; 11; 13].

Вивчення думки хворого на ревматоїдний артрит щодо проведеного лікування та реабілітації, а також його самооцінки стану свого здоров'я є важливим питанням, адже це позитивно відзначатиметься на ефективності відновної терапії. Проте досі це питання до кінця не є розкритим.

Наше дослідження показує та підтверджує гіпотезу про те, що пацієнти з ревматоїдним артритом, маючи нижчу самооцінку, демонструють зменшення активності в дозвіллі, відчувають себе менш незалежними та пристосованими й оцінюють своє здоров'я значно гірше.

Висновки. У теоретико-методологічній моделі системи фізичної терапії хворих на ревматоїдний артрит повинно бути використання реабілітаційних заходів на рівні структури та функції, активності й участі за МКФ з урахуванням періоду захворювання та методологічних підходів до їх застосування.

Початкові результати визначення больового синдрому за шкалою ВАШ у хворих на ревматоїдний артрит свідчать про домінування болю середньої інтенсивності та інтенсивного болю (71,3 %). Середні значення за тестом Соллермана (59,5 бала) також свідчать

про труднощі, які мають хворі під час виконання окремих завдань цього тесту. Сумарний показник самооцінки стану здоров'я пацієнтів за Стенфордською анкетною оцінки здоров'я є низьким (6,4 бала).

У динаміці (через 3 та 6 місяців) після фізичної терапії показники виразності болю стали статистично значущі ($p < 0,05$) нижчими в пацієнтів основної групи, ніж у хворих контрольної групи. Аналогічно збільшився середній показник тесту Соллермана в пацієнтів основної групи – до 70,2 бала, в осіб контрольної групи цей показник був статистично значущі ($p < 0,05$) меншим – 65,1 бала. Покращився стан здоров'я у хворих основної групи і став наближеним до показника норми – 1,8 бала, що підтверджує позитивний вплив проведених реабілітаційних заходів. Отже, зменшення больового синдрому, покращення фізичної активності, соціального функціонування, нормалізація стану здоров'я загалом позитивно вплинули на якість життя хворих основної групи, що є кінцевим результатом процесу відновлення та підтвердженням ефективності запропонованої системи фізичної терапії.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

Література

1. 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>.
2. Богдановська Н. В., Блайда І. М. Реабілітаційні підходи до відновного лікування ревматоїдного артриту на сучасному етапі. *Public Health J*. 2023. № 4. С. 88–94. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.2>.
3. Єгудіна Є. Д., Трипілка С. А. Ревматоїдний артрит з початком у літньому віці – особливості клінічної картини та лікування: системний огляд літератури. *Pain, joints, spine*. 2024. Vol. 14, № 1. Р. 42–51. <https://doi.org/10.22141/pjs.14.1.2024.412>.
4. Коритко З. І., Гайдук О. А., Базильчук О. В. Ефективність фізичної реабілітації в пацієнтів з ревматоїдним артритом.

Rehabilitation & Recreation. 2023. № 17. С. 76–84.

5. Ногас А. О. Оцінка функції руки у пацієнтів із ревматоїдним артритом у результаті застосування фізичної терапії. *Art of Medicine*. 2023. № 2 (26). С. 98–103. <https://doi.org/10.21802/artm.2023.2.26.98>.

6. 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>.

7. Ситник О. А. Опитування пацієнта в діяльності фізичного терапевта : навчально-методичний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2023. 72 с.

8. Стратегія розвитку системи охорони здоров'я до 2030 року. <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/2022.pdf>.

9. Про затвердження Порядку проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типового положення про комісії з питань етики : наказ Мін-ва охорони здоров'я від 23 вересня 2009 р. № 690. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1010-09#Text>. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої), третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги та медичної реабілітації «Ревматоїдний артрит». *Український ревматол. журнал*. 2015. Т. 1, № 59. С. 9–21.

11. Grygus I., Nogas A. Comprehensive analysis of pain syndrome in patients with rheumatoid arthritis. *Med. perspekt*. 2023. Vol. 28 (1). P. 148–152. <https://doi.org/10.26641/12307-0404.2023.1.276049>.

12. Kennedy N. et al. Feasibility of a physiotherapist-led behaviour change intervention to improve physical activity in people with rheumatoid arthritis. *Rural and remote health*. 2023. Vol. 23 (1), 8103. <https://doi.org/10.22605/RRH8103>.

13. 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).

14. Nikiphorou E. et al. EULAR recommendations for the implementation of

self-management strategies in patients with inflammatory arthritis. *Ann. Rheum. Dis*. 2021. Vol. 80. P. 1278–1285.

15. Sieczkowska S.M. et al. Efficacy of home-based physical activity interventions in patients with autoimmune rheumatic diseases : a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum*. 2021. Vol. 51. P. 576–587. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2021.04.004>.

16. Sollerman hand function test. Rehab Measures. Available from: <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=1035>

References

1. Bohdanovska, N.M., Boichenko, K.Iu. (2023). Suchasni stratehii vidnovlennia povsiakdennoi aktyvnosti pry revmatoidnomu artrtyti. *Rehabilitation & Recreation*, 17, 23–31. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.3>.

2. Bohdanovska, N.V., Blaida, I.M. (2023). Reabilitatsiini pidkhody do vidnovnoho likuvannia revmatoidnoho artrtytu na suchasnomu etapi. *Public Health J.*, 4, 88–94. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.2>.

3. Yehudina, Ye.D., Trypilka, S.A. (2024). Revmatoidnyi artrtyt z pochatkom u litnomu vitsi – osoblyvosti klinichnoi kartyny ta likuvannia: systemnyi ohliad literatury. *Pain, joints, spine*. 14 (1), 42–51. <https://doi.org/10.22141/pjs.14.1.2024.412>.

4. Korytko, Z.I., Haiduk, O.A., Bazylchuk, O.V. (2023). Efektyvnist fizychnoi reabilitatsii v patsiientiv z revmatoidnym artrtytom. *Rehabilitation & Recreation*, 17, 76–84. http://nbuv.gov.ua/UJRN/rehrec_2023_17_10.

5. Nogas, A.O. (2023). Otsinka funksii ruky u patsiientiv iz revmatoidnym artrtytom u rezultati zastosuvannia fizychnoi terapii. *Art of Medicine*, 2 (26), 98–103. <https://doi.org/10.21802/artm.2023.2.26.98>.

6. Nogas, A.O. (2023). Otsinka stanu zdorovia patsiientiv iz revmatoidnym artrtytom u rezultati vplyvu prohramy fizychnoi terapii. *Public Health Journal*, 4, 58–64. <https://doi.org/10.32782/pub.health.2023.4.8>.

7. Sytnyk, O.A. (2023). Opytuvannia patsiienta v diialnosti fizychnoho terapevta: navchalno-metodychnyi posibnyk. Sumy: Sumskyi derzhavnyi universytet. 72 p.

8. Stratehiia rozvytku systemy okhorony zdorovia do 2030 roku. <https://moz.gov.ua/uploads/ckeditor/2022.pdf>.

9. Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia klinichnykh vyprobuvan likarskykh zasobiv ta ekspertyzy materialiv klinichnykh vyprobuvan i Typovoho polozhennia pro komisii z pytan etyky: nakaz Min-va okhorony zdorovia vid 23 veresnia 2009 r. № 690. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1010-09#Text>.

10. Unifikovanyi klinichnyi protokol pervynnoi, vtoryynnoi (spetsializovanoi), tretynnoi (vysokospetsializovanoi) medychnoi dopomohy ta medychnoi reabilitatsii "Revmatoidnyi artryt" (2015). *Ukrainskyi revmatol. Zhurnal*, 1 (59), 9–21.

11. Grygus, I., Nogas, A. (2023). Comprehensive analysis of pain syndrome in patients with rheumatoid arthritis. *Med. perspekt.*, 28 (1), 148–152. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.1.276049>.

12. Kennedy, N. et al. (2023). Feasibility of a physiotherapist-led behaviour change intervention to improve physical activity in people with rheumatoid arthritis. *Rural and remote health*, 23 (1), 8103. <https://doi.org/10.22605/RRH8103>.

13. 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).

14. Nikiphorou, E. et al. (2021). EULAR recommendations for the implementation of self-management strategies in patients with inflammatory arthritis. *Ann. Rheum. Dis.*, 80, 1278–1285.

15. Sieczkowska, S.M. et al. (2021). Efficacy of home-based physical activity interventions in patients with autoimmune rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. *Semin Arthritis Rheum.*, 51, 576–587. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2021.04.004>.

16. Sollerman hand function test. Rehab Measures. Available from: <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=1035>

Прийнято до публікації: 23.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 23.09.2025

Published on:

ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ТАНЦІВНИЦЬ

PHYSICAL THERAPY FOR DANCERS

Рабченюк С. В.^{1,2}, Гриценюк Р. А.¹, Волошина Л. П.¹

¹ Рівненський державний гуманітарний університет,

м. Рівне, Україна

² Інститут охорони здоров'я, Національний університет водного господарства
та природокористування,

м. Рівне, Україна

ORCID: 0000-0001-7676-74411

ORCID: 0000-0002-5361-7210

ORCID: 0000-0003-1001-5428

Rabcheniuk S. V.^{1,2}, Hrytsenyuk R. A.¹, Voloshyna L. P.¹

¹ Rivne State University of the Humanities,

Rivne, Ukraine

² Institute of Health Care, National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Мета – розробити та впровадити програму фізичної терапії для танцівниць зі спортивно-бальних танців програми «Стандарт», спрямованої на поліпшення функціонального стану шийного та грудного відділів хребта, зменшення дискомфорту й больових відчуттів, а також профілактику перевантажень і травм опорно-рухового апарату, що виникають під час тренувань і змагань. **Матеріали та методи.** Були застосовані теоретичні методи наукового дослідження, а саме: аналіз, синтез, абстрагування, конкретизація, індукція, дедукція, логічні методи, системні методи. **Результати.** Реалізація розробленої програми фізичної терапії сприяла досягненню позитивної динаміки у функціональному стані шийного відділу хребта в танцівниць, що виконують класичні танцювальні елементи. Отримані результати свідчать про ефективність впровадженого комплексу заходів. За підсумками повторного функціонального тестування було зафіксовано достовірне зниження інтенсивності болю в ділянці шийно-комірцевої зони, що підтверджує ефективність використаних методик (масаж, м'яка мануальна терапія, фізіотерапія, релаксаційні техніки). У більшості учасниць програми спостерігалось збільшення амплітуди активних і пасивних рухів у шийному відділі хребта, що свідчить про покращення еластичності м'яких тканин та зменшення м'язового напруження. Завдяки систематичному виконанню вправ ізометричного характеру та вправ на стабілізацію тулуба відзначено підвищення тонуусу глибоких м'язів шиї та корпусу, що забезпечило покращення постурального контролю та зниження ризику перевантаження під час тренувального процесу. Використання вправ на нестабільних поверхнях і з біофідбеком дало змогу поліпшити симетрію та контроль пози, що є важливим для естетики виконання танцювальних рухів. Також покращився загальний рівень фізичної працездатності й адаптації до специфічних танцювальних навантажень, що дає можливість стверджувати про профілактичну та тренувальну ефективність програми. У процесі завершального етапу було зафіксовано зниження проявів м'язової ригідності, асиметрії м'язового тонуусу та функціональних блоків у шийному та грудному відділах хребта. **Висновки.** Результати проведеного дослідження засвідчили ефективність упровадження індивідуалізованої програми фізичної терапії, спрямованої на поліпшення функціонального стану шийного відділу хребта в танцівниць, які систематично виконують класичні танцювальні елементи. Застосування поєднання терапевтичних вправ, ізометричних навантажень, м'якої мануальної терапії, стретчингу, масажу та фізіотерапевтичних методик дало змогу зменшити інтенсивність больових відчуттів, покращити рухливість і відновити м'язово-постуральний баланс. Встановлено, що регулярне виконання комплексу фізичної терапії сприяло покращенню гнучкості й мобільності шийного та грудного відділів хребта, підвищенню сили м'язів шиї, плечового поясу та

спини, а також розвитку навичок постурального контролю, що є критично важливим для забезпечення технічної точності та безпечного виконання танцювальних рухів.

Ключові слова: спорт, танці, біль, фізична терапія, масаж, МКФ, терапевтичні вправи, танцівниці.

Purpose is to develop and implement a physical therapy programme for female dancers participating in the Standard programme of sports ballroom dancing, aimed at improving the functional condition of the cervical and thoracic spine, reduce discomfort and pain, and prevent overload and injuries to the musculoskeletal system that occur during training and competitions. **Materials and Methods.** Theoretical methods of scientific research were applied, namely: analysis, synthesis, abstraction, concretisation, induction, deduction, logical methods, and systemic methods. **Results.** The implementation of the developed physical therapy programme contributed to achieving positive dynamics in the functional state of the cervical spine in dancers performing classical dance elements. The results obtained indicate the effectiveness of the implemented set of measures. The results of repeated functional testing showed a significant reduction in pain intensity in the cervical-collar zone, confirming the effectiveness of the techniques used (massage, soft manual therapy, physiotherapy, relaxation techniques). Most of the programme participants showed an increase in the range of active and passive movements in the cervical spine, indicating improved soft tissue elasticity and reduced muscle tension. Thanks to the systematic performance of isometric exercises and exercises to stabilise the torso, an increase in the tone of the deep muscles of the neck and torso was noted, which ensured improved postural control and a reduced risk of overload during the training process. The use of exercises on unstable surfaces and with biofeedback improved symmetry and posture control, which is important for the aesthetics of dance movements. The overall level of physical performance and adaptation to specific dance loads also improved, confirming the preventive and training effectiveness of the programme. During the final stage, a reduction in muscle rigidity, asymmetry of muscle tone and functional blocks in the cervical and thoracic spine was observed. **Conclusions.** The results of the study demonstrated the effectiveness of implementing an individualised physical therapy programme aimed at improving the functional state of the cervical spine in dancers who systematically perform classical dance elements. The combination of therapeutic exercises, isometric loads, soft manual therapy, stretching, massage and physiotherapy techniques made it possible to reduce the intensity of pain, improve mobility and restore muscle-postural balance. It was found that regular physical therapy improved the flexibility and mobility of the cervical and thoracic spine, increased the strength of the neck, shoulder girdle and back muscles, and developed postural control skills, which are critical for ensuring technical accuracy and safe execution of dance movements.

Key words: sport, dance, pain, physical therapy, massage, ICF, therapeutic exercises, female dancers.

Вступ. Спортивно-бальні танці поєднують високий рівень естетичної виразності з інтенсивними фізичними навантаженнями, які потребують від спортсменок високої фізичної підготовленості, витривалості та розвинутої координації рухів [6; 13]. Регулярні тренування з високою інтенсивністю спричиняють значне функціональне навантаження на окремі сегменти опорно-рухового апарату, зокрема шийний відділ хребта, що підвищує ризик виникнення перенавантажень, мікротравм і функціональних порушень. У зв'язку із цим особливої актуальності набуває питання ефективної терапії та реабілітації танцівниць, які займаються спортивно-бальними танцями [3; 7; 11].

Фізична терапія у цьому контексті виконує ключову роль у запобіганні розвитку патологічних станів, зниженні ризику перевантаження окремих структур опорно-рухового апарату, а також у забезпеченні ефективного відновлення після травм. Одним із важливих напрямів роботи фахівця з фізичної терапії

є створення індивідуалізованих програм реабілітації та профілактики, що враховують специфіку навантажень, фізичних якостей і рухових вимог, характерних для спортивно-бальних танців [2; 5].

Таким чином, дослідження методів та підходів фізичної терапії у контексті спортивно-бальних танців є важливим напрямом сучасної реабілітації, що сприяє підвищенню ефективності тренувального процесу, профілактиці травматизму та підтримці високого рівня фізичної і психоемоційної підготовки спортсменок.

Мета дослідження – розробити та впровадити програму фізичної терапії для танцівниць зі спортивно-бальних танців програми «Стандарт», спрямованої на поліпшення функціонального стану шийного та грудного відділів хребта, зменшення дискомфорту й больових відчуттів, а також профілактику перевантажень і травм опорно-рухового апарату, що виникають під час тренувань і змагань.

Матеріали та методи дослідження.

З метою ознайомлення зі станом розробки досліджуваного питання було здійснено теоретичне обґрунтування теми шляхом використання загальнонаукових методів: аналізу, синтезу, узагальнення, порівняння, а також систематичного опрацювання науково-методичної літератури, теоретичних положень і практичного досвіду, присвячених вивченню впливу спортивно-бальних танців на функціональний стан опорно-рухового апарату танцівниць.

Застосування методів аналізу та синтезу дало змогу визначити актуальність дослідження, сформулювати його мету, завдання, а також здійснити теоретичне узагальнення й обґрунтування основних результатів. Відповідно до поставленої мети дослідження базувалося на системно-структурному підході з використанням таких методів, як теоретичний аналіз і спостереження.

У процесі аналізу науково-методичної літератури було розглянуто особливості спортивно-бальних танців як виду спортивної діяльності, а також визначено, проаналізовано й систематизовано позитивні та негативні аспекти їхнього впливу на стан опорно-рухового апарату танцівниць.

Результати дослідження. Проведений аналіз функціональних особливостей техніки виконання елементів спортивно-бальних танців програми «Стандарт» дав змогу виявити низку біомеханічних і постуральних чинників, що спричиняють підвищене навантаження на опорно-руховий апарат, особливо у спортсменок, які танцюють у парі. Специфіка корпусного положення, зумовлена естетичними та технічними вимогами до танцю, створює ряд умов для виникнення перенапружень і функціональних порушень:

1. Надмірне навантаження на поперековий відділ хребта. У зв'язку із характерною позою відхилення тулуба назад, яка візуально подовжує силует і додає елегантності, відбувається зміщення центру маси тіла й акцентований вигин у поперековому відділі хребта. Це призводить до переднього нахилу таза та гіперлордозу, що спричиняє хронічне пере-

напруження паравертебральної мускулатури, підвищений ризик виникнення м'язових спазмів, болю в спині та деформацій постави.

2. Статичне навантаження на шийний відділ хребта. Положення голови з легким нахилом уліво і ротацією, притаманне дівчатам у танцювальній парі, потребує тривалого ізометричного напруження шийної та верхньоспинної мускулатури. Тривале утримання цієї пози призводить до перевантаження трапецієподібного м'яза, м'язів шиї та плечового пояса, що може викликати головний біль, скутість шийного відділу й формування передумов до розвитку шийного остеохондрозу, особливо в разі недостатнього м'язового розігріву перед тренуванням.

3. Перенапруження м'язів плечового поясу та грудного відділу хребта. Танцювальна позиція з піднятими й відведеними руками передбачає активну стабілізацію плечових суглобів. У процесі підтримання пози виникає підвищене статичне навантаження на м'язи плечей, грудної клітки та верхньої частини спини. Це може спричинити компресію нервових структур, больовий синдром у грудному відділі хребта, а також розвиток функціональних порушень, як-от кіфотична постава або «заморожене плече».

4. Асиметрія в навантаженні на хребет. У танцювальній парі партнерка змушена постійно адаптуватися до зросту й рухів партнера, що зумовлює асиметричне положення тіла та нерівномірне навантаження на різні відділи хребта. Це сприяє розвитку функціональних дисбалансів, зміщенню тіл хребців, асиметричному розвитку м'язового корсета й формуванню сколіотичної деформації.

5. Ротаційне (скручувальне) навантаження на хребет. Елементи, пов'язані з обертанням тулуба, виконуються за фіксованого положення партнера, що створює ротаційне навантаження переважно на грудний і поперековий відділи хребта. Такі рухи можуть негативно впливати на міжхребцеві диски, сприяючи їх передчасному зношуванню, розвитку протрузій, гриж і компресії нервових корінців, що клінічно проявляється хронічними болями у спині [10; 12].

На підставі опитування й аналізу скарг танцівниць було встановлено, що найчастішими є скарги на біль та дискомфорт у шийній ділянці хребта. Це стало підставою для спрямування реабілітаційних втручань насамперед на нормалізацію функціонального стану шийного відділу.

Формування програми фізичної терапії ґрунтувалося на визначенні основних проблем, згідно з доменами та відповідними кодами Міжнародної класифікації функціонування, обмежень життєдіяльності та здоров'я (МКФ) (табл. 1).

За результатами проведеного аналізу було визначено низку типових функціональних порушень, характерних для танцівниць спортивно-бальних танців програми «Стандарт», відповідно до компонентів МКФ.

Порушення з боку функцій організму (зокрема, за кодом b730 – м'язова сила) про-

являлися у формі зниження сили шийної і плечової мускулатури, що відіграє ключову роль у стабілізації положення голови під час тривалих позицій та специфічних танцювальних рухів. Для корекції цього порушення до програми фізичної терапії додавали вправи, спрямовані на зміцнення стабілізаторів шийного відділу хребта, із залученням ізометричних вправ, роботу з гумовими амортизаторами та вправи на стабілізацію м'язового корсета тулуба.

У рамках порушень за категорією b7101 – рухливість сегментів шиї – виявлено обмеження амплітуди рухів, що часто супроводжувалося скутістю та ригідністю. У фізичній терапії для покращення рухливості шийного відділу були застосовані техніки постізометричної релаксації, активні та пасивні мобілізаційні вправи, а також мануальні прийоми, зокрема техніки фасилітації на поліпшення руху.

Таблиця 1

Визначення основних проблем за доменами та кодами МКФ у танцівниць спортивно-бальних танців (програма «Стандарт»)

Компонент МКФ	Домен / Категорія	Код МКФ	Опис проблеми
Функції організму	Функції опорно-рухового апарату	b710 – М'язова сила	Зниження сили м'язів шийного та грудного відділів хребта
	Функції рухливості суглобів	b7101 – рухливість шийного сегмента	Обмежена рухливість шийного відділу хребта, скутість
	Функції, пов'язані з болем	b28014 – біль у шиї	Скарги на хронічний біль у шийній ділянці під час тренувань
Структури організму	Структури, пов'язані з рухом	s7600 – м'язи шиї	Надмірна напруга та гіпертонус м'язів шиї
	Хребет і пов'язані структури	s7601 – шийний відділ хребта	Порушення статички, гіперлордоз, компресійні зміни
Діяльність і участь	Збереження постави	d4154 – утримання стабільної пози	Утруднене тривале збереження правильної пози під час танцю
	Координація рухів	d410 – змінювання та підтримання пози тіла	Виникнення порушень координації внаслідок перевантаження
Фактори середовища	Фізичне середовище тренувань	e240 – освітнє / тренувальне середовище	Відсутність ергономічних умов для реабілітації та відновлення
Особисті фактори	Індивідуальні особливості	(без коду, тому що МКФ не кодує особисті фактори)	Високий рівень самоорганізації, перфекціонізм, схильність ігнорувати біль

Проблеми, класифіковані за кодом b28014 – біль у шийній ділянці, відображали наявність хронічного м'язово-фасціального болю, що асоціювався з перенапруженням м'язів під час виконання танцювальних елементів з фіксованим положенням голови. До програми фізичної терапії входили: міофасціальний реліз, сегментарний масаж, теплотерапія, кінезіотейпування м'язів задньої поверхні шиї, а також навчання ергономічно правильним позиціям під час тренувального процесу.

Щодо структур організму (s7600 – м'язи шиї та s7601 – шийний відділ хребта) було діагностовано локальні м'язові спазми, а також функціональні блоки. У програму фізичної терапії включали м'якотканинні техніки, розтягнення укорочених м'язів, нейродинамічні вправи, а також корекційні вправи для нормалізації постави та формування нейтрального положення хребта.

У компоненті «Діяльність і участь» особливу увагу було приділено категоріям d4154 – утримання пози та d410 – зміна положення тіла. Проблеми стабілізації під час складних танцювальних елементів свідчили про знижену активність пропріоцептивної системи, недосконалу моторну контрольованість та обмежену здатність зберігати симетричну поставу. Засобами фізичної терапії були вправи на баланс і стабільність, зокрема з використанням нестабільних поверхонь (м'яких дисків, платформи BOSU), вправи з біофідбеком, а також елементи методики PNF для покращення міжм'язової координації.

Виявлені фактори середовища (e240 – тренувальні умови) відображали недосконалість умов для відновлення і профілактики перевантажень. Це потребувало впровадження рекомендацій щодо організації ергономічного простору для відпочинку між тренуваннями, забезпечення відновлювальних мікропауз, а також періодичного застосування фізіопроцедур (теплових аплікацій, електроміостимуляції).

Серед особистісних факторів було визначено схильність до перфекціонізму, ігнорування болю, внутрішній тиск на досягнення результату, що ускладнювало раннє виявлення функціональних порушень. У таких випадках доцільним є застосування методів

психоедукації, навчання тілесній обізнаності, дихальних вправ, а також індивідуальних бесід з фізичним терапевтом для формування навичок саморегуляції.

Таким чином, виявлені функціональні, структурні та психоемоційні проблеми танцівниць потребують комплексного підходу до планування фізичної терапії, що базується на принципах індивідуалізації, поетапності, корекції біомеханічних порушень і формування навичок тілесного самоконтролю (табл. 2).

Розроблена програма фізичної терапії була спрямована на комплексне покращення функціонального стану шийного відділу хребта, зменшення дискомфорту та болю, профілактику перевантажень опорно-рухового апарату та зниження ризику травматизму в танцівниць, що виконують класичні танцювальні елементи. Програма базувалася на принципах індивідуалізації, поступовості, багатокомпонентності й відповідності специфіці танцювальної діяльності (рис. 1).

Структурно програма містила три етапи: підготовчий, основний і завершальний.

1. Підготовчий етап (3–5 днів).

На цьому етапі проводилося комплексне функціональне обстеження танцівниць: оцінка постави, м'язового тону, амплітуди рухів у шийно-грудному відділі, больових відчуттів, стабільності тулуба. Здійснювалося первинне навчання правильного виконання вправ, дихальних технік і базових принципів ергономіки під час тренувань.

2. Основний етап (3–4 тижні).

Основний блок програми передбачав використання різних засобів і методів фізичної терапії відповідно до визначених функціональних порушень.

Терапевтичні вправи: індивідуально підібраний комплекс з урахуванням рівня фізичної підготовки, стану шийного та грудного відділів хребта. Вправи були спрямовані на стабілізацію, координацію та мобілізацію.

Ізометричні вправи: виконувалися для активації глибоких м'язів шиї та тулуба без надмірного навантаження, зокрема в статичних положеннях, що імітують танцювальні пози.

Таблиця 2

Засоби фізичної терапії відповідно до наявних проблем

Визначена проблема	Засоби та методи фізичної терапії
Зниження сили м'язів шийного та грудного відділів хребта	Терапевтичні вправи на зміцнення м'язів стабілізаторів шиї та лопаток, ізометричні вправи, тренування м'язового корсета, робота з гумовими амортизаторами
Обмеження обсягу рухів у шиї, скутість	Пасивні й активні мобілізації шийного відділу, вправи на поліпшення амплітуди рухів, постізометрична релаксація, техніки мануальної терапії
Скарги на хронічний біль, м'язове перенапруження	Міофасціальний реліз, сегментарний масаж, теплотерапія, кінезіотейпування для зменшення напруги, навчання ергономіці положень
Гіпертонус м'язів, спазми, вкорочення	М'якотканинна техніка (розтягнення, релаксація), нейродинамічні вправи, суха голкотерапія (за потреби), вправи на гнучкість
Порушення постави, гіперлордоз, функціональні блоки	Корекційна гімнастика, кінезіотерапія, укріплення глибоких м'язів шиї та тулуба, навчання нейтрального положення хребта
Утруднене збереження стабільної постави під час танцю	Тренування балансу, статичності та стабільності, пропріоцептивні вправи, вправи з нестабільною поверхнею (м'які диски, платформи BOSU), біофідбек
Порушення координації, труднощі у збереженні симетрії	Динамічна стабілізація тулуба, вправи на координацію (із закритими очима, у дзеркалі), методика PNF (пропріоцептивне нейром'язове фасилітування)
Відсутність ергономічних умов для відновлення	Рекомендації щодо облаштування реабілітаційного простору, впровадження відновлювальних пауз, поєднання з фізіопроцедурами
Перфекціонізм, ігнорування болю, психоемоційне напруження	Психоедукація, навчання тілесної обізнаності, дихальні техніки, елементи когнітивно-поведінкової терапії, індивідуальні консультації з фізичним терапевтом

Стретчинг (вправи на розтягування): використовувався для подовження м'язів, покращення гнучкості шийного, грудного відділів, профілактики м'язової ригідності.

Масаж: локальний сегментарний масаж шийно-комірцевої зони, грудного відділу та плечового пояса проводився з метою зменшення м'язового напруження, поліпшення мікроциркуляції та зниження больових відчуттів.

М'яка мануальна терапія: застосовувалися мобілізаційні техніки та м'якотканинні методи для покращення рухливості сегментів хребта, зменшення функціональних блоків і нормалізації нейром'язового тону.

Фізіотерапія: використовувалися апаратні методи (теплотерапія, магнітотерапія, ультразвук) для зняття запалення, зниження болю та прискорення відновлювальних процесів.

Вправи на постуральний контроль і тілесну усвідомленість: заняття на нестабільній поверхні (диски, платформи BOSU), з використанням дзеркала, біофідбеку, спрямовані на покращення контролю за положенням тіла,

підвищення стійкості та симетричності пози.

Релаксаційні методи: дихальні вправи (діафрагмальне дихання), елементи прогресивної м'язової релаксації, пози зниження м'язового тону, музична терапія.

3. Завершальний етап (5–7 днів)

Цей етап передбачав повторне функціональне тестування, аналіз змін, що відбулися в показниках (амплітуда рухів, сила, біль, контроль пози), і розробку індивідуальних рекомендацій для подальшої самостійної роботи та профілактики.

Програма виконувалася тричі на тиждень, кожне заняття тривало 45–60 хвилин. Усі втручання проводилися під наглядом фізичного терапевта з поступовим ускладненням вправ та обов'язковим контролем техніки виконання. Комплекс був адаптований до характеру навантажень, які танцівниці зазнають під час класичних танцювальних занять, і мав профілактичну, відновлювальну та тренувальну спрямованість.

Реалізація розробленої програми фізичної терапії сприяла досягненню позитивної

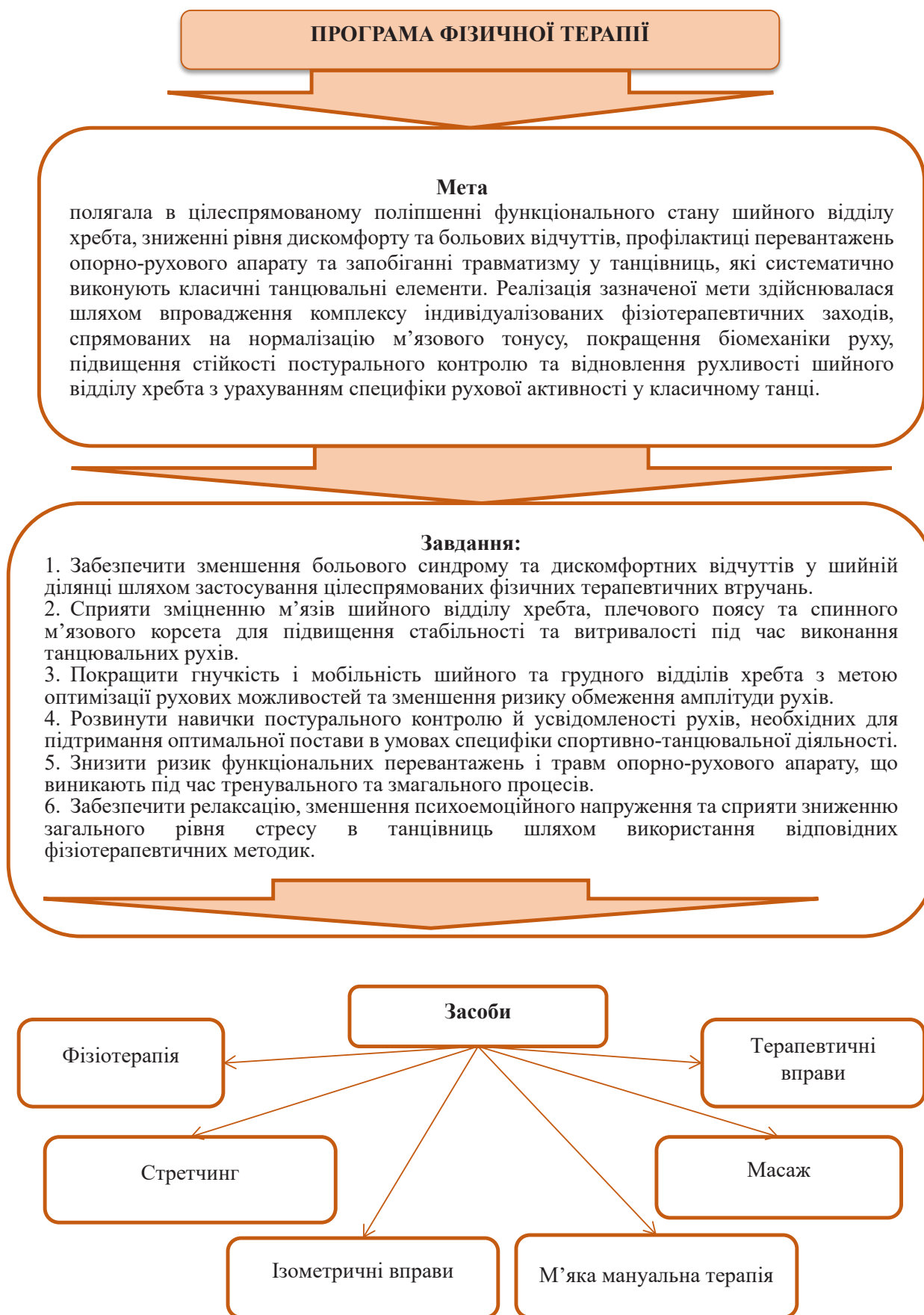


Рис. 1. Програма фізичної терапії

динаміки у функціональному стані шийного відділу хребта в танцівниць, що виконують класичні танцювальні елементи. Отримані результати свідчать про ефективність впровадженого комплексу заходів.

Після застосування програми фізичної терапії танцівниці зазначили зменшення больового синдрому. За підсумками повторного функціонального тестування було зафіксовано достовірне зниження інтенсивності болю в ділянці шийно-комірцевої зони, що підтверджує ефективність використаних методик (масаж, м'яка мануальна терапія, фізіотерапія, релаксаційні техніки). Танцівниці відмітили покращення рухливості шийно-грудного відділу. У більшості учасниць програми спостерігалось збільшення амплітуди активних і пасивних рухів у шийному відділі хребта, що свідчить про покращення еластичності м'яких тканин та зменшення м'язового напруження.

Завдяки систематичному виконанню вправ ізометричного характеру та вправ на стабілізацію тулуба відзначено підвищення тонуусу глибоких м'язів шиї та корпусу, що забезпечило покращення постурального контролю та зниження ризику перевантаження під час тренувального процесу. Використання вправ на нестабільних поверхнях і з біофідбеком дало змогу поліпшити симетрію та контроль пози, що є важливим для естетики виконання танцювальних рухів. Також покращився загальний рівень фізичної працездатності й адаптації до специфічних танцювальних навантажень, що дає можливість стверджувати про профілактичну та тренувальну ефективність програми. У процесі завершального етапу було зафіксовано зниження проявів м'язової ригідності, асиметрії м'язового тонуусу та функціональних блоків у шийному та грудному відділах хребта.

Для забезпечення ефективної профілактики перевантажень шийного відділу хребта та підтримки оптимального функціонального стану опорно-рухового апарату в танцівниць, які систематично виконують класичні танцювальні елементи, доцільним є дотримання низки практичних рекомендацій, заснованих на принципах доказової фізичної терапії.

Насамперед важливим чинником є регулярне виконання повноцінної розминки перед тренуванням і стретчинг-комплексу після завершення фізичного навантаження, що сприяє підготовці м'язово-зв'язкового апарату до динамічної роботи та зменшує ризик мікротравматизації. У процесі тренування танцівницям слід приділяти особливу увагу контролю положення голови та шиї, підтримуючи анатомічно правильну вісь тіла й мінімізуючи тривале перебування у статичних або асиметричних позиціях.

З метою збереження стабільності шийно-комірцевої зони та запобігання м'язовим дисбалансам рекомендовано систематично зміцнювати м'язи шиї, плечового пояса та м'язовий корсет тулуба, виконуючи, зокрема, ізометричні й динамічні вправи, адаптовані до специфіки танцювального навантаження. Особливу роль у профілактиці функціональних перевантажень відіграють засоби мануальної терапії, масаж, м'які мобілізаційні техніки, а також застосування фізіотерапевтичних процедур для зняття м'язової напруги та покращення мікроциркуляції.

Раціональна організація режиму праці й відпочинку, зокрема забезпечення достатньої тривалості сну, використання ортопедичних подушок, а також упровадження відновлювальних днів у тренувальному циклі сприяють ефективній регенерації тканин та збереженню загального функціонального балансу організму. Важливо також враховувати психоемоційний стан танцівниць, адже хронічне перенапруження, стрес та надмірне зосередження на результаті можуть знижувати тілесну усвідомленість і погіршувати поставу. У цьому контексті доцільним є впровадження релаксаційних технік, дихальних вправ і занять, спрямованих на зниження психофізіологічного напруження.

Таким чином, дотримання вищезазначених рекомендацій є важливим компонентом системи фізичної терапії для танцівниць і дає змогу не лише знизити ризик травматизації, але й підтримувати високий рівень функціональної готовності в умовах інтенсивної танцювальної діяльності.

Дискусія. Отримані результати дослідження узгоджуються із сучасними науковими підходами до організації фізичної терапії та підготовки спортсменів, зокрема танцівниць, які систематично виконують класичні танцювальні елементи. Як зазначають Калужна О. та Войтович І. [5], ефективність підготовки спортсменів-танцюристів значною мірою залежить від раннього формування основ фізичної витривалості, правильної постави та здатності до стабілізації хребта під час виконання складних рухових структур. Аналогічно в роботах Тракалюк Т. і Єременка О. [13] підкреслюється важливість індивідуалізованих програм фізичної підготовки для спортсменів під час спеціалізованого базового етапу, що повністю корелює з розробленим у цьому дослідженні підходом.

Питання профілактики функціональних порушень шийного відділу хребта в танцівниць недостатньо висвітлене в науковій літературі, однак результати дослідження Грейди Н. Б. та співавт. [1], присвячені реабілітації осіб з травмами шийного відділу, вказують на високу ефективність поєднання м'язово-релаксаційних технік із вправами на мобільність і стабілізацію. Застосування подібного підходу в програмі, представленої у цій роботі, дало змогу досягти зменшення рівня дискомфорту, покращення мобільності та стабільності шийного відділу хребта, що також підтверджується дослідженнями Михалюка Є. Л. зі співавторами [9], які рекомендують багатокомпонентні втручання для реабілітації хребта за хронічних функціональних змін.

Окремої уваги заслуговує використання методики постізометричної релаксації, яка, за даними Зарічнюк І. Р. і Нестерчук Н. Є. [4], демонструє високу ефективність у пацієнтів з остеохондрозом шийного відділу хребта. Цей метод був інтегрований до нашої програми як один із ключових терапевтичних засобів, зважаючи на часті скарги танцівниць на ригідність і локальні болі в шийній зоні. Крім того, результати сучасних досліджень [10; 12; 14] свідчать, що застосування методів фізичної терапії, орієнтованих на усвідомленість рухів,

постуральний контроль та м'якотканинну мобілізацію, дає змогу ефективно компенсувати асиметричні навантаження, властиві для парного танцю, і знижувати ризик розвитку хронічних перевантажень.

Науковці також наголошують на важливості поєднання фізичної терапії з компонентами психоемоційної релаксації. Зокрема, Мерлянова О. А. [8] звертає увагу на синтез мистецтва і руху в балетному театрі як інструмент не лише естетичного, а й реабілітаційного впливу. У контексті цього дослідження це підтверджується додаванням до програми вправ для зниження психоемоційного напруження, що підвищило загальну ефективність відновлювального процесу у танцівниць.

Таким чином, результати проведеного дослідження доповнюють наявні наукові уявлення про значення цілеспрямованої фізичної терапії у сфері спортивного танцю. Програма, розроблена з урахуванням біомеханічних особливостей виконання елементів стандартної програми, дала змогу не лише поліпшити функціональний стан шийного відділу хребта, але й забезпечити стабілізацію та підтримку постурального контролю, що має вирішальне значення для безпечного й ефективного виконання танцювальних композицій.

Висновки. Результати проведеного дослідження засвідчили ефективність упровадження індивідуалізованої програми фізичної терапії, спрямованої на поліпшення функціонального стану шийного відділу хребта в танцівниць, які систематично виконують класичні танцювальні елементи. Застосування поєднання терапевтичних вправ, ізометричних навантажень, м'якої мануальної терапії, стретчингу, масажу та фізіотерапевтичних методик дало змогу зменшити інтенсивність больових відчуттів, покращити рухливість і відновити м'язово-постуральний баланс. Встановлено, що регулярне виконання комплексу фізичної терапії сприяло покращенню гнучкості й мобільності шийного та грудного відділів хребта, підвищенню сили м'язів шиї, плечового поясу та спини, а також розвитку навичок постурального контролю, що є критично важливим для забезпечення технічної

точності та безпечного виконання танцювальних рухів.

Важливою складовою ефективності програми є врахування специфіки танцювальної діяльності, що дало можливість адаптувати фізіотерапевтичні втручання до інтенсивності та типу навантажень, характерних для спортсменок, які займаються спортивно-бальними танцями. Комплексний підхід забезпечив не лише терапевтичний, але й профілактичний ефект щодо перевантажень опорно-рухового апарату. Отримані дані узгоджуються з результатами сучасних досліджень у галузі фізичної терапії та спортивної підготовки, підтверджуючи доцільність включення цілеспрямованих реабілітаційних програм до системи підготовки танцівниць на етапах базового та спеціалізованого навчання.

У подальших дослідженнях доцільно розширити вибірку учасниць, провести тривале спостереження за збереженням досягнутого функціонального результату та дослідити ефективність окремих компонентів терапевтичної програми залежно від віку, кваліфікаційного рівня та специфіки тренувального процесу.

Література

1. Грейда Н. Б., Андрійчук О. Я., Ульяницька Н. Я., Сітовський А. М., Лавринюк В. Є. Реабілітація пацієнтів з травматичними ушкодженнями шийного відділу хребта середнього ступеня. *Rehabilitation & Recreation*, 2023. № 14. С. 19–26.
2. 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>.
3. Демідова О. Підвищення рівня технічної підготовленості танцюристів 15–16 років на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2016. № 1. С. 15–20.
4. Зарічнюк І. Р., Нестерчук Н. Є. Використання методики постізометричної релаксації м'язів у пацієнтів з остеохондрозом шийного відділу хребта. *Актуальні питання фізичної терапії та реабілітації : збірник наук. праць*. За заг. редакцією І. Р. Мисули, Т. Г. Бакалюк, А. О. Голяченка. Тернопіль : ТНМУ, 2023. С. 208.
5. Калужна О., Войтович І. Фізична підготовка спортсменів-танцюристів на етапі попередньої базової підготовки. *Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту*. Львів, 2009, Вип. 13, т. 1. С. 137–142.
6. Калужна О. М. Удосконалення фізичної підготовки спортсменів на етапі попередньої базової підготовки у спортивних танцях : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.01. Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. 2015. С. 20.
7. Кизім П., Гуменюк С., Батєєва Н. Удосконалення спеціальної фізичної підготовленості спортсменів категорії «Ювенали» з акробатичного рок-н-ролу з використанням засобів функціонального тренінгу. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2018. № 4. С. 47–52.
8. Мерлянова О. А. Про синтез різних видів мистецтв в балетному театрі. *Гілея: науковий вісник*. 2019. Вип. 145 (2). С. 99–102.
9. Михалюк Є. Л., Черепок О. О., Ткаліч І. В. Фізична реабілітація при захворюваннях хребта : навчальний посібник. ЗДМУ, 2016. С. 90.
10. Нестерчук Н. Є. Базові аспекти фізичної терапії осіб із синдромом комп'ютерної шийї. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. № 18 (3), С. 111–124.
11. Плотницька О. В. Основи хореографічного, сценічного та екранного мистецтва. *Інструктивно-методичні матеріали до практичних / семінарських занять з навчальної дисципліни*. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. С. 60.
12. Семенчук О. В., Нестерчук Н. Є., Михайлова І. О., Довніч Є. А., Ярмошевич О. С., Серков О.Ю. Інноваційні методи фізичної терапії при сколіозі. *Art of Medicine*. 2024. С. 133–139.
13. Тракалюк Т., Єременко О. Особливості вдосконалення фізичної підготовки кваліфікованих спортсменів у спортивних танцях на етапі спеціалізованої базової підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2016. № 4. С. 16–20.
14. Grygus I., Nesterchuk N., Hrytseniuk R., Rabcheniuk S., Zukow W. Correction of posture disorders with sport and ballroom dancing. *Medicni perspektivi*. 2020. Vol. 25(1). P. 174–184. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.1.200418>.

References

1. Greida, N.B., Andriichuk, O.Ya., Ulianytska, N.Ya., Sitovskiy, A.M., Lavryniuk, V.Ye. (2023). Reabilitatsiia patsientiv z travmatychnymy ushkozheniamy shynoho viddilu khrebta serednoho stupenia [Rehabilitation of patients with moderate traumatic injuries of the cervical spine]. *Rehabilitation and Recreation*, (14), 19–26 [in Ukrainian].
2. Grygus, I.M., Nagorna, O.B. (2023). Metod tantsiuvalno-rukhoivoi terapii ditei, yaki potrebuut paliatyvnoi dopomohy [Dance and movement therapy method for children requiring palliative care]. *Rehabilitation & Recreation*, 14, 27–36. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.3> [in Ukrainian].
3. Demidova, O. (2016). Pidvyshchennia rivnia tekhnichnoi pidhotovlenosti tantsiurystiv 15–16 rokiv na etapi spetsializovanoi bazovoi pidhotovky [Improving the technical skills of dancers aged 15–16 at the stage of specialized basic training]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (1), 15–20 [in Ukrainian].
4. Zarichniuk, I.R., Nesterchuk, N.Ye. (2023). Vykorystannia metodyky postizometrychnoi relaksatsii miaziv u patsientiv z osteokhondrozom shynoho viddilu khrebta [The use of post-isometric muscle relaxation techniques in patients with osteochondrosis of the cervical spine]. *Aktualni pytannia fizychnoi terapii ta reabilitatsii: zbirnyk naukovykh prats*. Za zah. red. I.R. Mysuly, T.H. Bakaliuk, A.O. Holiachenka. Ternopil: TNMU. 208 p. [in Ukrainian].
5. Kaluzhna, O., Voitovych, I. (2009). Fizychna pidhotovka sportsmeniv-tantsiurystiv na etapi poperednoi bazovoi pidhotovky [Physical training of dance athletes at the preliminary basic training stage]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats z haluzi fizychnoi kultury ta sportu*, 13 (1), 137–142. Lviv [in Ukrainian].
6. Kaluzhna, O.M. (2015). Udoskonalennia fizychnoi pidhotovky sportsmeniv na etapi poperednoi bazovoi pidhotovky u sportyvnykh tantsiakh [Improving athletes' physical fitness during the preliminary basic training stage in sports dancing]: avtoreferat dysertatsii kand. nauk z fiz. vykhovannia i sportu: 24.00.01. Natsionalnyi universytet fizychnoho vykhovannia i sportu Ukrainy. 20 p. [in Ukrainian].
7. Kyzym, P., Humeniuk, S., Batieieva, N. (2018). Udoskonalennia spetsialnoi fizychnoi pidhotovlenosti sportsmeniv katehorii «Yuvenaly» z akrobatychnoho rok-n-rolu z vykorystanniam zasobiv funktsionalnoho treninhu [Improving the special physical fitness of athletes in the “Juvenile” category of acrobatic rock ‘n’ roll using functional training methods]. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, (4), 47–52 [in Ukrainian].
8. Merlianova, O.A. (2019). Pro syntes riznykh vydiv mystetstv v baletnomu teatry [On the synthesis of different art forms in ballet theater]. *Hileia: naukovyi visnyk*, 145 (2), 99–102 [in Ukrainian].
9. Mykhaliuk, Ye.L., Cherepok, O.O., Tkach, I.V. (2016). Fizychna reabilitatsiia pry zakhvoriuvanniakh khrebta: navchalnyi posibnyk. Physical rehabilitation for spinal disorders. ZDMU. 90 p. [in Ukrainian].
10. Nesterchuk, N.Ye. (2024). Bazovi aspekty fizychnoi terapii osib iz syndromom kompiuternoi shyii [Basic aspects of physical therapy for individuals with computer neck syndrome]. *Rehabilitation and Recreation*, 18 (3), 111–124 [in Ukrainian].
11. Plotnytska, O.V. (2019). Osnovy khoreohrafichnoho, stsenichnoho ta ekrannoho mystetstva [Fundamentals of choreography, stage and screen arts]. Instruktivno-metodychni materialy do praktychnykh / seminar skykh zaniat. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. 60 p. [in Ukrainian].
12. Semenchuk, O.V., Nesterchuk, N.Ye., Mykhailova, I.O., Dovnich, Ye.A., Yarmoshevykh, O.S., Serkov, O.Yu. (2024). Innovatsiini metody fizychnoi terapii pry skoliozi [Innovative methods of physical therapy for scoliosis]. *Art of Medicine*, 133–139 [in Ukrainian].
13. Trakaliuk, T., Yeremenko, O. (2016). Osoblyvosti udoskonalennia fizychnoi pidhotovky kvalifikovanykh sportsmeniv u sportyvnykh tantsiakh na etapi spetsializovanoi bazovoi pidhotovky [Features of improving the physical training of qualified athletes in sports dancing at the stage of specialized basic training]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, (4), 16–20 [in Ukrainian].
14. Grygus I., Nesterchuk N., Hrytseniuk R., Rabcheniuk S., Zukow W. Correction of posture disorders with sport and ballroom dancing. *Medicni perspektivi*. 2020. Vol. 25(1). P. 174–184. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2020.1.200418>.

Прийнято до публікації: 24.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 24.09.2025

Published on:

РОЛЬ ФІЗИЧНОГО ТЕРАПЕВТА У ВІДДІЛЕННІ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ПАЦІЄНТІВ З ІНСУЛЬТОМ

THE ROLE OF THE PHYSICAL THERAPIST IN THE INTENSIVE CARE UNIT FOR PATIENTS WITH STROKE

Тимрук-Скоропад К. А.¹, Дуб О. Я.², Левчук О. Р.³

^{1,2} Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
м. Львів, Україна

³ Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського,
м. Тернопіль, Україна

¹ ORCID: 0000-0001-8152-0435

² ORCID: 0009-0004-9285-2469

³ ORCID: 0009-0009-9388-3538

Tymruk-Skoropad K. A.¹, Dub O. Ya.², Levchuk O. R.³

^{1,2} Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture,
Lviv, Ukraine

³ I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,
Ternopil, Ukraine

DOI

Анотації

Мета – дослідження й обґрунтування ключової ролі фізичного терапевта у відділенні інтенсивної терапії (ВІТ) для пацієнтів з гострим інсультом, а також висвітлення стратегій і переваг раннього реабілітаційного втручання, спрямованого на покращення функціональних результатів та зменшення довгострокового обмеження життєдіяльності.

Матеріали. Дослідження є аналітичним оглядом літератури, що базується на високоякісних клінічних дослідженнях, систематичних оглядах, метааналізах і клінічних настановах, опублікованих у період з 2010 по 2025 рік. Пошук проводився у провідних наукових базах даних (PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Google Scholar) з використанням ключових слів, а саме «інсульт», «відділення інтенсивної терапії», «фізична терапія», «рання мобілізація». Відбір джерел здійснювався за суворими критеріями включення / виключення, з акцентом на доказовість та актуальність.

Результати. Огляд показав, що рання фізична терапія у ВІТ значно покращує функціональні результати пацієнтів з інсультом. Зокрема, спостерігається статистично значуще зниження показників за шкалою NIHSS вже під час виписки з ВІТ (середнє зниження на 1–2 бали), що свідчить про швидше регресування неврологічного дефіциту. Довгострокові функціональні переваги підтверджуються статистично значущим покращенням функціональної незалежності за модифікованою шкалою Ренкіна (mRS) (збільшення кількості пацієнтів, які досягли mRS ≤ 2, до 15–20 %) та зростанням балів за індексом Бартел під час виписки з ВІТ. Ранні активні та пасивні рухи також сприяють прискореному відновленню моторної функції.

Крім функціонального відновлення, рання фізична терапія має вирішальне значення для зниження частоти вторинних ускладнень. Дані свідчать про зниження частоти пневмонії до 30 %, пролежнів – до 40 %, а контрактур – до 50 %. Ризик тромбоемболічних ускладнень також зменшується на 20 %. Ці результати підкреслюють превентивну роль фізичного терапевта. Крім того, впровадження ранньої фізичної терапії демонструє скорочення середньої тривалості перебування у ВІТ на 1–2 дні, що веде до оптимізації використання медичних ресурсів і зниження витрат на лікування. Ефективність цих втручань залежить від інтеграції фізичного терапевта в міждисциплінарну команду, яка забезпечує своєчасну оцінку, індивідуалізацію програм, профілактику ускладнень і навчання родичів.

Висновки. Рання фізична терапія, розпочата у відділенні інтенсивної терапії під керівництвом кваліфікованого фізичного терапевта, є безпечною, ефективною та економічно вигідною стратегією лікування пацієнтів із гострим інсультом. Вона не тільки покращує неврологічні та функціональні показники, а й значно знижує частоту тяжких ускладнень і скорочує термін перебування у стаціонарі, що має суттєве значення для системи охорони здоров'я України.

Ключові слова: інсульт, фізична терапія, інтенсивна терапія, рання мобілізація, реабілітація, функціональне відновлення, ВІТ.

Purpose. To investigate and substantiate the pivotal role of the physical therapist in the intensive care unit (ICU) for patients with acute stroke, as well as to highlight the strategies and benefits of early rehabilitation intervention aimed at improving functional outcomes and reducing long-term disability.

Materials. This study is an analytical literature review based on high-quality clinical trials, systematic reviews, meta-analyses, and clinical guidelines published between 2010 and 2025. The search was conducted in leading scientific databases (PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, Google Scholar) using keywords such as “stroke”, “intensive care unit”, “physical therapy”, “early mobilization”. Source selection followed strict inclusion/exclusion criteria, with an emphasis on evidence and timeliness.

Results. The review revealed that early physical therapy in the ICU significantly improves functional outcomes in stroke patients. Specifically, a statistically significant reduction in NIHSS scores was observed even at discharge from the ICU (average reduction of 1-2 points), indicating faster regression of neurological deficit. Long-term functional benefits are confirmed by a statistically significant improvement in functional independence as measured by the modified Rankin Scale (mRS) (an increase in the proportion of patients achieving mRS ≤ 2 by 15–20%) and higher scores on the Barthel Index at ICU discharge. Early active and passive movements also contribute to accelerated recovery of motor function.

In addition to functional recovery, early physical therapy is crucial for reducing the incidence of secondary complications. Data indicate a reduction in the frequency of pneumonia by up to 30%, pressure ulcers by up to 40%, and contractures by up to 50%. The risk of thromboembolic complications is also reduced by 20%. These findings underscore the preventive role of the physical therapist. Furthermore, the implementation of early physical therapy demonstrates a reduction in the average length of stay in the ICU by 1–2 days, leading to optimized healthcare resource utilization and reduced treatment costs. The effectiveness of these interventions depends on the integration of the physical therapist into the multidisciplinary team, ensuring timely assessment, individualized program development, complication prevention, and family education.

Conclusions. Early physical therapy, initiated in the intensive care unit under the guidance of a qualified physical therapist, is a safe, effective, and cost-efficient strategy for managing patients with acute stroke. It not only enhances neurological and functional indicators but also significantly reduces the incidence of severe complications and shortens hospital stay, which is of substantial importance for the Ukrainian healthcare system.

Key words: stroke, physical therapy, intensive care unit, early mobilization, rehabilitation, functional recovery, ICU.

Вступ. Інсульт є однією з найгостріших медичних проблем сучасності, що має руйнівні наслідки для здоров'я та соціально-економічного благополуччя суспільства. В Україні масштаби цієї проблеми особливо відчутні. За даними Міністерства охорони здоров'я України, щороку реєструється понад 100 тисяч випадків інсульту, причому приблизно третина пацієнтів – це люди віком до 65 років, що свідчить про «омолодження» захворювання. Інсульт фіксується кожні 4 хвилини, і хоча 80 % випадків припадає на ішемічний інсульт, смертність залишається високою: до 15 % від ішемічного та до 40 % від геморагічного інсульту. Загалом 30–40% хворих помирають протягом перших 30 днів, а понад 50 % випадків призводять до інвалідизації. Лише близько 10 % пацієнтів повністю відновлюються, а значна частина тих, хто вижив, потребує постійної сторонньої допомоги, що створює величезне навантаження на систему охорони здоров'я та родини [1; 2].

Ці шокуючі цифри підкреслюють не лише необхідність профілактики та невідкладної медичної допомоги, але й критичну важливість ранньої та інтенсивної реабілітації. Традиційно фокус лікування в гострий період інсульту зосереджувався на стабілізації життєво важливих функцій. Проте сучасні наукові дослідження та клінічний досвід доводять, що активна реабілітація, зокрема фізична терапія у відділенні інтенсивної терапії (ВІТ) є одним з ключових факторів для покращення функціональних результатів і зменшення довгострокового обмеження життєдіяльності [6; 11].

Аналіз останніх досліджень (рекомендації Американської асоціації інсульту (АНА/АІА) [14], Європейської організації інсульту (ЕІО) [7], NICE Guidelines [12]) підтверджує значний потенціал ранньої мобілізації та фізичної терапії у зменшенні вторинних ускладнень (пневмонія, пролежні, контрактури, тромбоемболії), покращенні рівня свідомості та стимуляції нейропластичності [9; 13].

Доведено, що навіть мінімальна активність у перші 24–72 години після інсульту може позитивно впливати на відновлення [10]. Однак, незважаючи на загальне визнання важливості ранньої реабілітації, досі недостатньо детально висвітлені конкретні протоколи та роль фізичного терапевта у ВІТ в умовах української системи охорони здоров'я. Зокрема, існує потреба в систематизації методів ранньої фізичної терапії, адаптованих до особливостей інтенсивної терапії інсультних пацієнтів, а також у висвітленні викликів та шляхів їх подолання. Ця стаття прагне заповнити цю прогалину, деталізуючи практичний аспект діяльності фізичного терапевта у ВІТ та його вплив на результати лікування інсультних пацієнтів.

Матеріали та методи. Це дослідження є оглядовим аналізом на основі вже опублікованих клінічних досліджень, систематичних оглядів, метааналізів та клінічних настанов, присвячених ролі фізичної терапії у відділеннях інтенсивної терапії для пацієнтів із гострим інсультом. Для формування висновків і рекомендацій були відібрані високоякісні наукові джерела, які охоплюють період з 2010 по 2025 рік, щоб забезпечити актуальність даних.

Критерії включення джерел: оригінальні дослідження (рандомізовані контрольовані дослідження, когортні дослідження), систематичні огляди, мета-аналізи та клінічні настанови; дослідження, які безпосередньо розглядають вплив ранньої фізичної терапії на пацієнтів із гострим інсультом у ВІТ; статті, опубліковані в рецензованих наукових журналах або визнані міжнародними організаціями (ВООЗ, Американська асоціація інсульту, Європейська організація інсульту); публікації англійською або українською мовами.

Критерії виключення джерел: неопубліковані матеріали (наприклад, тези конференцій без повної статті); дослідження на тваринах; дослідження, що фокусуються виключно на реабілітації у підгострий або хронічний період інсульту без акценту на ВІТ; казуїстичні спостереження або особисті думки без належної доказової бази; джерела, опубліковані російською мовою, або джерела іншими

мовами, якщо вони опубліковані у виданнях Росії та Білорусі.

Організація дослідження. Це дослідження проводилося у форматі аналітичного огляду літератури. Пошук релевантних публікацій здійснювався у провідних наукових базах даних, а саме PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, а також через пошукові системи Google Scholar. Використовувалися ключові слова та їх комбінації: «інсульт», «відділення інтенсивної терапії», «фізична терапія», «реабілітація», «рання мобілізація», «гострий період», stroke, intensive care unit, physical therapy, rehabilitation, early mobilization, acute phase. Відбір джерел відбувався у два етапи: спочатку аналізувалися заголовки й анотації, потім повні тексти статей для оцінки відповідності критеріям включення / виключення та якості дослідження.

Дані з відібраних джерел систематизувалися за такими категоріями: дизайн дослідження – тип дослідження, кількість учасників, країна проведення; особливості втручання – час початку фізичної терапії, тривалість та інтенсивність сеансів, застосовані методики (позиціонування, пасивні / активні вправи, вертикалізація, дихальна терапія).

Оцінювані показники: функціональні результати (NIHSS, mRS, Barthel Index), показники безпеки, частота ускладнень (пневмонія, пролежні, контрактури, венозні тромбоемболії), тривалість перебування у ВІТ.

Основні висновки та рекомендації. Для всебічного аналізу й узагальнення інформації з відібраних джерел, а також для формування власних висновків, використовувалися такі валидні методи:

– систематичний пошук літератури – застосування чітко визначених стратегій пошуку в наукових базах даних для мінімізації упередженості та забезпечення повноти огляду;

– критична оцінка якості джерел – кожна відібрана стаття оцінювалася на предмет методологічної якості та рівня доказовості (наприклад, за допомогою інструментів JBI Critical Appraisal Tools для різних типів досліджень або GRADE System для клінічних настанов);

– тематичний аналіз – виявлення спільних тем, тенденцій і суперечностей у дослідженнях, що дало змогу систематизувати інформацію щодо ефективності та безпеки ранньої фізичної терапії;

– синтез даних – узагальнення результатів різних досліджень для формування комплексного розуміння ролі фізичного терапевта у ВІТ та її впливу на результати лікування пацієнтів з інсультом.

Метою цього методологічного підходу є надання обґрунтованого та доказового огляду поточної наукової літератури, що дасть змогу сформулювати рекомендації для клінічної практики й окреслити напрямки для подальших досліджень.

Результати дослідження. Цей аналітичний огляд літератури та синтез даних з високоякісних клінічних досліджень, систематичних оглядів і клінічних настанов виявив переконливі докази на користь ключової ролі фізичного терапевта у ВІТ для пацієнтів із гострим інсультом. Аналіз показав, що рання фізична терапія у ВІТ значно впливає на функціональні результати, зменшення ускладнень і скорочення термінів перебування пацієнтів у стаціонарі.

1. Вплив ранньої фізичної терапії на функціональні результати

Отримані дані свідчать про те, що раннє втручання фізичного терапевта сприяє кращому функціональному відновленню у пацієнтів після інсульту. Дослідження послідовно демонструють поліпшення за стандартизованими шкалами [6; 11].

Зменшення показників за шкалою NIHSS вказує на швидше регресування неврологічного дефіциту. Покращення за шкалою mRS та індексом Бартел підтверджує, що функціональні переваги раннього втручання зберігаються й через кілька місяців після інсульту, що свідчить про довгостроковий позитивний ефект.

2. Запобігання ускладненням і безпека ранньої фізичної терапії

Однією з ключових переваг присутності фізичного терапевта у ВІТ є запобігання поширеним ускладненням, пов'язаним із тривалою іммобілізацією [15].

Застосування ранньої фізичної терапії у ВІТ демонструє значне зниження частоти вторинних ускладнень, що є критично важливим для пацієнтів у гострий період інсульту.

Таблиця 1

Вплив ранньої фізичної терапії на функціональні показники у пацієнтів з інсультом у ВІТ (за результатами синтезу даних)

Показник	Зміни за ранньої ФТ (порівняно з відсутністю / пізньою ФТ)	Рівень доказовості	Коментар
NIHSS під час виписки з ВІТ	Значне зниження балів (покращення неврологічного дефіциту)	Високий (РКД, метааналізи)	Середнє зниження NIHSS становило 1–2 бали, що є клінічно значущим для гострого періоду. Покращення помітне вже протягом перших 72 годин [8]
mRS через 3 місяці	Статистично значуще покращення функціональної незалежності (зменшення рівня обмеження життєдіяльності)	Високий (РКД, систематичні огляди)	Процент пацієнтів, які досягли mRS ≤ 2 (добра функціональна незалежність), був значно вищим у групах ранньої ФТ (різниця до 15–20 %) [9; 10]
Індекс Бартела під час виписки з ВІТ	Статистично значуще збільшення балів (підвищення незалежності в повсякденній діяльності)	Середній (когортні дослідження)	Пацієнти, які отримували ранню ФТ, демонстрували кращу здатність до самообслуговування вже на етапі виписки з ВІТ [13]
Моторна функція (Fugl-Meyer)	Прискорене відновлення рухових функцій у постраждалих кінцівках	Середній (РКД, пілотні дослідження)	Ранні активні та пасивні рухи сприяли швидшому відновленню сили й обсягу рухів [6]

Таблиця 2

**Зниження частоти ускладнень у пацієнтів з інсультом у ВІТ за застосування
ранньої фізичної терапії (за результатами синтезу даних)**

Ускладнення	Зниження частоти за ранньої ФТ (порівняно з контрольною групою)	Рівень доказовості	Коментар
Пневмонія	До 30 % зниження	Високий (РКД, метааналізи)	Ранні дихальні вправи, постуральний дренаж і вертикалізація значно покращують легеневу вентиляцію [16; 17]
Пролежні	До 40 % зниження	Високий (систематичні огляди)	Регулярне позиціонування та мобілізація ефективно запобігають утворенню пролежнів [17]
Контрактури	До 50 % зниження	Високий (РКД, клінічні настанови)	Пасивні й активні рухи у суглобах підтримують їхню рухливість та запобігають тугорухливості [18]
Тромбоемболічні ускладнення (ТГВ / ТЕЛА)	До 20 % зниження	Середній (когортні дослідження)	Рання мобілізація покращує кровообіг у нижніх кінцівках, знижуючи ризик тромбоутворення [18]

3. Тривалість перебування у ВІТ та загальному стаціонарі

Огляд досліджень послідовно вказує на значне скорочення тривалості перебування у ВІТ та загальній лікарні для пацієнтів, які отримували ранню фізичну терапію. Середні показники демонструють, що пацієнти з гострим інсультом, до яких застосовувалися протоколи ранньої мобілізації, перебували у відділенні інтенсивної терапії в середньому на 1–2 дні менше, ніж пацієнти, які отримували стандартну допомогу без раннього активного втручання фізичного терапевта (наприклад, 5,1 дня проти 7,2 дня в деяких дослідженнях) [5; 10]. Загальна тривалість госпіталізації також мала тенденцію до скорочення.

Скорочення тривалості перебування у ВІТ є значущим як з клінічного, так і з економічного погляду. Рання фізична терапія сприяє зменшенню кількості днів перебування у ВІТ та стаціонарі, що дозволяє значно зменшувати витрати на лікування. Звільнення ліжка-місць у ВІТ також дає змогу оптимізувати використання ресурсів охорони здоров'я.

4. Роль фізичного терапевта в міждисциплінарній команді ВІТ

Аналіз виявив, що ефективність ранньої фізичної терапії значною мірою залежить від

інтеграції фізичного терапевта в міждисциплінарну команду ВІТ. Їхня участь забезпечує:

- **своєчасне оцінювання** – фізичний терапевт проводить первинну оцінку стану пацієнта, виявляючи потенційні ризики та можливості для реабілітації;
- **індивідуалізацію програм** – розробка індивідуалізованих програм з урахуванням тяжкості інсульту, супутніх захворювань і загального стану пацієнта;
- **профілактику та лікування ускладнень** – позиціонування й рання мобілізація, респіраторна фізична терапія, профілактика пролежнів і контрактур;
- **освіту родичів** – активне залучення родичів до реабілітації та їх освіта (навчання основ догляду та підтримки рухової активності) [3].

Загальний висновок за розділом «Результати дослідження»: отримані дані однозначно підтверджують, що рання фізична терапія, розпочата у відділенні інтенсивної терапії під керівництвом кваліфікованого фізичного терапевта, є безпечною, ефективною та економічно вигідною стратегією лікування пацієнтів із гострим інсультом. Вона не тільки покращує неврологічні та функціональні показники, а й значно знижує частоту тяжких

ускладнень і скорочує термін перебування у стаціонарі, що має суттєве значення для системи охорони здоров'я України.

Дискусія. Результати нашого аналітичного огляду переконливо демонструють критичну важливість ролі фізичного терапевта у ВІТ для пацієнтів із гострим інсультом. Отримані дані щодо покращення функціональних результатів, зниження частоти ускладнень і скорочення тривалості перебування у стаціонарі повністю узгоджуються з висновками багатьох вітчизняних і закордонних досліджень, підкреслюючи універсальність та ефективність раннього реабілітаційного втручання.

Паралелі з міжнародними даними: міжнародні клінічні настанови, як-от рекомендації Американської асоціації інсульту (АНА/АSА) [14] та Європейської організації інсульту (ЕSО) [7], чітко наголошують на необхідності ранньої мобілізації пацієнтів з інсультом. Ці настанови рекомендують починати фізичну терапію протягом 24–72 годин після стабілізації стану пацієнта, що повністю відповідає нашим висновкам щодо переваг раннього початку. Метааналіз, проведений Langhorne et al. (2018), показав, що рання реабілітація після інсульту значно покращує функціональні результати за шкалою модифікованої Ренкіна (mRS) та зменшує смертність [9], підтверджуючи дані нашої таблиці 1. Дослідження AVERT (A Very Early Rehabilitation Trial), опубліковане Bernhardt et al. (2015), хоча й виявило певні обмеження щодо надто інтенсивної мобілізації у перші 24 години, все ж підкреслило безпеку й ефективність раннього, але поступового втручання [10]. Це підтверджує наше твердження про необхідність індивідуалізованого підходу й оцінки стабільності пацієнта фізичним терапевтом перед початком втручання.

Результати дослідження Teasell et al. (2013) [15] підкреслюють, що пневмонія, пролежні та контранктури є основними причинами погіршення прогнозу та збільшення термінів госпіталізації після інсульту, а їхня профілактика є ключовою. Активна роль фізичного терапевта в профілактиці дихальних пору-

шень через дихальні техніки та вертикалізацію [16], а також у запобіганні контрактурам через правильне позиціонування та пасивні рухи [21], є загальноновизнаною і підтверджена численними міжнародними публікаціями.

Дослідженням також демонструють економічну вигоду ранньої реабілітації внаслідок зменшення тривалості перебування у ВІТ. Cuthbert et al. (2017) [5] та Coleman et al. (2017) [4] у своїх роботах вказували на те, що зменшення терміну перебування у стаціонарі й реабілітаційних центрах є прямим наслідком швидшого відновлення та зменшення ускладнень, які, зі свого боку, є результатом раннього й адекватного реабілітаційного втручання. Це є важливим аргументом для подальшої інтеграції фізичних терапевтів у команди ВІТ.

Паралелі з вітчизняними дослідженнями.

Не зважаючи на загальну високу статистику інсульту в Україні фізична терапія у ВІТ перебуває на етапі встановлення. За останні роки є окремі вітчизняні публікації, які висвітлюють важливість та ефективність фізичної терапії у гострому періоді і в тому числі у ВІТ. Проте на сьогоднішній день ще не має єдиної структурованої системи щодо освіти та клінічної діяльності фізичного терапевта у ВІТ.

Українські реалії, зокрема підвищена смертність та інвалідизація від інсульту порівняно із Західною Європою, що було зазначено у вступі, лише посилюють необхідність упровадження ефективних, доказових практик, однією з яких є рання фізична терапія у ВІТ.

Нерозв'язані раніше частини проблеми. Незважаючи на значний обсяг досліджень, існують аспекти, які потребують подальшого вивчення та вдосконалення, особливо в контексті української системи охорони здоров'я. Зокрема, це стосується:

1) **стандартизації протоколів** – хоча загальні принципи ранньої мобілізації відомі, детальні, адаптовані до українських реалій протоколи фізичної терапії у ВІТ, які б враховували різну тяжкість стану пацієнтів і наявне

обладнання, усе ще потребують доопрацювання та широкого впровадження;

2) **підготовки кадрів** – існує потреба в подальшому спеціалізованому навчанні фізичних терапевтів для роботи у відділеннях інтенсивної терапії, оскільки робота з критично хворими пацієнтами потребує специфічних знань і навичок [3];

3) **оцінювання довгострокових результатів** – більшість досліджень фокусуються на коротко- та середньострокових результатах. Потрібні подальші лонгітюдні дослідження, щоб оцінити довгостроковий вплив ранньої фізичної терапії на якість життя пацієнтів та їхню реінтеграцію в суспільство;

4) **економічної ефективності** – хоча ми вказуємо на скорочення термінів перебування, необхідні детальніші економічні аналізи для українського контексту, які б чітко показали інвестиційну привабливість розвитку реабілітації у ВІТ.

Таким чином, наше дослідження підтверджує світові тенденції та заповнює прогалини у висвітленні конкретних аспектів ролі фізичного терапевта у ВІТ для інсультних пацієнтів, пропонуючи міцну основу для подальшого вдосконалення реабілітаційної допомоги в Україні.

Висновки. Це дослідження підтверджує, що роль фізичного терапевта у ВІТ для пацієнтів із гострим інсультом є надзвичайно важливою та багатогранною. Аналіз наявних наукових даних дає змогу зробити такі ключові висновки:

Рання фізична терапія, розпочата в перші 24–72 години після стабілізації стану пацієнта, значно покращує функціональні результати. Вона сприяє швидшому регресуванню неврологічного дефіциту та веде до кращої функціональної незалежності в довгостроковій перспективі.

Активна участь фізичного терапевта у ВІТ суттєво знижує частоту вторинних ускладнень, як-от пневмонія, пролежні, контрактури та тромбоемболічні ускладнення. Систематичне позиціонування, дихальна гімнастика та рання мобілізація є ефективними превентивними заходами.

Впровадження ранньої фізичної терапії економічно вигідне, оскільки воно сприяє скороченню середньої тривалості перебування пацієнтів у ВІТ та загальному стаціонарі, що оптимізує використання медичних ресурсів і знижує витрати на лікування.

Ефективність реабілітації в гострий період інсульту безпосередньо залежить від інтеграції фізичного терапевта в міждисциплінарну команду ВІТ. Співпраця з лікарями та медсестрами забезпечує індивідуалізований, безпечний і своєчасний підхід до відновлення пацієнтів, що має вирішальне значення для їхнього подальшого одужання та якості життя.

Узагальнюючи, зазначимо, що рання фізична терапія під керівництвом кваліфікованого спеціаліста у ВІТ є обов'язковим компонентом сучасного протоколу лікування інсульту. Вона не тільки підвищує ефективність медичної допомоги, а й має значний потенціал для покращення довгострокових результатів та зниження тягаря інвалідності.

Інформація про конфлікт інтересів. Відсутній конфлікт інтересів.

Література

1. Віничук С. М., Фартушна О. Й. Рання реабілітація після гострих ішемічних пошкоджень мозкового кровообігу. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 8. С. 34–39. DOI: 10.22141/2224-0713.8.86.2016.90909.
2. Окунєва С.-М. С., Прокопів М. М. Аналіз впливу воєнних подій на мозкові інсульти та чинники ризику їхнього розвитку (огляд літератури). *Український неврологічний журнал*. 2023. № 1–4. С. 10–16. <https://doi.org/10.30978/UNJ2023-1-4-10>.
3. Bernhardt J. et al. Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2015. Vol. 386, No. 9988. P. 46–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60696-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60696-3).
4. Coleman G., Mistry S.K., Lall D. Economic evaluation of early rehabilitation for stroke. *Stroke*. 2017. Vol. 48, No. 11. P. 3097–3103. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018260>.
5. Cuthbert M., Pringle S., Pringle L. Cost-effectiveness of early supported discharge for stroke. *Stroke*. 2017. Vol. 48, No. 9. P. 2548–2555. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.017770>.

6. Dobkin B.H. Clinical practice. Rehabilitation after stroke. *New England Journal of Medicine*. 2013. Vol. 369, No. 20. P. 1937–1944. DOI: 10.1056/NEJMcp1303522.

7. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee, ESO Guidelines Committee. ESO Guidelines for the Management of Ischaemic Stroke and Transient Ischaemic Attack 2021. *European Stroke Journal*. 2021. Vol. 6, No. 1S. P. 1–138. DOI: 10.1177/23969873211065288.

8. Ge T. et al. Early mobilization for acute stroke patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Neurology*. 2023. Vol. 14. Art. 1148767. DOI: 10.3389/fneur.2023.1148767.

9. Langhorne P., Bernhardt J., Kwakkel G. Stroke rehabilitation. *The Lancet*. 2018. Vol. 391, No. 10126. P. 1189–1200. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)30325-7.

10. Liu X. et al. The effects of early mobilization on functional outcomes in acute stroke patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Brain and Behavior*. 2021. Vol. 11, No. 8. P. e02263. DOI: 10.1002/brb3.2263.

11. Malone D. et al. Physical Therapist Practice in the Intensive Care Unit: Results of a National Survey. *Physical Therapy*. 2015. Vol. 95, No. 10. P. 1335–1344. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140417>.

12. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Stroke rehabilitation in adults: Clinical guideline [NG143]. 2019. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng143>.

13. Pollock A. et al. Interventions for improving safe and effective swallowing in adults with dysphagia following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014. No. 4. Art. CD000323. DOI: 10.1002/14651858.CD000323.pub3.

14. Powers W.J. et al. Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: 2019 Update. *Stroke*. 2019. Vol. 50, No. 12. P. e344–e418. DOI: 10.1161/STR.0000000000000211.

15. Salata A.L. et al. Effectiveness of early mobilization on complications and functional outcomes in critically ill patients: A systematic review. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2023. Vol. 76. Art. 103362. DOI: 10.1016/j.iccn.2023.103362.

16. Teasell R. et al. Evidence-based review of stroke rehabilitation (16th ed.). *Heart and*

Stroke Foundation. 2013. URL: <https://www.ebrsr.com/>.

17. Wade D.T. Physiotherapy in rehabilitation. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2020. Vol. 91, No. 12. P. 1318–1323. DOI: 10.1136/jnnp-2020-323864.

18. Zha Y. et al. Effect of early mobilization on neurological function in patients with acute ischemic stroke: A randomized controlled study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2022. Vol. 31, No. 6. Art. 106456. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106456.

References

1. Vynychuk, S.M. & Fartushna, O.Y. (2016). Rannia reabilitatsiia pislia hostrykh ishemichnykh poshkodzhen mozkovoho krovoobihu [Early rehabilitation after acute ischemic damage to cerebral circulation]. *Mizhnarodnyi nevrolohichnyi zhurnal*, (8), 34–39. <https://doi.org/10.22141/2224-0713.8.86.2016.90909>.

2. Okunieva, S.M.S. & Prokopiv, M.M. (2023). Analiz vplyvu voiennykh podii na mozkovy insuly ta chynnyky ryzyku yikhnoho rozvytku (ohliad literatury) [Analysis of the impact of military events on cerebral strokes and risk factors for their development (literature review)]. *Ukrainskyi nevrolohichnyi zhurnal*, (1–4), 10–16. <https://doi.org/10.30978/UNJ2023-1-4-10>.

3. Bernhardt, J., Borschmann, K., Boyd, L., et al. (2015). Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *The Lancet*, 386 (9988), 46–55. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60696-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60696-3).

4. Coleman, G., Mistry, S.K., & Lall, D. (2017). Economic evaluation of early rehabilitation for stroke. *Stroke*, 48 (11), 3097–3103. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.018260>.

5. Cuthbert, M., Pringle, S., & Pringle, L. (2017). Cost-effectiveness of early supported discharge for stroke. *Stroke*, 48 (9), 2548–2555. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.117.017770>.

6. Dobkin, B.H. (2013). Clinical practice. Rehabilitation after stroke. *New England Journal of Medicine*, 369 (20), 1937–1944. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1303522>.

7. European Stroke Organisation (ESO) Executive Committee, & ESO Guidelines Committee. (2021). ESO Guidelines for the Management of Ischaemic Stroke and

Transient Ischaemic Attack 2021. *European Stroke Journal*, 6 (1S), 1–138. <https://doi.org/10.1177/239698732111065288>.

8. Ge, T., Deng, F., & Li, C. (2023). Early mobilization for acute stroke patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Frontiers in Neurology*, 14, Article 1148767. <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1148767>.

9. Langhorne, P., Bernhardt, J., & Kwakkel, G. (2018). Stroke rehabilitation. *The Lancet*, 391 (10126), 1189–1200. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30325-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30325-7).

10. Liu, X., Liu, C., & Zhang, Y. (2021). The effects of early mobilization on functional outcomes in acute stroke patients: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Brain and Behavior*, 11 (8), e02263. <https://doi.org/10.1002/brb3.2263>.

11. Malone, D., Ridgeway, K., Nordon-Craft, A., Moss, P., Schenkman, M., & Moss, M. (2015). Physical Therapist Practice in the Intensive Care Unit: Results of a National Survey. *Physical Therapy*, 95 (10), 1335–1344. <https://doi.org/10.2522/ptj.20140417>.

12. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2019). Stroke rehabilitation in adults: Clinical guideline [NG143]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng143>.

13. Pollock, A., Simpson, A., & Langhorne, P. (2014). Interventions for improving safe and effective swallowing in adults with dysphagia following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (4), Article CD000323.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD000323.pub3>.

14. Powers, W.J., Rabinstein, A.A., et al. (2019). Guidelines for the Early Management of Patients with Acute Ischemic Stroke: 2019 Update. *Stroke*, 50 (12), e344–e418. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000211>.

15. Salata, A.L., Pincelli, L.R., & Smaniotto, S.B. (2023). Effectiveness of early mobilization on complications and functional outcomes in critically ill patients: A systematic review. *Intensive and Critical Care Nursing*, 76, Article 103362. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2023.103362>.

16. Teasell, R., Bitensky, J., et al. (2013). Evidence-based review of stroke rehabilitation (16th ed.). *Heart and Stroke Foundation*. <https://www.ebrsr.com/>.

17. Wade, D.T. (2020). Physiotherapy in rehabilitation. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 91 (12), 1318–1323. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2020-323864>.

18. Zha, Y., Lin, X., Deng, X., & Liu, B. (2022). Effect of early mobilization on neurological function in patients with acute ischemic stroke: A randomized controlled study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 31 (6), Article 106456. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106456>.

Прийнято до публікації: 19.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 19.09.2025

Published on:

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

MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE ACADEMIC ACHIEVEMENTS OF THE YOUNG GENERATION IN THE PROCESS OF PHYSICAL EDUCATION

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Bakiko I. V.¹, Dmytruk V. S.¹, Borysiuk S. U.²

¹*Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine*

²*Higher Education Institution "Academy of Recreational Technologies and Law", Lutsk, Ukraine*

ORCID: 0000-0002-8835-8781

ORCID: 0000-0002-4778-010X

ORCID: 0000-0002-1718-8236

DOI

Abstracts

Background and purpose of the study. The article highlights modern approaches to assessing the academic achievements of the younger generation in the process of physical education from the point of view of scientists. Solving these issues makes it possible not only to improve the system for assessing the academic achievements of young people in physical education, but also significantly increase their motivation to engage in physical activity. There is practically no ideal assessment system, and each of those used has strengths and weaknesses. Therefore, it is necessary not to look for ideal systems, but to plan those that have a large number of effective advantages. **The purpose of the study** is to analyze modern approaches to assessing the academic achievements of the younger generation in the process of physical education. **Material and methods of the study.** *Research material:* analysis and generalization of scientific literature and program and regulatory documents on the organization of the educational process in educational institutions, foreign and domestic experience of modern approaches to assessing the academic achievements of young people in the process of physical education; *research methods:* analysis and generalization of data from scientific literature and the Internet. **Results.** Assessment becomes the main criterion in determining the quality of higher education, the adequacy of the level of programs and teaching methods and training in a subject or faculty as a whole. Assessment is carried out using internal and external procedures. The internal assessment process includes systematic collection of administrative information, surveys of students and graduates, informal conversations with teachers and students. A component of external assessment is a visit to the faculty by a supervisory group to determine the quality of training and teaching. External reviewers are teachers or professionals who compile a final report based on communication with students and young scientists. **Conclusions.** The analysis of the assessment of students' educational activities must be carried out in compliance with certain pedagogical requirements (principles): planning, systematicity, objectivity, openness, economy, thematicity, taking into account the individual capabilities of students, unity of requirements taking into account national standards for providing training in accordance with the qualification characteristics of specialties. Depending on the didactic goal different types of learning control are used: diagnostic, preventive, current, repeated, periodic, thematic, final.

Key words: control and evaluation activities, pedagogical process, student, learning, assessment.

Передумови та мета дослідження. У статті висвітлено сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень молодого покоління у процесі фізичного виховання з погляду науковців. Вирішення цих питань дає можливість не тільки вдосконалити систему оцінювання навчальних досягнень молоді з фізичного

виховання, а й значно підвищить їхню мотивацію до занять руховою активністю. Практично не існує ідеальної системи оцінки, і кожна з тих, що використовується, має сильні і слабкі сторони. Тому потрібно не шукати ідеальні системи, а планувати ті, які мають велику кількість ефективних переваг. **Мета дослідження** – проаналізувати сучасні підходи до оцінювання навчальних досягнень молодого покоління в процесі фізичного виховання. **Матеріал і методи дослідження.** *Матеріал дослідження:* аналіз і узагальнення наукової літератури та програмно-нормативних документів організації навчального процесу в закладах освіти, закордонний і вітчизняний досвіди сучасних підходів до оцінювання навчальних досягнень молоді у процесі фізичного виховання; *методи дослідження:* аналіз та узагальнення даних наукової літератури та мережі Internet. **Результати.** Оцінка стає основним критерієм у визначенні якості вищої освіти, відповідності рівня програм і методик викладання та навчання з предмета чи факультету загалом. Оцінка проводиться за допомогою внутрішніх і зовнішніх процедур. Процес внутрішнього оцінювання включає систематичний збір адміністративної інформації, опитування студентів та викладачів, неформальні бесіди з викладачами та студентами. Складником зовнішнього оцінювання є відвідування факультету супервізійною групою для визначення якості навчання та викладання. Зовнішніми рецензентами є викладачі або особи професійної діяльності, які складають підсумковий звіт на основі спілкування зі студентами та молодими вченими. **Висновки.** Аналіз оцінювання навчальної діяльності учнів необхідно проводити з дотриманням певних педагогічних вимог (принципів): планованості, системності, об'єктивності, відкритості, економності, тематичності, врахування індивідуальних можливостей учнів, студентів, єдності вимог з урахуванням національних стандартів забезпечення навчання відповідно до кваліфікаційних характеристик спеціальностей. Залежно від дидактичної мети використовують різні види контролю за навчанням: діагностичний, профілактично-попереджувальний, поточний, повторний, періодичний, тематичний, підсумковий.

Ключові слова: контрольно-оцінювальна діяльність, педагогічний процес, здобувач, навчання, оцінка.

Introduction. In recent years quality of higher education in Ukraine goes down. S. Avdeeva and I. Minakova rightly point out, “in the mass dimension education became less quality, and the majority of graduating students of higher educational establishments (especially new ones) are not competitive at the European market of labour”. Such dignities of Ukrainian education, as solidity, systematical and practical orientation experience obvious losses [1; 6].

The specific feature of physical education that distinguishes it from mental education is its orientation mainly on the biological sphere of human being: the directed change of its forms (for example deportment), functional possibilities of the certain systems of organism (muscular, cardiovascular, respiratory and others), development of efferent skills (force, speed, endurance and others), studying of efferent actions, increasing resistance to the external factors (tempering). The objectives of the academic discipline “Physical Education” in higher education institutions are determined by such areas as supporting a socially justified level of physical training of students, counteracting negative factors that affect health and learning in an educational institution, using physical training, education, the ability to independently use physical education facilities during work and rest, the

formation of general and professional culture, a healthy lifestyle, etc. [4; 18].

However, if the student masters only practical skills of physical perfection without sufficient learning of the theoretical and methodical knowledge, it does not allow him to apply the acquired knowledge during independent lessons correctly.

That's why theoretical and methodical preparation of students on the physical training lessons must be considered as original base for the increase of technical, tactical and psychological preparedness. That's why teaching of theoretical material must not be formal from the side of the teacher and the student as well. Theoretical lessons must have a certain goal – to develop students' abilities to use acquired theoretical knowledge in practice. Besides, the widening of the theoretical knowledge of students gives an opportunity to think independently, contributes to the development of self-control and self-examination that in turn is a guaranty of self-improvement in the future. Theoretical preparation of students on the physical education lessons is organized, mainly, in the different generally accepted forms, inherent for humanitarian studying and self-training (lectures, conversations, seminars, individual work with manuals, tests, etc.).

However, insufficient amount of scientifically-methodical books and developments, additional means of informative content and absence of the clear methodology of their use in an educational process of physical education does not allow to provide the all-round development of the students' personality during their studies and after them [5; 17].

Thus, to form in the students' conscious necessity of systematic physical exercises a teacher should search effective forms and methods of taking lessons, creation of the corresponding educational and methodological providing and also conduction of active propagandist activity.

The problems of assessing students' academic achievements and improving assessment technologies were studied by the following scientists (L. Kaban, N. Moskalenko, A. Yakovenko, S. Ovcharenko, Ya. Maloyvan, etc.). However, these researches touched, as a rule, the class-lesson system of teaching. Offering and justifying different versions of module technology of studying, most researchers used the traditional approaches to assessment of results of studying.

The purpose of the study is to analyze modern approaches to assessing the educational achievements of the younger generation in the process of physical education.

Research material and methods. *Research material:* analysis and generalization of scientific literature and program and regulatory documents on the organization of the educational process in educational institutions, foreign and domestic experience of modern approaches to assessing the educational achievements of young people in the process of physical education; *research methods:* analysis and generalization of data from scientific literature and the Internet.

Research results. Quality of education is a number of system-social internals and descriptions, that determine accordance of the system of education to the accepted requirements, social norms and state educational standards. Getting of quality education directly depends on quality of requirements (aims, standards and norms), quality of resources (programs, human resources potential, contingent of university entrants, logistical support, finances, etc.) and quality of educational

processes (scientific and educational activity, management, educational technologies), that provide preparation of specialists. In world practice three basic approaches to assessment of quality of education are used: reputational (on the basis of expert estimations), effective (on objective indexes) and general. An amount of approaches can be much more: traditional (prestige of higher educational establishment), scientific (accordance to the standards), manager's (satisfaction of the client), consumer (a consumer determines the quality himself), democratic (a benefit of higher establishment for society).

For Ukraine modernization of the system of checking of quality is the issue of the day, first of all in the context of European space of higher education [10; 14].

So, assessment becomes the basic criteria in determination of quality of higher education, corresponding level of programs and methods of teaching and studies from the subject or on a faculty in general. Assessment is held by means of internal and external procedures. The process of internal assessment includes systematic collection of administrative information, questioning of students and gradutors, informal conversations with teachers and students. The constituent of external assessment is a visit of a supervisory group to the faculty for determination of quality of studying and teaching. External reviewers are teachers or people of professional activities, who make a final report on the basis of communication with students and young scientists.

"An international educational association today agrees that there isn't and can't be absolutely effective international system of providing guarantee of quality of higher education. Every country solves this question taking into account the features of the national system of higher education. But we mustn't reject world and European experience in this question and unite with valid institutes". Thus, it is obvious, that the system of higher education of Ukraine should mutually approach our own works and newest European experience in the question of making clear standards of quality education [3; 12; 13; 16].

L. Kaban claims that "the most important incentive and the strongest (but not always

effective) punishment in pedagogical practice is assessment. This is the sharpest tool, the use of which requires great skill and culture" [7].

A problem of objective control of quality of knowledge of students always was in priority. It did not lose the actuality on the modern stage of development of our society and today we cannot guarantee the hundred percent achievement of the forecasted results of studies.

Middle program requirements to the assessment of educational achievements of students mostly do not correspond their possibilities because of individual development of their organism [2]. Lately, in scientifically-methodical books occurred enough researches of the question of assessment of educational achievements of students on the physical training lessons, but there still aren't any assessment criteria that would be orientated on the health aim of physical education at higher school and were personality-orientated. The solution of this problem will give an opportunity not only to perfect the system of assessment of educational achievements of students on the physical training lessons, but also will considerably promote their motivation for physical activities. All this predetermines actuality and expediency of scientific search of further perfection of the system of assessment of educational achievements of students in physical training [8].

One of the key questions of assessment of educational achievements of students is a scale of measuring of knowledge; and foreign establishments of education have rich experience of it.

Learned theoretical and methodical knowledge gives possibility to student to assess social importance of physical education and sport in a right way, to understand objective patterns of physical education as the pedagogical phenomenon, to treat teacher's studies and aims consciously, to be confident and creative on the lessons and competitions.

N. Moskalenko, N. Sorokolit, I. Turchyk [11] summarized acquired experience of construction and development of scale of assessment of educational achievements of students in different countries of the world, he specifies on impossibility of unifying the scale of assessment, elect-

ing only one scale of measuring of knowledge of students for all and of asserting that it is the best. One of ways of successful solution of the issue of reformation of scale of measuring of knowledge is to accumulate experience, to analyze results of researches in this sphere and borrow the best of it.

N. Sorokolit [19] worked out the system of assessment of progress of students in physical education, that takes into account not only physical but also educationally-methodical preparation.

I. Turchyk, N. Sorokolit, B. Tsyupak [22] defined the prospects of upgrading of the quality of system of physical education in higher educational establishments due to introduction of the special offered credit-module system in the process of studies of students of the special medical group.

Yu. Cherpak [23] defined basic functions and pedagogical requirements to the assessment of educational achievements of senior pupils in the context of module studies. The didactic terms of realization of module technology of studying were defined experimentally. Efficiency of application of different estimating scales (range from 3th to 100 points) is established. In the process of comparison of the assessment systems in Ukraine and abroad it was established that western educational systems in general observe moderation, practicality and accessibility of special purpose options, that assists the increase of motivation for getting of new knowledge by the students on the basis of voluntary studying and humanistic approach to personality of student.

N. Moskalenko, A. Yakovenko [9] explored the problem of assessment of educational achievements of students by the method of testing in the pedagogic of the USA, and justified the possibilities of creative considering developed in American pedagogy approaches to constructing and use of the progress tests in educational establishments of Ukraine.

N. Sorokolit [21] worked out the system of preparation of physical training teachers to assessment of educational achievements of students, that provides forming of theoretical and technological readiness to the researched type of activity, self-appraisal of own activity, for con-

tinuous professional development of personality, realize general and specific functions.

O. Dykyi [4] generalized the characteristic tendencies of forming of the system of assessment of educational achievements of students and defined that assessment of physical education in present time must have a health orientation; take into account the individual rates of development of students' efferent abilities; be personality orientated. The basis of the personality orientated assessment must be formed by the personal achievements of the student during the school year, active work during the lesson, work after classes and participation in competitions of all levels.

L. Kaban [7] confirms that the scales of assessment do not play a considerable role in the pedagogical measuring. An indisputable fact is that there is a great variety of scales of assessment and a slow process of forming of world standards.

N. Moskalenko et al. [8] considers that multi-mark scales and the system of tests are not ideal. Not only the European scientists and teachers who have their own educational traditions, but also Americans without visible efforts find defects in absolutizing of testing, and ignoring another ways of the pedagogical measuring. No wonder that European countries which have traditions to use the same curriculum in all schools only in exceptional cases use American tests and scales.

N. Sorokolit [20] explored, that almost all variables that are used to the analysis of the educational process are latent (hidden), that is directly not measurable. A latent variable – the level of knowledge of those who studies is often used in an educational process. When the traditional or classic system of testing is used a latent variable – the level of knowledge – is measured as a part of right answers.

The advantage of this system of measuring is that it is simple, evident and easy for understanding. However, there are substantial defects in this system. The assessment of level of knowledge depends on the set of test tasks. The results of the objective measuring mustn't depend on a measuring instrument that is used (in this case,

the set of test tasks), besides measuring results when the classical system of testing is used are nonlinear. Testing system, precisely the system of measuring of latent variables that is used on the basis of adaptive tests fundamentally differs from the known classical traditional system of testing. Limitations that appear by using the methods of classic theory of tests change greatly. First of all, it is a possibility, unlike the traditional system of testing, to get more objective marks. By the use of the traditional system of testing (measuring) the level of knowledge is determined by the part of right answers. But such a mark depends on the complication of tasks in a test. If a test consists of easy tasks, part of right answers will be higher, if a test consists of difficult tasks – lower, so assessment of level of knowledge when traditional system of measuring is used can't be objective. The fundamental difference of the testing system, which bases on adaptive tests, is that assessment of level of knowledge of students does not depend on complication of test, so it is objective. It means that such assessment of level of knowledge of students can be effectively used for the decision of any tasks of optimization of educational process – assessment of efficiency of pedagogical innovations of technologies, monitoring, etc.

N. Moskalenko et al. [9] distinguishes such problems of realization of test form of control at higher school as a necessity of development of textbooks oriented to the test form of knowledge control; considerable charges of time for primary preparation of quality control and measuring materials; necessity of overcoming of resistance and complex of prejudices of supporters of old methods of the pedagogical measuring; and also small number of specialists in testing in the system of education. She points that testing is a considerable step on the way of development of the methodology of control of mastering of educational material by the students. Introduction of testing allows carrying out a smooth transition from subjective, intuitional marks to the objective reasonable methods of assessment of results of studying. However, as well as any other innovation, this step must come true on a severely scientific base, leaning on the results of pedagogical experiments and scientific researches.

Testing mustn't replace the traditional methods of educational-pedagogical control, only complete them. It will allow, from one side, to assist joining of Ukraine to Bolonian process, and from other – save the specific of our own education.

Preparation of specialist of the European level in economic higher educational establishments, solving of the problems of equivalence of education in accordance with international standards, the quality improvement of educational process requires not only perfection of trade education but also providing of the proper level of physical preparedness of students. Today the concept of modern specialist is estimated not only as the business professional who knows a lot but also personality that is able to support the health, has healthy way of life and has the proper level of physical education.

In practice there is no ideal system of assessment, and each of those, that are used, has its strong and weak parts. It is necessary to search not the ideal system, but practice those with plenty of productive advantages.

The scale of assessment of ECTS was worked out to help educational establishments to carry the marks that were put by local establishment. It presents additional information of work of students, but not replaces marks. Higher educational establishments take their own decisions of usage of assessment scale in the own system.

The developments from introduction of the credit-module system in the educational process of higher of education establishments oriented to physical education give their own addition. This all gives reasons to organize the process of physical education of students in accordance with the requirements of modern education. At the same time organization of educational process from physical education in higher school almost fully depends on department leaders and accordingly leaders of educational establishment. From one side an educational process of physical training must be organized on all courses, except the last semester, in amount of 4 hours a week. From other – on teaching of the entire course only 4 credits are given.

School year in higher school is 35 weeks and in accordance with the program 4 hours a week –

140 hours a year. So, if to fulfil a program of studying from 4 credits, it is possible to organize lessons of physical training only in 4 semesters. Then a question of expedience of execution of order of the Department of education and science of Ukraine about organization of physical education on all courses for 4 hours a week (except the last semester) appears. At the same time the Department during accreditation of higher educational establishments goes out from the point that physical education must be an obligatory subject and must be organized in accordance with the orders of Department of education and science of Ukraine. So, the departments of physical education of all higher establishments of education are in difficult situation. Therefore, there are examples of organization of lessons of physical training on 2nd, 3d, 4th courses both for 1–2 hours a week and for 4 hours a week. It is necessary to add that the recommendations on introduction of the credit-module teaching system gives another direction of organization of physical training lessons. In practice every higher educational establishment organizes physical training lessons in its own way. In most of higher educational establishments 4 credits are taken on the physical training lessons that presents 2 courses of studying. Thus, the amount of hours is from 2 to 4 a week. Most high schools work in such conditions, although there are lots of recommendations for organization of physical training lessons that are confirmed experimentally and are considered as perspective directions of development of basic task of physical education – perfection of the state of health of students.

In recent year the module-rating system of assessment of knowledge is introduced in higher educational establishments. It is predefined by the operating 4 scored system dissatisfies either teachers or students, because there is a number of defects in its basis.

That is, it is important to input such system of analysis of educational activity of students that would assist creation of optimal conditions for professional preparation of specialists. The rating system of assessment is widely used in many countries of the world. It is not a solution to copy

it blindly, to use in our didactic field, as well as strange system of education in general, but useful is expedient to borrow.

A rating assessment of knowledge of students is the system that provides a transition from stating to accumulating status of points that is widely used in Ukraine in recent years.

The necessary condition of the rating system is its multimarking. The rating assessment of educational activity of students allows to rate students objectively by: a) preparation of recommendations for receiving by them higher education of different degrees (bachelor, specialist, master's degree), b) distribution on specialties, c) setting of bonuses and grants, d) declining of payment; e) recommendations for gradulators for further employment etc.

The assessment is made either on a certain discipline or on the semesters on the whole, courses and for the whole period of study in comparison with the other students in the group.

The rating system is based on integral estimation of results of all types of educational activity of the student, provided by a curriculum. The maximal rating in a discipline has 100 points. At the level of departments it is necessary to distinguish the system of semantic blocks and define control forms, terms of realization of control measures, number of points, that is given for learning of the material of this block (colloquiums, tests).

As in some resulting documents it is necessary to fill in mark using the 4 point system, and also taking into account a transfer of students to other establishments of education and their arrival from other institutions of higher learning, the next scale of assessment in points and traditional marks can be accepted: to 60 points – unsatisfactorily; 61–75 points – satisfactorily; 76–89 points – well; 90–100 points – perfect.

The set intervals allow more exactly estimate progress of students, excellent knowledge for which teacher fills in, for example, 100 points that means “perfect”, while knowledge that is assessed 90 points, – lower.

After the semester ending you take a total point from every discipline that is balance of the work of student. The final rating from an object consists of:

- the points, got by a student at handing over of obligatory blocks;

- results of seminars, practical and individual lessons, interviews and control tasks;

- points got for the term papers, reports, lectures, articles.

A student can earn additional points for other types of educational and scientific work, not provided by the curriculum of discipline (fulfilment of tasks of the higher level of complication, writing of reports, participating in conferences, marked by diplomas and so on).

Thus, introduction of the rating system of assessment of knowledge in the university allows to the students:

- to organize systematic, rhythmic work on the mastering of educational material;

- to estimate the state of the work from the study of discipline in every day of semester, fulfilment of all types of educational commissions;

- to amend in organization of current independent work during a semester;

- to get the objective indexes of the knowledge from the separate blocks of educational discipline and forecast a final estimation from discipline;

- to have the opportunity to get a final estimation from discipline without examination (on results of current control).

To the teachers:

- to plan an educational process from this discipline rationally;

- to control the way of learning of every student and educational group of researched material;

- to amend in organization of educational process by the results of current rating control in time;

- to estimate fulfilment of each educational commission by every student all-round and objectively;

- to determine a final estimation from discipline exactly and objectively taking into account current success and examination;

- to solve a question about possibility of the estimation without exam from disciplines (on results of the current rating) [15; 20].

The effective stage of development of the national higher education is characterized by the

modernization and reformation, sent to joining to Bolonian process with the aim to be included in European educational and scientific space. Bolonian process is the realization of structural reformation of higher education, change of the educational programs, forms and methods of studies, control and evaluation of educational achievements of student with the aim of upgrading of education, possibility of graduating students of higher educational establishments to employment at the European market of labour. This process is voluntary, multivalent, open, gradual and flexible. It is based on values of European education and culture and does not level the national features of the educational system of Ukraine. Its aim is an acceptance of comfortable and clear gradations of diplomas, degrees and qualifications, introduction of two-stage structure of higher education (a bachelor – a master's degree), use of the single system of credit units (ECTS – the European credit-transfer and heat-sink system) and appendixes to the diplomas, working out, support and development of the European standards of quality of education, removal of present barriers for the increase of mobility of students, teachers, scientists.

The European system of transfer of credits (ECTS) arose up in 1988 within the framework of the program "Erasmus" approved during 6 years by 145 institutions of higher education of the European countries. It was called to work out three problems:

- structuring of curricula of higher educational establishments of different countries with the aim of providing of their compatibility;
- expansion of possibilities for mobility of students;
- academic recognition.

One of the basic structural elements of ECTS is an educational credit that shows unit of the work executed by a student. The last includes the hours intended not only for an audience but also independent work, and also takes into account the intermediate and final forms of accounting in hours.

The fact of the obvious lack of credit technologies for today is the circumstance that giving a tool for comparison and estimation of generated

competence, they do not provide application of the system of indicators and level of educational courses. Potentially such possibilities are put in the accumulating system of test points, in the conditions of which credits can be considered: taking into account a type and level of complication of the offered courses (educational blocks, modules). The level of complication can be designated by means of the system of markers that exists in most institutions of higher education of the world. Today, unfortunately, these systems have the significantly different variant of reading.

Thus, credit points become more expedient means of assessment, if they contain information both about the level of complication of educational course (code) and about the attained results, expressed in an amount test points, i.e. carry qualitatively-quantitative character.

Efficiency of work of credit technologies in a certain measure depends on an educational model. There is an idea; that application of the credit system adapted to ECTS or passing to ECTS – compatible, automatically leads to the transmission to the module chart of construction of educational process, so as it appears most comfortable for the calculation of credit points. Due to the specific of the construction, the module system helps to avoid superfluous fragmentation of educational programme and provides optimal combination of different forms of educational process with priority of active forms of studies, independent work of students in whole develop their intellectual activity and social competence.

One of the important directions of reformation of the national educational system is development and introduction of the qualitatively new approaches to the assessment of educational achievements of students. In this context the didactic testing – an effective method of pedagogical diagnostics occupies the special place.

According to suggestion about tests, a final assessment from physical education is proposed taking into account all divisions: theoretical, methodical and physical preparedness.

The important component of physical education is pedagogical control that must agree with the maintenance of educational process. It is known that educational programmes from physical educa-

tion provide complex maintenance of educational material that, in turn, requires complex control.

Discussion. As noted by N. Sorokolit & Y. Cherpak [19; 23], in addition to assigning a grade according to a unified system of points for each completed module, a total sum is calculated that determines the applicant's place in the group rating, which also includes additional points: for participation in conferences, the presence of scientific publications, professional achievements during the applicant's work in the specialty. After studying the module, certification is provided in the form of a test, report.

The modular rating system of assessment has a compensatory nature, since the points assess not only the knowledge and skills of applicants, but also their creative abilities: activity, originality of solving the tasks, the ability to organize a group to solve them, etc. The structure of the physical education module includes: methodological and practical knowledge, participation in competitions, attendance at practical classes and lectures. Such an organization of studying the discipline "Physical Education" will be aimed, first of all, at the professional and personal development of the applicant through the development of educational and methodological support for the educational process, systematization and integration of subject and key professional competencies in the content of the discipline, expansion of interdisciplinary connections, introduction into the educational process of innovative assessment tools for current monitoring of success, intermediate and final certification of applicants. The organization of the educational process using a point-rating assessment system allows the applicant to clearly understand the system for forming grades in the discipline; to realize the need for systematic work on mastering the material based on knowledge of their current assessment in each discipline and its changes depending on the quality of mastering the material and compliance with the established deadlines for completing tasks; to timely assess the status of their work on studying the discipline, performing all types of training sessions before the start of the examination session; to acquire skills for independent planning of their educational activities.

The rating list for applicants to the main department in the subject "Physical Education" may contain different sections, which reflect mandatory and variable components. The condition for completing the educational section is to attend 90% of classes or prepare and participate in competitions, which are counted as attending practical classes only if the tests of sports and technical training are successfully passed, according to the thematic plan for the current semester. We share this point of view.

Conclusion. The analysis of assessment of educational activity of students must be held with the observance of certain pedagogical requirements (principles): the development according to the plan, systematic character and system, objectivity, openness, economy, theme, taking into account the individual possibilities of students, unity of requirements, taking into account national standards of maintenance of education in accordance with qualifying descriptions of specialties. Depending on a didactic aim they use different types of control of the studies: diagnostic, preventively-cautionary, current, repeated, periodic, thematic, result.

The dynamics of changes that takes place in the modern world requires changes in approaches to assessment of educational achievements of students. Determination of level of educational progress of students is especially important as educational activity as a result must not only give to the person luggage of knowledge, abilities or skills, but also form the level of competence.

The effective stage of development of national higher education is characterized by the modernization and reformation, sent to joining to Bolonian process with the aim to be included in European educational and scientific space.

Theoretically and methodological preparation of students on physical education lessons must be examined as an original base for the increase of technical, tactical and psychological preparedness. Acquired theoretical and methodical knowledge allows the student to estimate social meaningfulness of physical education and sport correctly, to understand objective conformities of physical education as the pedagogical phenomenon, to treat the lessons and tasks of the teacher

consciously, to demonstrate independence and creativity on the lessons and competitions.

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. Авдєєва С., Мінакова І. Діяльнісний підхід як шлях формування життєвих компетентностей у вихованців закладів загальної середньої освіти з інтернатами (пансіонами). *Педагогічні науки та освіта*. Вип. XXXVIII–XXXIX. 2022. С. 6–10.
2. Баженов Є.В., Коломоєць Г.А., Боляк А.А., Дутчак М.В., Дніпров О.С., Бідний М.В., Ребрина А.А., Деревянко В.В., Малечко Т.А., Омеляненко І.О., Волкова І.В., Педан О.С. та інші. Модельна навчальна програма «Фізична культура. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohram_y/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Fiz.kult.2023/Fiz.kult.7-9.kl.Bazhenkov.ta.in.24.08.2023.pdf.
3. Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників : Постанова Кабінету Міністрів України від 21.08.2019 р. № 800.
4. Дикий О.Ю. Сучасні підходи до організації фізичного виховання школярів. *Педагогічний пошук*. 2019. № 1. С. 24–28.
5. Діяльнісний підхід. Українська Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.
6. Інструктивно-методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2023/2024 навчальному році. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2023/09/12/IMR-2023-2024-Fizychna.kultura.12.09.2023.pdf>.
7. Кабан Л.В. Формувальне оцінювання навчальних досягнень учнів у новій українській школі. *Народна освіта* : електронне наукове фахове видання. 2017. Випуск № 1(31). URL: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=4471.
8. Москаленко Н., Круцевич Т., Пангелова Н. Теоретичні аспекти проблеми контролю та оцінки навчальних досягнень школярів із фізичної культури. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 2. С. 101–110.
9. Москаленко Н., Яковенко А., Овчаренко С., Малойван Я. Особливості оцінки навчальних досягнень з фізичного виховання школярів у зарубіжних країнах. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 2. С. 111–120.
10. Москаленко Н.В., Яковенко А.В. Національні стандарти фізичного виховання школярів США. *Наук. час. Нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова*. Серія 15. *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2019. Вип. 3 (111). С. 97–101.
11. Москаленко Н.В., Сороколіт Н.С., Турчик І.Х. Ключові компетентності у фізичному вихованні школярів в рамках реформи «Нова українська школа». *Наук. час. Нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова*. Серія № 15. *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : збірник наукових праць. / За ред. О.В. Тимошенка. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. Вип. 5 К (113)19. С. 223–229.
12. Нова українська школа : poradnik dla vchitelja / za zag. red. Н.М. Бібік. Київ : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. 206 с.
13. Норми нового Положення про атестацію педагогів. URL: <https://osvita.ua/school/90059>.
14. Орієнтовні вимоги до контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів початкової школи : додаток до наказу Міністерства освіти і науки України від 19 серпня 2016 року № 1009. URL: old.mon.gov.ua/img/zstored/files/1-2-08-i.pdf.
15. Про затвердження методичних рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень учнів першого класу у Новій українській школі : Наказ Міністерства освіти і науки України від 10.08.2018 р. № 924.
16. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898.
17. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної серед-

ньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» : наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства (Мінекономіки) від 23.12.2020 р. № 2736.

18. Про затвердження типової освітньої програми для 5–9 класів загальної середньої освіти : Наказ Міністерства освіти та науки України від 19.02.2021 р. № 235.

19. Сороколіт Н. Компетентнісний підхід у фізичному вихованні. *Current issues of science and education* : abstracts of the XIV International Science Conference. Рим, 2021. С. 146–152.

20. Сороколіт Н.С. Шляхи впровадження мовленнєвих ключових компетентностей нової української школи у фізичне виховання школярів. *Наук. час. Нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 5. Педагогічні науки* : збірник наукових праць. / За ред. О.В. Тимошенка. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. Вип. 84. Т. 2. С. 79–83. <https://doi.org/10.31392/NPUnc.series5.2021.84.2.16>.

21. Сороколіт Н. Готовність учителів фізичної культури до реалізації основних положень нової української школи у фізичному вихованні. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 2. С. 137–146.

22. Турчик І., Сороколіт Н., Цюпак Б. Формування громадянських та соціальних компетентностей в учнів засобами фізичного виховання. *Наук. час. Нац. пед. ун-ту імені М.П. Драгоманова. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)* : збірник наукових праць. / За ред. О.В. Тимошенка. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова. 2020. 1(121). С. 102–107. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.1\(121\)20.20](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.1(121)20.20).

23. Черпак Ю.В. Компетентнісно-діяльнісний підхід до організації уроків фізичного виховання. URL: <https://www.slideshare.net/ippokubg/ss-38690655>.

References

1. Avdeeva, S. & Minakova, I. (2022). Diialnisnyi pidkhid yak shliakh formuvannya zhyttievyykh kompetentnostei u vykhovantsiv zakladiv zahalnoi serednoi osvity z internatamy (pansionamy) [Activity approach as a way of forming life competencies in students of secondary education institutions with boarding schools (boarding schools)]. *Pedagogical Sciences and Education*. Graduation. XXXVIII–XXXIX. Pp. 6–10 [in Ukrainian].

2. Bazhenkov, E.V. et al. Modelna navchalna prohrama «Fizychna kultura. 7–9 klasy» dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Model curriculum “Physical Education. Grades 7–9” for secondary education institutions]. Retrieved from: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni_prohram_y/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Fiz.kult.2023/Fiz.kult.7-9.kl.Bazhenkov.ta.in.24.08.2023.pdf [in Ukrainian].

3. Deiaki pytannia pidvyshchennia kvalifikatsii pedahohichnykh i naukovopedahohichnykh pratsivnykiv [Some issues of advanced training of pedagogical and scientific-pedagogical workers]: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 21, 2019. No. 800 [in Ukrainian].

4. Diciy, O.Yu. (2019). Suchasni pidkhody do orhanizatsii fizychnoho vykhovannia shkoliariv [Modern approaches to organizing physical education for schoolchildren]. *Pedagogical search*. No. 1. Pp. 24–28 [in Ukrainian].

5. Diialnisnyi pidkhid [Activity-based approach]. Ukrainian Wikipedia. Retrieved from: <https://uk.wikipedia.org/wiki/> [in Ukrainian].

6. Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo vykladannia navchalnykh predmetiv u zakladakh zahalnoi serednoi osvity u 2023/2024 navchalnomu rotsi [Instructional and methodological recommendations for teaching subjects in general secondary education institutions in the 2023/2024 academic year]. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20rekomendazii/2023/09/12/IMR-2023-2024-Fizychna.kultura.12.09.2023.pdf> [in Ukrainian].

7. Kaban, L.V. (2017). Formuvalne otsiniuvannya navchalnykh dosiahnen uchniv u novii ukrainskii shkoli [Formative assessment of students' academic achievements in the new Ukrainian school]. *Public education* [electronic scientific professional publication]. Issue No. 1(31). Retrieved from: https://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=4471 [in Ukrainian].

8. Moskalenko, N., Krutsevich, T. & Pangelova, N. (2021). Teoretychni aspekty problemy kontroliu ta otsinky navchalnykh dosiahnen shkoliariv iz fizychnoi kultury [Theoretical aspects of the problem of monitoring and evaluating the academic achievements of schoolchildren in physical education]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. No. 2. Pp. 101–110 [in Ukrainian].

9. Moskalenko, N. et al. (2021). Osoblyvosti otsinky navchalnykh dosiahnen z fizychnoho vykhovannia shkoliariv u zarubizhnykh krainakh [Peculiarities of assessing academic achievements in physical education of schoolchildren in foreign countries]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. No. 2. Pp. 111–120 [in Ukrainian].

10. Moskalenko, N.V. & Yakovenko, A.V. (2019). Natsionalni standarty fizychnoho vykhovannia shkoliariv SSHA [National standards for physical education of USA schoolchildren]. *Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov*. Series 15: *Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. Issue 3(111). Pp. 97–101 [in Ukrainian].

11. Moskalenko, N.V., Sorokolit, N.S. & Turchyk, I.Kh. (2019). Kliuchovi kompetentnosti u fizychnomu vykhovanni shkoliariv v ramkakh reformy «Nova ukrainska shkola» [Key competencies in physical education of schoolchildren within the framework of the “New Ukrainian School” reform]. *Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov*. Series No. 15. *Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*: collection of scientific works. / Edited by O.V. Tymoshenko. Kyiv: Publishing House of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Issue 5 K(113)19. Pp. 223–229 [in Ukrainian].

12. Nova ukrainska shkola [New Ukrainian School]: Teacher's guide / ed. N.M. Bibik. Kyiv: LLC «Pleiady Publishing House», 2017. 206 p. [in Ukrainian].

13. Normy novoho Polozhennia pro atestatsiiu pedahohiv [Norms of the new Regulations on Teacher Certification]. Retrieved from: <https://osvita.ua/school/90059> [in Ukrainian].

14. Oriientovni vymohy do kontroliu ta otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv pochatkovoï shkoly [Indicative requirements for monitoring and evaluating the academic achievements of primary school students]: appendix to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated August 19, 2016 No. 1009. Retrieved from: old.mon.gov.ua/img/zstored/files/1-2-08-i.pdf [in Ukrainian].

15. Pro zatverdzhennia metodychnykh rekomendatsii shchodo otsiniuvannia navchalnykh dosiahnen uchniv pershoho klasu u Novii ukrainskii shkoli [On approval of methodological recommendations for assessing the academic achievements of first-

grade students at the New Ukrainian School]: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated August 10, 2018. No. 924 [in Ukrainian].

16. Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity [On some issues of state standards for complete general secondary education]: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated September 30, 2020. No. 898 [in Ukrainian].

17. Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiïamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoï osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)» [On approval of the professional standard for the professions “Primary school teacher of a general secondary education institution”, “Teacher of a general secondary education institution”, “Primary education teacher (with a junior specialist diploma)”]: Order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture (Ministry of Economy) dated 12/23/2020. No. 2736 [in Ukrainian].

18. Pro zatverdzhennia typovoï osvithoi prohramy dlia 5–9 klasiv zahalnoi serednoi osvity [On approval of a standard educational program for grades 5–9 of general secondary education]: Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated February 19, 2021. No. 235 [in Ukrainian].

19. Sorokolit, N. (2021). Kompetentnisnyi pidkhid u fizychnomu vykhovanni [Competency-based approach in physical education]. *Current issues of science and education*: abstracts of the XIV International Science Conference. Rome. Pp. 146–152 [in Ukrainian].

20. Sorokolit, N.S. (2021). Shliakhy vprovadzhennia movlennievykh kliuchovykh kompetentnostei novoi ukrainskoi shkoly u fizychno vykhovannia shkoliariv [Ways of implementing key language competencies of the new Ukrainian school into the physical education of schoolchildren]. *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov*. Series No. 5: *Pedagogical sciences*: Collection of scientific works / Edited by O.V. Tymoshenko. Kyiv: Publishing house of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. Issue 84. Vol. 2. Pp. 79–83. <https://doi.org/10.31392/NPUnc.series5.2021.84.2.16>. [in Ukrainian].

21. Sorokolit, N. (2021). Hotovnist uchyteliv fizychnoi kultury do realizatsii osnovnykh

polozhen novoi ukrainskoi shkoly u fizychnomu vykhovanni [Readiness of physical education teachers to implement the basic provisions of the new Ukrainian school in physical education]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. No. 2. Pp. 137–146 [in Ukrainian].

22. Turchyk, I., Sorokolit, N. & Tsyupak, B. (2020). Formuvannia hromadianskykh ta sotsialnykh kompetentnostei v uchniv zasobamy fizychnoho vykhovannia [Formation of civic and social competencies in students through physical education]. *Scientific Journal of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov*. Series No. 15. *Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*: collection of scientific works. / Edited by O.V. Tymoshenko. Kyiv:

Publishing House of the National Pedagogical University named after M.P. Dragomanov. 1(121). Pp. 102–107. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.1\(121\)20.20](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2019.1(121)20.20) [in Ukrainian].

23. Cherpak, Yu.V. Kompetentnisno-diialnisnyi pidkhid do orhanizatsii urokiv fizychnoho vykhovannia [Competency-based and activity-based approach to organizing physical education lessons]. Retrieved from: <https://www.slideshare.net/ippokubg/ss-38690655> [in Ukrainian].

Прийнято до публікації: 12.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 12.09.2025

Published on:

THE STATE OF DEVELOPMENT OF HEALTH AND RECREATIONAL ACTIVITIES
OF THE MUNICIPAL ENTERPRISE “RIVNE REGIONAL WAR VETERANS
HOSPITAL” RIVNE REGIONAL COUNCIL

СТАН РОЗВИТКУ ОЗДОРОВЧО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
КП «РІВНЕНСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ГОСПІТАЛЬ ВЕТЕРАНІВ ВІЙНИ»
РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ

Korotun S. I.¹, Burachyk A. I.², Naprasnikov S. M.³

¹*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

²*Rivne Regional War Veterans Hospital, Rivne, Ukraine*

³*Luhansk State Medical University, Rivne, Ukraine*

¹ORCID: 0000-0002-3377-5780

²ORCID: 0009-0004-9397-0985

³ORCID: 0009-0001-6678-4691

DOI

Abstracts

Purpose. The study is devoted to analyzing the state of development of health and recreational activities of the ME “Rivne Regional War Veterans Hospital” Rivne Regional Council in the context of transformation processes in the healthcare system of Ukraine and challenges caused by the COVID-19 pandemic and full-scale war.

Material. The work uses statistical, financial and economic indicators of the hospital's activities for 2021–2023. Methods of horizontal and vertical balance sheet analysis, comparative analysis, generalization, systematization and graphical display of data, as well as elements of SWOT analysis, were applied.

Results. The hospital, created as a specialized institution for veterans, currently functions as a multidisciplinary medical and rehabilitation center with 240 beds. The analysis showed a sharp increase in the number of treated patients in 2023 – from 2.662 people in 2022 to 5.616 in 2023, which is more than twice the previous figures. The main reasons were post-COVID complications and an increase in the number of combat injuries and neurotraumas. In the therapeutic department, the number of patients increased by 915 people, in the surgical department – by 485, in the anesthesiology and intensive care department – by 41, and in rehabilitation centers – by 1.037 people. In general, the over fulfillment of the bed-day plan in 2023 was 61.2%, which indicates the most efficient use of resources, but at the same time a significant burden on staff. At the same time, the mortality rate decreased to almost zero, which confirms the high professionalism of doctors and the quality of medical services. Financial indicators demonstrate stable revenue growth (from UAH 55.1 million in 2021 to UAH 93.2 million in 2023), active attraction of extrabudgetary funds (from UAH 470 thousand in 2021 to UAH 9.560.1 thousand in 2023) and significant renewal of the material and technical base. The payroll fund increased by 54% over the period 2021–2023, the average salary increased to UAH 12.4 thousand, which has a positive impact on personnel stability. At the same time, capital investments and the cost of fixed assets increased (from UAH 38.9 million in 2021 to UAH 109.8 million in 2023).

Conclusions. The study confirms the key role of the hospital as an important element of the regional health system, focused on the medical, psychological and social rehabilitation of veterans and victims. Wartime conditions require increased managerial flexibility, the introduction of modern digital technologies, telemedicine and a system of key performance indicators (KPI). Further development of the hospital should be directed towards expanding the range of health and recreation services, modernizing the infrastructure and improving the quality of medical care, which will ensure its sustainability and competitiveness in the future.

The results of the study can be used to develop strategies for the development of medical institutions in crisis conditions, in particular in regions experiencing humanitarian burden as a result of the war, as well as in the formation of state policy on the rehabilitation of military and civilians.

Key words: health and recreation activities, medical institution, veterans' rehabilitation, hospital, health care management, Russian-Ukrainian war.

Мета. Дослідження присвячене аналізу стану розвитку оздоровчо-рекреаційної діяльності КП «Рівненський обласний госпіталь ветеранів війни» Рівненської обласної ради у контексті трансформаційних процесів у системі охорони здоров'я України та викликів, зумовлених пандемією COVID-19 і повномасштабною війною.

Матеріал. У роботі використано статистичні, фінансово-економічні показники діяльності госпіталю за 2021–2023 роки. Застосовано методи горизонтального і вертикального аналізу балансу, порівняльний аналіз, узагальнення, систематизацію та графічне відображення даних, а також елементи SWOT-аналізу.

Результати. Госпіталь, створений як спеціалізована установа для ветеранів, нині функціонує як багатопрофільний медичний та реабілітаційний центр на 240 ліжок. Аналіз показав різке зростання кількості пролікованих пацієнтів у 2023 році – з 2662 осіб у 2022 році до 5616 у 2023-му, що більш ніж удвічі перевищує попередні показники. Основними причинами стали післяковідні ускладнення та збільшення кількості бойових травм і нейротравм. У терапевтичному відділенні кількість пацієнтів зросла на 915 осіб, у хірургічному – на 485, у відділенні анестезіології та реанімації – на 41, а в реабілітаційних центрах – на 1037 осіб. Загалом перевиконання плану ліжко-днів у 2023 році становило 61,2%, що свідчить про максимально ефективне використання ресурсів, але водночас про значне навантаження на персонал. При цьому рівень летальності зменшився майже до нуля, що підтверджує високий професіоналізм лікарів і якість медичних послуг. Фінансові показники демонструють стабільне зростання доходів (з 55,1 млн грн у 2021 році до 93,2 млн грн у 2023 році), активне залучення позабюджетних коштів (з 470 тис. грн у 2021 році до 9560,1 тис. грн у 2023 році) та суттєве оновлення матеріально-технічної бази. Фонд оплати праці зріс на 54% за період 2021–2023 рр., середня заробітна плата підвищилася до 12,4 тис. грн, що позитивно впливає на кадрову стабільність. Одночасно з цим зросли капітальні інвестиції та вартість основних засобів (з 38,9 млн грн у 2021 році до 109,8 млн грн у 2023 році).

Висновки. Дослідження підтверджує ключову роль госпіталю як важливого елементу регіональної системи охорони здоров'я, орієнтованого на медичну, психологічну та соціальну реабілітацію ветеранів і постраждалих. Умови воєнного часу вимагають посилення управлінської гнучкості, впровадження сучасних цифрових технологій, телемедицини та системи ключових показників ефективності (KPI). Подальший розвиток госпіталю доцільно спрямувати на розширення спектра оздоровчо-рекреаційних послуг, модернізацію інфраструктури та підвищення якості медичного обслуговування, що забезпечить його стійкість і конкурентоспроможність у майбутньому.

Результати дослідження можуть бути використані для розробки стратегій розвитку медичних закладів у кризових умовах, зокрема в регіонах, що зазнають гуманітарного навантаження внаслідок війни, а також у формуванні державної політики щодо реабілітації військових та цивільних осіб.

Ключові слова: оздоровчо-рекреаційна діяльність, медичний заклад, реабілітація ветеранів, госпіталь, управління охороною здоров'я, російсько-українська війна.

Introduction. In the current conditions of the transformation of the Ukrainian healthcare system, the issue of effective organization and management of medical institutions that perform not only medical but also rehabilitation functions are of particular importance. Given the challenges associated with the COVID-19 pandemic and the full-scale Russian-Ukrainian war, the need for high-quality medical care has significantly increased, in particular in the rehabilitation of military personnel, combatants, and it is the hospitals of war veterans that have become centers for providing comprehensive medical, psychological and physical care.

Within this context, studying the activities of the ME “Rivne Regional War Veterans Hospital” Rivne Regional Council is extremely relevant,

as the institution performs an important social function of providing comprehensive medical, physical, psychological and social rehabilitation to privileged categories of the population.

In the scientific community, the issue of managing medical institutions and organizing health and recreational activities has been studied by many domestic scientists. In particular, R. Zharlinska, V. Pylypchuk and A. Trynchuk [7] offer methodological approaches to assessing the effectiveness of non-profit medical institutions in the Ukrainian medical services market. V. Borshch [2] summarizes theoretical and methodological principles and provides practical recommendations in the management of health care institutions. O. Duma and O. Kurchaba [5] developed a model for assessing the effective-

ness of managing a health care institution in the context of industry reform. S. Zhukevych and A. Melnyk [8] investigate financial sustainability and economic and analytical diagnostics in the management system of medical institutions, and A. Voitenko et al. [3] focus on designing the financial and economic capacity of medical organizations. V. Valakh, O. Rudinska, S. Busel, V. Kniazkova [17] compare the management of medical services in Ukraine with international experience, emphasizing the need to adapt best practices to domestic realities. In their work, S. Korotun, A. Burachyk, T. Skoryna [16] substantiate the directions for improving the management system of the ME “Rivne Regional War Veterans Hospital”, demonstrating the importance of using modern management tools, such as KPI, strategic planning and innovative technologies.

In the European context, approaches to rehabilitation medicine and recreational services are being actively explored. For example, studies by the World Health Organization (WHO) (2021) focus on integrating rehabilitation into primary health care, which is key in post-conflict countries. Countries such as Israel, Germany, and Poland have well-defined models of rehabilitation support for military personnel that can be adapted in Ukraine.

At the same time, modern studies pay considerable attention to the influence of external factors on the functioning of medical institutions. According to N. Datsiy [4], the quality of medical services is formed under the influence of both internal management decisions and the socio-economic situation in the country. M. Stovban et al. [14] focus on the effectiveness of interaction between medical institutions within the hospital district, emphasizing the importance of coordination of actions between state and local health care institutions.

Given these studies, it becomes obvious that ensuring the stable functioning of a medical institution in wartime conditions requires the implementation of a multi-level management system that combines institutional flexibility, strategic planning, an effective economic model, and a high level of personnel training. The ME

“Rivne Regional War Veterans Hospital” demonstrates an example of adaptation to new conditions, in particular through active expansion of the resource base, expansion of the number of treated patients, cost optimization, and implementation of digital monitoring tools.

Thus, the study of the state of health and recreation activities of the ME “Rivne Regional War Veterans Hospital” is not only practically significant, but also scientifically sound in view of the wide range of factors that affect the effectiveness of medical institutions in the face of systemic challenges. Analysis of the dynamics of quantitative and qualitative indicators of the institution’s work for 2021–2023 allows us to characterize the effectiveness of management decisions, the level of use of resource potential and the prospects for the development of health and recreation functions within the regional healthcare system.

Methods. The research methods used in the article include analysis of statistical and financial and economic indicators of the hospital’s activities for 2021–2023, comparative analysis, methods of horizontal and vertical balance sheet analysis, generalization, systematization, graphical display of data, and elements of SWOT analysis.

Results of the study. The municipal enterprise “Rivne Regional War Veterans Hospital” Rivne Regional Council (hereinafter referred to as the ME “Rivne Regional WV Hospital”) is located in the Rivne district, the town of Klevan and consists of 5 buildings, namely: 2 medical buildings, a building for physiotherapy and water treatment, a catering unit, a car garage, an oxygen station, an administrative building and 41 houses for accommodating patients – the total area of the buildings is 11,945 m², the total area of the land plot where the hospital is located is over 11 hectares [12].

The organization’s activities were initiated as a medical institution for participants, and later veterans, of the Great Patriotic War and labor in 1944, and in 1948 it was re-profiled into an inter-regional sanatorium-type hospital for invalids of the Great Patriotic War with a closed form of pulmonary tuberculosis. According to the decision of the Rivne Regional Council of 19.06.1975,

the regional tuberculosis hospital was renamed the Klevan Multidisciplinary Regional Hospital for Invalids of the Great Patriotic War. Since 2014 – the Rivne Regional Hospital for War Veterans of the Rivne Regional Council (order of the Ministry of Health of Ukraine No. 1020 of December 29, 2014 “On Amendments to the List of Health Care Institutions”) [9].

The main goal of the ME “Rivne Regional WV Hospital” is to meet the needs of the population in highly qualified medical care, ensuring its guarantee and accessibility to all contingents of war veterans of the region, stipulated by legislation, in the effective use of human, material, and financial resources.

In the ME “Rivne Regional WV Hospital” have the right to treatment:

- war invalids;
- participants in hostilities;
- persons subject to the Law of Ukraine “On the Status of War Veterans, Guarantees of Their Social Protection”, including participants in the anti-terrorist operation;
- persons who have the status of “Child of War”, in accordance with the Law of Ukraine “On Social Protection of Children of War”, and are disabled;
- persons subject to clause 3 of article 9 of the Law of Ukraine “On the Basic Principles of Social Protection of Labor Veterans and Other Elderly Citizens in Ukraine”;
- victims of the Chernobyl disaster.

The structure of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, the procedure for internal organization and the scope of activities of structural units are approved by the head of the hospital. The hospital has implemented a functional management structure, which is shown in Figure 1.

The activities of the head, deputies, and all structural units are regulated by job descriptions.

In the ME “Rivne Regional WV Hospital”, the design capacity is designed for 240 beds. The hospital is a multidisciplinary specialized medical institution, which has 50 beds, respectively, in the neurological, therapeutic departments and republican centers for the treatment and rehabilitation of neurotrauma consequences, 34 surgical beds and 6 beds in the anesthesiol-

ogy and intensive care department. The use of bed capacity in the hospital of the ME “Rivne Regional WV Hospital” for 2021 and 2023 is given in Table 1.

The data in Table 1 indicate an increase in patients in 2023 compared to 2022: in the therapeutic department by 915 people, in the surgical department by 485 people, in the anesthesiology and intensive care department by 41 people, in the republican centers for the treatment and rehabilitation of neurotrauma consequences (in total) by 1037 people. In general, the total number of patients in the hospital was 2223 people in 2021, 2662 in 2022, and 5616 in 2023.

In 2023, the hospital observed a significant increase in the number of patients compared to previous years, which is explained by the influence of two main factors – the consequences of the COVID-19 pandemic and the full-scale Russian-Ukrainian war. In the therapeutic department, the number of patients increased by 915 people compared to 2022, which is associated with post-COVID complications, chronic diseases, as well as psychosomatic conditions that were exacerbated in conditions of stress and prolonged war. In the surgical department, the number of hospitalized patients increased by 485 people, in particular due to combat injuries, mine and explosive injuries and emergency surgical interventions. In the anesthesiology and intensive care department, the number of patients increased by 41 people due to an increase in severe clinical cases. A particularly noticeable increase of 1.037 people occurred in the republican centers for the treatment and rehabilitation of neurotrauma consequences, which is associated with the need for long-term rehabilitation therapy for injured servicemen and civilians. In general, the number of patients in the hospital increased from 2.662 in 2022 to 5.616 in 2023, which is more than twice the previous figures and indicates a significant burden on the healthcare system in wartime conditions.

Indicators characterizing the use of bed capacity in the hospital of the ME “Rivne Regional WV Hospital” by department for 2023 are presented in Figures 2 and 3 and Table 2.

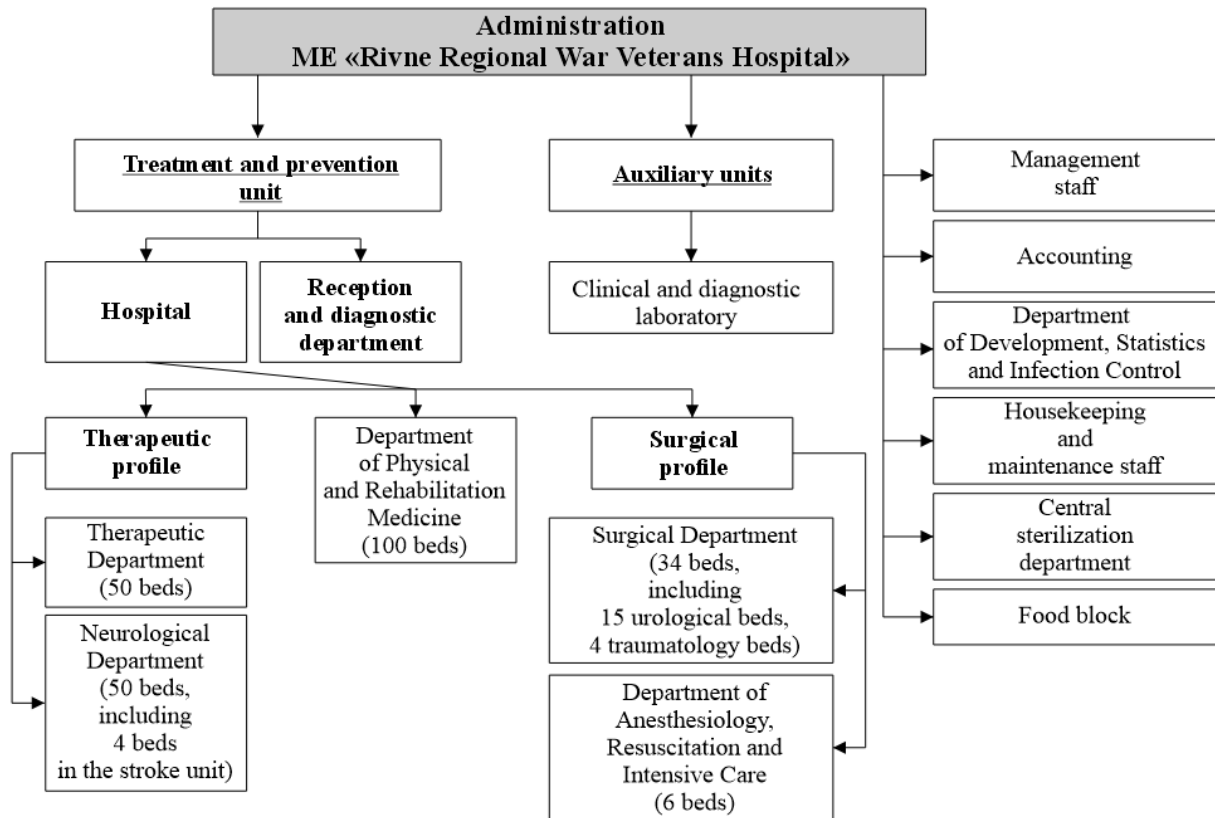


Fig. 1. Structure of the ME “Rivne Regional WV Hospital” Rivne Regional Council (2024)

Table 1

**Main indicators of medical and preventive activities
of the ME “Rivne Regional WV Hospital” by departments for 2021–2023**

Department	Patients admitted	Patients discharged	Number of beds	Bed-day plan	Actually done	% completion	Bed work	Bed rotation	Average duration	Number of deaths	Hospital mortality
2021											
Cardiology Department	358	360	50	14170	5695	40.2	113.9	7.2	15.8	1	0.3
COVID-19	119	105			1617					6	
Neurological Department	639	630	50	17000	10398	61.2	208.0	12.6	16.5	1	0.2
Therapeutic department	559	559	50	17000	8357	49.2	167.1	11.2	14.9	–	–
Surgical department	280	298	34	9650	4063	42.1	119.5	8.8	13.6	–	–
Department of Anesthesiology and Intensive Care	37	20	6		1012					11	
Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences	246	251	50	17000	10644	62.6	212.9	5.0	42.4	–	–
At the hospital	2238	2223	240	74820	41786					19	
2022											
Cardiology Department	55	46	35	3970	664	16.7	19.0	0.9		–	–
COVID-19	36	40			424						
Neurological Department	841	812	50	17000	12968	76.3	259.4	16.2	16.0	–	–
Therapeutic department	845	827	50	17000	12500	73.5	250.0	16.6	15.1	1	0.1
Surgical department	518	487	34	11560	8404	72.7	247.2	14.3	17.3	–	–

Continuation of table 1

Department of Anesthesiology and Intensive Care	63	52	6		1070					5	-
Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences No. 1	322	303	50	17000	12854	75.6	257.1	6.1	42.4	–	–
Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences No. 2	129	95	50	5665	3521	62.2	70.4	1.9	37.1	–	–
At the hospital	2809	2662	240	72195	52405					6	
Compared to 2021	25.51	19.75	0.00	-3.51	25.41						
2023											
Neurological Department	1368	1374	50	17000	19420	114.2	388.4	27.5	14.1	–	–
Therapeutic department	1746	1742	50	17000	19320	113.6	386.4	34.8	11.1	–	–
Surgical department	966	972	34	11560	11910	103.0	350.3	28.6	12.3		
Department of Anesthesiology and Intensive Care	93	93	6		1297					1	
Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences No. 1	690	676	50	17000	15433	90.8	308.7	13.5	22.8	–	–
Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences No. 2	767	759	50	17000	17076	100.4	341.5	15.2	22.5	–	–
At the hospital	5630	5616	240	79560	84456					1	
Compared to 2022	100.43	110.97	0.00	10.20	61.16						

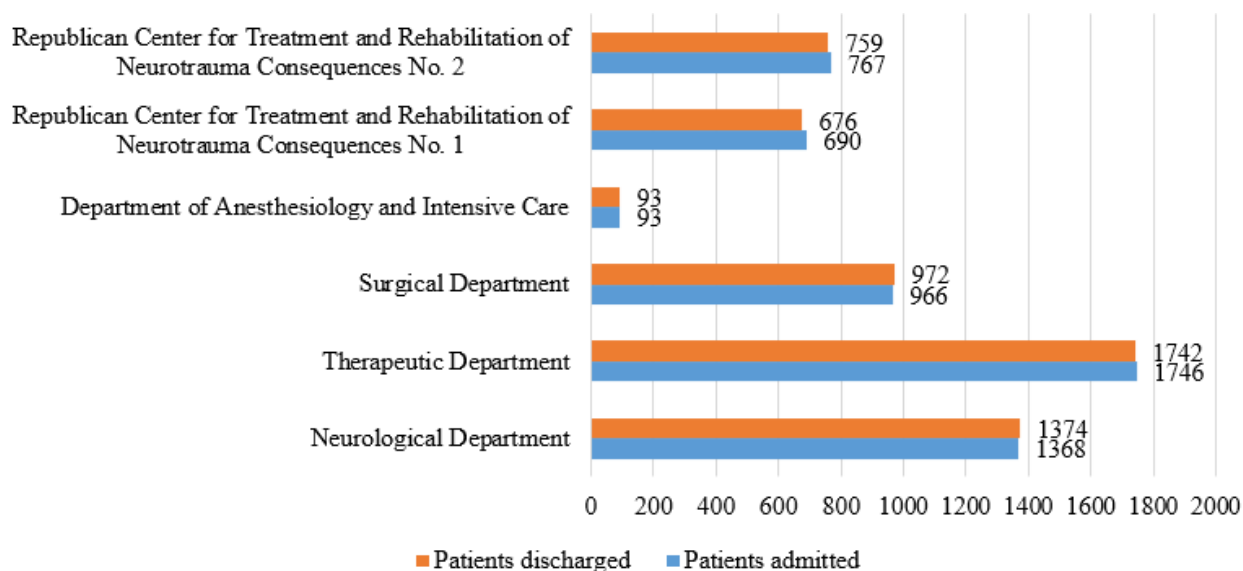


Fig. 2. Use of bed capacity in the hospital of the ME “Rivne Regional WV Hospital” by department for 2023

During 2021, the bed-day plan was 80.330 bed-days, and in 2022 and 2023 – 81.600, however, we note: underfulfillment in 2021 this indicator actually amounted to 41.786 bed-days, underfulfillment amounted to 38.544 bed-days (explained by COVID-19), i.e. 48%; Overfulfillment of bed-days in 2023 was 84.456 bed-days (61.2% compared to 2022), which is related to the russian-Ukrainian war.

All departments have exceeded the plan, namely: therapeutic department –13.6%, surgical department – 3.0%, neurological department –

14.2%. In the Republican Center for Treatment and Rehabilitation of Neurotrauma Consequences, the plan was underfulfilled by 8.8%.

Analysis of the main performance indicators of the ME “Rivne Regional WV Hospital” for 2021–2023 is presented in Table 2.

The total number of beds in 2021–2023 is 240 units. Bed-day usage: in 2021 – 41786, in 2022 – 52405, in 2023 – 84456. Average number of bed days: in 2021 – 174.1, in 2022 – 218.4, in 2023 – 351.9. Bed occupancy during the analyzed period

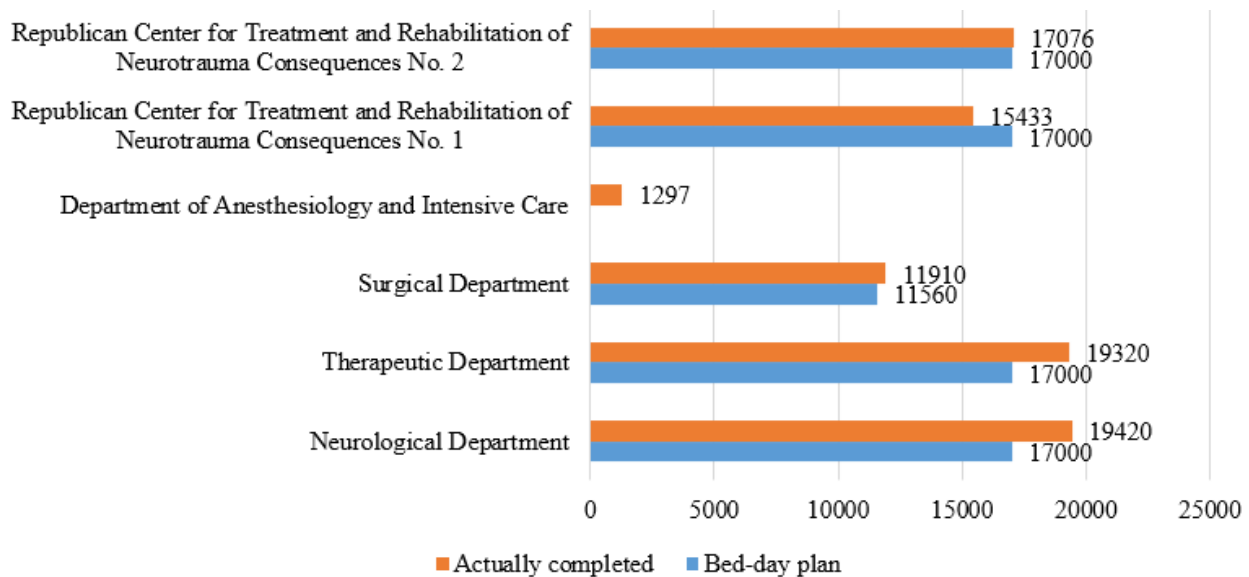


Fig. 3. Use of bed capacity in the hospital of the ME “Rivne Regional WV Hospital” by department for 2023

Table 2

Main performance indicators of the ME “Rivne Regional WV Hospital” for 2021–2023

No.	Key indicators	Units of measurement	Year			Deviation, %	
			2021	2022	2023	2022/21	2023/22
1	Number of beds	units	240	240	240	0.0	0.0
2	Bed-day plan	units	80330	81600	81600	1.6	0.0
3	Completed bed days	units	41786	52405	84456	25.4	61.2
4	Average number of days of bed operation	days	175.6	218.4	351.9	24.3	61.2
5	Percentage of bed-day plan implementation	%	52.0	64.2	103.5	23.5	61.2
6	Bed work	days	175.6	218.3	351.9	24.3	61.2
7	Bed turnover		9.30	11.10	23.40	19.4	110.8
8	Average length of stay of a patient in bed	days	18.60	19.60	15.00	5.4	-23.5
9	Number of patients treated	person	2242	2668	5617	19.0	110.5
10	Patients admitted	person	2238	2809	5630	25.5	100.4
11	Discharged	person	2223	2662	5616	19.7	111.0
12	Died	person	19	6	1	-68.4	-83.3

No.	Key indicators	Units of measurement	Year			Deviation, %	
			2021	2022	2023	2022/21	2023/22
13	Lethality		0.8	0.2	0.0	-75.0	-90.0
14	Number of employees	person	314	329	325	4.8	-1.2
15	Actually funded	thousand UAH	19662.50	28133.8	21647.5	43.1	-23.1
16	Wage fund	thousand UAH	31310.00	47244.90	48282.90	50.9	2.2
17	Average monthly salary	UAH	8309.45	11966.79	12380.23	44.0	3.5
18	Cost of fixed assets at the end of the year	thousand UAH	38985.80	90433.00	109762.90	132.0	21.4
19	Total area of buildings (structures)	m ²	11733.6	11733.6	11733.6	0.0	0.0
20	Area rented out	m ²	92.07	53.97	79.97	-41.4	48.2
21	Rent has been charged.	thousand UAH	68.80	67.80	77.60	-1.5	14.5
22	Received	thousand UAH	70.70	67.40	77.00	-4.7	14.2
23	Rent arrears	thousand UAH	1.90	-0.40	-0.60	-121.1	50.0
24	The cost of the 1st bed-day in total, incl.	UAH	139.25	123.79	144.27	-11.1	16.5
	on medications		90.97	57.47	73.58	-36.8	28.0
	on nutrition		48.28	66.32	70.69	37.4	6.6
25	Attracting extrabudgetary funds	thousand UAH	470.00	644.20	9560.10	37.1	1384.0
26	Load per 1 doctor's position, beds	units	7	8	17	13.6	113.1
27	Number of beneficiaries (treated)	person	2223	2662	5616	19.7	111.0
28	Costs for free service for the 1st beneficiary	UAH	139.25	123.79	144.27	-11.1	16.5
29	Equipment purchase costs, total	thousand UAH	1700.00	31566.00	26065.20	1756.8	-17.4
30	Electricity consumption, actual	thousand kW	357.8	382.9	526.1	7.0	37.4
31	Heat consumption	Gcal	939.0	888.0	932.0	-5.4	5.0
32	Cost of heating	thousand UAH	1934.3	3321.1	3513.1	71.7	5.8
33	Major repairs at the expense of budget funds	thousand UAH	241.8	986.4	8060.8	307.9	717.2
34	General Fund Accounts Receivable (year-end total)	thousand UAH	16.1	53.8	255.3	234.2	374.5

was less than 100%: in 2021 – 47.7%, in 2022 – 59.8%, in 2023 – 96.4%.

Number of patients treated: in 2021 – 2223, in 2022 – 2662, in 2023 – 5616. Costs for free services per beneficiary: in 2021 – 2617.50 UAH, in 2022 – 2436.97 UAH, in 2023 – 2169.60 UAH.

Cost of one bed-day: in 2021 – 139.25 UAH, in 2022 – 123.79 UAH, in 2023 – 144.27 UAH. Cost of one bed-day for medicines: in 2021 – 90.97 UAH, in 2022 – 57.47 UAH, in 2022 – 73.58 UAH. Cost of one bed-day for food: in 2021 – 48.28 UAH, in 2022 – 66.32 UAH, in 2023 – 70.69 UAH.

Number of employees: in 2021 – 314, in 2022 – 329, in 2023 – 325. Wage fund: in 2021 – 31310.0 thousand UAH, in 2022 – 47244.9 thousand UAH, in 2023 – 48282.9 thousand UAH. Average monthly salary: in 2021 – 8309.45 UAH, in 2022 – 11966.79 UAH, in 2023 – 12380.23 UAH.

Equipment costs have increased significantly: if in 2021 – 1700.00 thousand UAH, then in 2022 – 31566.00 thousand UAH, and in 2023 – 26065.20 thousand UAH.

The cost of fixed assets at the end of the year: in 2021 – 38985.80 thousand UAH, in 2022 –

90433.00 thousand UAH, in 2023 – 109762.90 thousand UAH. The total area of the buildings is 11945 sq.m.

Actual electricity consumption by the hospital: in 2021 – 357.8 thousand kW, in 2022 – 382.9 thousand kW, in 2023 – 526.1 thousand kW. Heat consumption: actual consumption: in 2021 – 939.0 Gcal, in 2022 – 888.0 Gcal, in 2023 – 932.0 Gcal.

Major repairs at the expense of the budget: in 2021 – 241.8 thousand UAH, in 2022 – 986.4 thousand UAH, in 2023 – 8060.8 thousand UAH.

For a more detailed analysis of the work of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, we will present the main technical and economic indicators (Table 3).

The total income of the ME “Rivne Regional WV Hospital” amounted to UAH 55.121.9 thou-

Table 3

Main TEPs of the activities of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2021–2023

No	Key indicators	Units of measurement	Year			Deviation, %	
			2021	2022	2023	2022/21	2023/22
1	Total income	thousand UAH	55121.9	85186.1	93242.3	54.5	9.5
2	Total expenses	thousand UAH	57441.9	83008.4	95624.1	44.5	15.2
3	Actually funded	thousand UAH	19662.5	28133.8	21647.5	43.1	-23.1
4	Average number of employees	person	314	329	325	4.8	-1.2
5	Payroll Fund	thousand UAH	31310.0	47244.9	48282.9	50.9	2.2
6	Average monthly salary of one employee	UAH	8309.45	11966.79	12380.23	44.0	3.5
7	Number of beds	units	240	240	240	0.0	0.0
8	Completed bed days	units	41786	52405	84456	25.4	61.2
9	Average number of days of bed operation	days	175.60	218.35	351.90	24.3	61.2
10	Bed occupancy rate	%	17560.0%	21830.0%	35190.0%	24.3	61.2
11	Number of patients treated	person	2242	2668	5617	19.0	110.5
12	Average annual cost of fixed assets	thousand UAH	38985.8	90433.0	109762.9	132.0	21.4

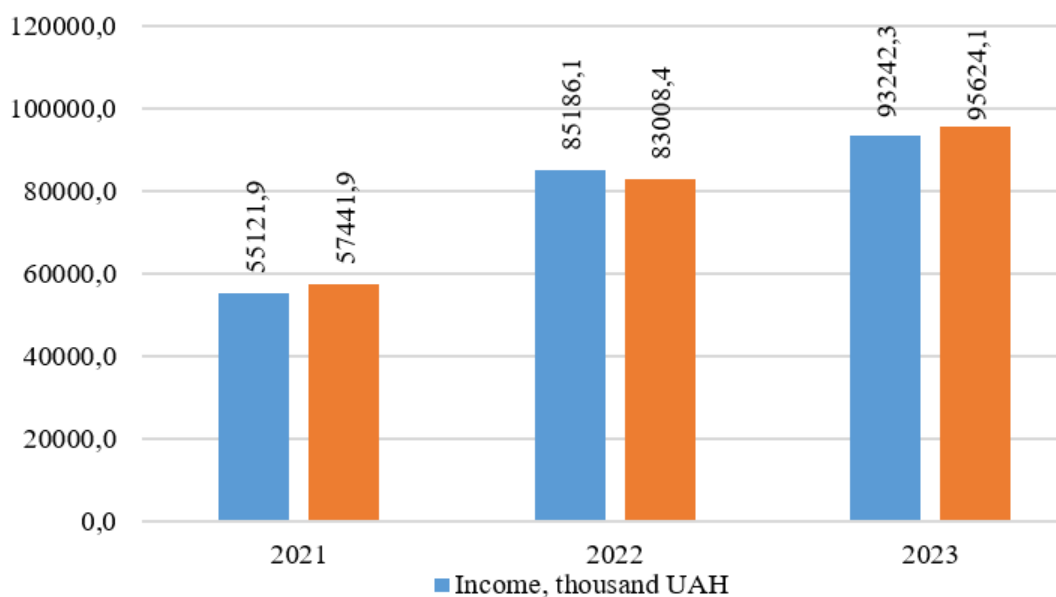


Fig. 4. Income and expenses of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2021–2023

sand in 2021, UAH 85.186.1 thousand in 2022, and UAH 93.242.3 thousand in 2023.

In 2022, compared to 2021, there was an increase in revenue by 54.5% and in 2023 compared to 2022 by 9.5%, which is explained by additional funding and an increase in the number of patients with the beginning of the russian-Ukrainian war in 2022.

Actual financed expenditures are presented in Figure 5.

The actually financed expenditures amounted to: in 2021 – 19.662.5 thousand UAH, in 2022 – 28.133.8 thousand UAH, in 2023 – 21.647.5 thousand UAH.

The average number of employees increased

in 2022 compared to 2021 by 4.8%, and in 2023 compared to 2022 it decreased by 1.2%.

The payroll fund of the ME “Rivne Regional WV Hospital” increased in 2021–2023. Thus, the growth of the payroll fund in 2022 compared to 2021 was 50.9%, and in 2023 compared to 2022 – 2.2%. The payroll fund of the ME “Rivne Regional WV Hospital” for 2021–2023 are shown in Figure 6.

The average monthly salary of employees also increased: in 2022 compared to 2021 by 44.5%, and in 2023 compared to 2022 by 3.5%.

The average annual cost of fixed assets of the ME “Rivne Regional WV Hospital” was: in 2021 – 38985.8 thousand UAH, in 2022 – 90433.0

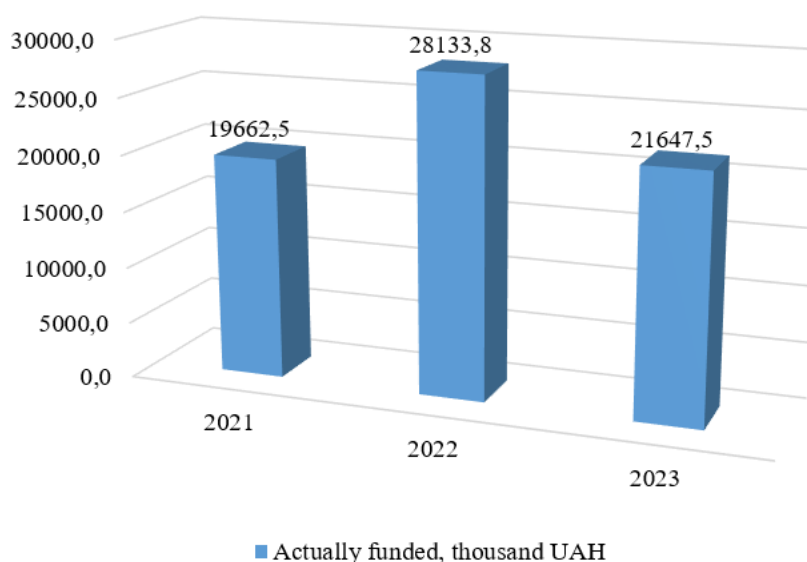


Fig. 5. Actually financed expenditures of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2020–2022

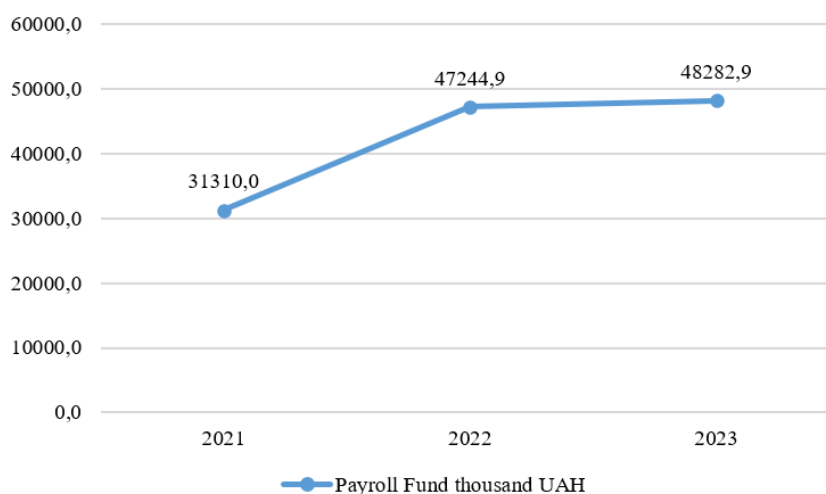


Fig. 6. Payroll Fund of the ME “Rivne Regional WV Hospital” for 2021–2023

Table 4

**Initial balance sheet data of the ME “Rivne Regional WV Hospital”
for the fiscal year 2021–2023, thousand UAH**

No	Indicator	Year		
		2021	2022	2023
Assets				
1	Uncompleted capital investments	2548.9	575.2	16334.4
2	Fixed assets	38985.8	90433.0	109762.9
3	Stocks	3356.3	8038.7	22512.2
4	Accounts receivable for goods, works, services	16.1	53.8	255.3
5	Accounts receivable	29.9	335.6	275.7
6	Money and its equivalents	69.8	1913.0	236.5
7	Balance	45006.8	101349.3	149377.0
Passive				
1	Equity	2696.6	59725.2	76836.6
2	Retained earnings (uncovered loss)	1959.6	441.8	1791.6
3	Current liabilities for payments to the budget	145.0	386.8	318.7
4	Current liabilities for payroll calculations	206.9	0.0	0.0
5	Current liabilities under internal settlements	12.4	117.5	1522.0
6	Balance	5020.5	60671.3	80468.9

Table 5

Horizontal analysis of the balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2021–2023

No	Indicator	Deviation, %			
		2022/21		2023/22	
		absolute, UAH	relative, %	absolute, UAH	relative, %
Assets					
1	Uncompleted capital investments	-1973.7	22.6	15759.2	2839.8
2	Fixed assets	51447.2	232.0	19329.9	121.4
3	Stocks	4682.4	239.5	14473.5	280.0
4	Accounts receivable for goods, works, services	37.7	334.2	201.5	474.5
5	Accounts receivable	305.7	1122.4	-59.9	82.2
6	Money and its equivalents	1843.2	2740.7	-1676.5	12.4
7	Balance	56342.5	225.2	48027.7	147.4
Passive					
1	Equity	57028.6	2214.8	17111.4	128.7
2	Retained earnings (uncovered loss)	-1517.8	22.5	1349.8	405.5
3	Current liabilities for payments to the budget	241.8	266.8	-68.1	82.4
4	Current liabilities for payroll calculations	-206.9	0.0	0.0	0.0
5	Current liabilities under internal settlements	105.1	947.6	1404.5	1295.3
6	Balance	55650.8	1208.5	19797.6	132.6

thousand UAH, in 2023 – 109762.9 thousand UAH.

To determine the management efficiency of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, it is necessary to analyze its financial condition based on reporting data. The initial data for vertical and horizontal analysis of the balance sheet are given in Table 4.

The balance sheet total was: in 2021 – 5020.5 thousand UAH, in 2022 – 60671.3 thousand UAH, in 2023 – 80468.9 thousand UAH.

The largest share in the balance sheet asset structure was occupied by fixed assets: in 2021 – 38985.8 thousand UAH, in 2022 – 90433.0 thousand UAH, in 2023 – 109762.9 thousand UAH.

Horizontal analysis of the balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital” is carried out by comparing the basic indicators with the indicators of the previous period. The comparison is made in absolute and relative values (Table 5).

The data in the table indicate an increase in the balance sheet assets of the ME “Rivne Regional WV Hospital”:

1. Uncompleted capital investments in 2022 decreased and amounted to 22.6% from 2021, and in 2023 compared to 2022 amounted to 2839.8%. They amounted to: in 2021 – 2548.9 thousand UAH, in 2022 – 575.2 thousand UAH, in 2023 – 16334.4 thousand UAH.

2. Fixed assets grow every year: in 2022 compared to 2021 – by 232.0%, and in 2023 compared to 2022 – by 121.4%. They amounted to: in 2021 – 38985.8 thousand UAH, in 2022 – 90433.0 thousand UAH, in 2023 – 109762.9 thousand UAH.

3. Accounts receivable for goods, works, and services are growing every year: in 2022 compared to 2021 – by 334.2%, and in 2023 compared to 2022 – by 474.5%. It amounted to: in 2021 – 16.1 thousand UAH, in 2022 – 53.8 thousand UAH, in 2023 – 255.3 thousand UAH.

4. Accounts receivable, according to calculations for the period under study, is increasing: in 2022 compared to 2021 – by 1122.4%, and in 2023 compared to 2022 – by 82.2%.

5. Money and its equivalents increased in 2022 compared to 2021 by 1740.7%, and in 2023 compared to 2022 decreased and amounted to 12.4%. They amounted to: in 2021 – 69.8 thousand UAH, in 2022 – 1913.0 thousand UAH, in 2023 – 236.5 thousand UAH.

The following changes occurred in the liabilities of the balance sheet of the Commune “Rivne Regional Hospital of the Volga Region” during the analyzed period:

1. Equity increased in 2022 compared to 2021 by 2214.8%, and in 2023 compared to 2022 by 128.7%. It amounted to: in 2021 – 2696.6 thousand UAH, in 2022 – 59725.2 thousand UAH, in 2023 – 76836.6 thousand UAH.

2. Retained earnings (uncovered loss) in 2022 decreased by 22.5% compared to 2021, and in 2023 increased by 405.5% compared to 2022.

3. Current liabilities for payments to the budget in 2022 compared to 2021 increased by 241.8 thousand UAH, and in 2023 compared to 2022 decreased by 68.1 thousand UAH. They amounted to: in 2021 – 145.0 thousand UAH, in 2022 – 386.8 thousand UAH, in 2023 – 318.7 thousand UAH.

4. Current liabilities for payroll calculations in 2021 amounted to UAH 206.9 thousand, and in 2022–2023 – UAH 0 thousand.

5. Current liabilities under internal settlements in 2022 compared to 2021 increased by UAH 105.1 thousand, and in 2023 compared to 2022 increased by UAH 1,404.5 thousand. They amounted to: in 2021 – UAH 12.4 thousand, in 2022 – UAH 117.5 thousand, in 2023 – UAH 1,522.0 thousand.

The total balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital” during 2021–2023 is growing, in 2022 compared to 2021 by 947.6%, and in 2023 compared to 2022 by 1295.3%.

The next step in conducting a balance sheet analysis is vertical analysis, which shows the relative weight of balance sheet items in the overall total. Vertical balance sheet analysis is presented in Table 6.

The specific weight of individual items of the balance sheet assets of the ME “Rivne Regional WV Hospital” is shown in Figure 7 and the balance sheet liabilities in Figure 8.

According to the data presented in Table 6, the following conclusions can be drawn about the specific weight of asset and liability items in the balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital” in 2023:

Balance sheet asset:

1. Fixed assets: fixed assets have the largest share in the balance sheet assets in 2022, 73.48%, which indicates a significant investment in the hospital’s material resources.

2. Uncompleted capital investments: 10.94% – a significant portion of assets is also invested in projects that are not yet completed, indicating the development and expansion of the hospital.

3. Accounts receivable for goods, works, services: 0.17% – a small share of assets, indicating a relatively low level of debt to the hospital.

4. Cash and cash equivalents: 0.16% – a very small proportion of assets in the form of cash,

Table 6

Vertical analysis of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2021–2023

No	Indicator	Specific weight of the indicator, %			Change in the specific weight of the indicator	
		2021	2022	2023	2022/21	2023/22
Assets						
1	Uncompleted capital investments	5.66	0.57	10.94	-5.10	10.37
2	Fixed assets	86.62	89.23	73.48	2.61	-15.75
3	Stocks	7.46	7.93	15.07	0.47	7.14
4	Accounts receivable for goods, works, services	0.04	0.05	0.17	0.02	0.12
5	Accounts receivable	0.07	0.33	0.18	0.26	-0.15
6	Money and its equivalents	0.16	1.89	0.16	1.73	-1.73
7	Balance	100.00	100.00	100.00	–	–
Passive						
1	Equity	53.71	98.44	95.49	44.73	-2.95
2	Retained earnings (uncovered loss)	39.03	0.73	2.23	-38.30	1.50
3	Current liabilities for payments to the budget	2.89	0.64	0.40	-2.25	-0.24
4	Current liabilities for payroll calculations	4.12	0.00	0.00	-4.12	0.00
5	Current liabilities under internal settlements	0.25	0.19	1.89	-0.05	1.70
6	Balance	100.00	100.00	100.00	–	–

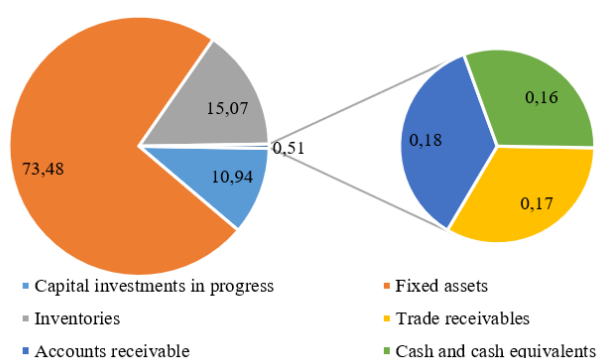


Fig. 7. Specific weight of individual asset items of the balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2023

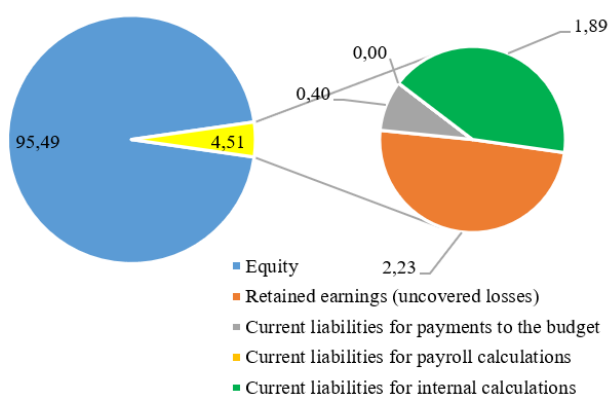


Fig. 8. Specific weight of individual items of the balance sheet of the ME “Rivne Regional WV Hospital”, 2023

which may indicate a high level of investment or use of cash.

Balance sheet liabilities:

1. Equity: 95.49% – reserve capital accounts for the largest share in the balance sheet liabilities, which indicates a significant amount of reserves accumulated by the hospital.

2. Retained earnings (uncovered loss): 2.23% – a small share of liabilities, indicating the presence of some profit or uncovered loss.

3. Current liabilities for payroll calculations: 0.0% – indicates the absence of current payroll liabilities.

4. Current liabilities for payments to the budget: 0.40% – a small share of liabilities, indicating minimal liabilities to the budget.

Analysis of the structure of assets and liabilities of the balance sheet shows that the hospital is actively investing in fixed assets and unfinished capital investments, which is a positive indicator of development. At the same time, a significant part of liabilities is formed at the expense of reserve capital, which may indicate financial stability and the accumulation of reserves for unforeseen situations.

Discussion.

The results obtained indicate the effectiveness of management decisions in the ME “Rivne Regional WV Hospital”, in particular regard-

ing the optimization of the use of bed capacity, increasing labor productivity and attracting extrabudgetary resources. The reduction in the mortality rate to almost zero in conditions of a sharp increase in the number of patients is a confirmation of the high quality of medical care and the professionalism of the staff. At the same time, a significant increase in the load on the hospital demonstrates the need to modernize management approaches, expand the material and technical base and strengthen human resources.

A promising direction for development is the introduction of modern digital technologies, telemedicine, a system of key performance indicators (KPIs), and psychological rehabilitation and social support services for patients. This will allow the institution not only to meet current challenges, but also to form a strategy for sustainable functioning in the post-war period.

Conclusions.

The ME “Rivne Regional WV Hospital” performs an important social function – providing medical, rehabilitation and psychological assistance to veterans, combatants and war victims. Analysis of indicators for 2021–2023 showed a significant increase in the number of patients (more than doubled in 2023 compared to 2022), exceeding the bed-day plan and simultaneously reducing mortality. This indicates the effectiveness of organizational and management decisions and the professionalism of the staff.

Thus, the hospital demonstrates resilience and ability to adapt in the face of systemic challenges, remaining a key link in the regional healthcare system.

Acknowledgments. The research work was carried out by the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business of the National University of Water and Environmental Engineering “Geographical and economic aspects of the study of the tourist and recreational complex, tourism and hospitality of the Rivne region” 0123U104170.

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

Bibliography

1. Білецька І. Аналіз інноваційного розвитку закладів охорони здоров'я як функція

менеджменту їх системного розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2022. Том 302. № 1. С. 310–315. URL: <https://heraldes.khmnu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/1253>.

2. Борщ В.І. Управління закладами охорони здоров'я : монографія. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020, 220 с.

3. Войтенко А.Б., Присяжнюк А.Ф., Плотнікова М.Ф. Адміністрування та проектування фінансово-економічної спроможності закладів охорони здоров'я. *Ефективна економіка*. 2021. № 7. URL: <https://cutt.ly/hrIzJrRq>.

4. Даций Н.В. Особливості оцінки якості надання медичних послуг у системі охорони здоров'я України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 4. С. 105–108. URL: <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=5949&i=17>.

5. Дума О.І., Курчаба О.В. Модель оцінювання ефективності управління медичним закладом в умовах реформування галузі охорони здоров'я. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, 2024. № 19. С. 221–231. URL: <http://www.tnv-econom.ksauniv.ks.ua/index.php/journal/article/view/494>.

6. Економічний аналіз використання ресурсів у системі охорони здоров'я : навчальний посібник. / Парій В.Д., Сафонов Ю.М., Захарова Н.М. та ін. За заг. ред проф. В.Д. Парія. Житомир : «Полісся», 2015. 148 с.

7. Жарлінська Р.Г., Пилипчук В.Л., Тринчук А.А. Методичні підходи до оцінки ефективності діяльності некомерційних закладів охорони здоров'я на ринку медичних послуг України. Матеріали VII міжнародної наук.-практ. конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем» (20–21 квітня 2023 року). Державний біотехнологічний університет. Харків, 2023. С. 492–499. URL: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/conf-20-21-04-23-mater.pdf#page=493>.

8. Жукевич С., Карпишин Н., Шегера О. Аналіз фінансової стійкості закладів охорони здоров'я в умовах сталого розвитку. *Світ фінансів*. ЗУНУ. 2022. Вип. 3. С. 111–126. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48882>.

9. Медицина Рівненщини. Інформаційно-рекламне ілюстроване видання. Луцьк : Волинська обласна друкарня. 2004. 514 с.

10. Мельник А., Жукевич С. Економіко-аналітична діагностика в системі управління

фінансовою діяльністю сучасного закладу охорони здоров'я. *Вісник економіки*. 2022. № 4. С. 28–43. URL: <https://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/1416>.

11. Мельник А., Радзивілюк Л. Імплементация стратегічного планування в практику управління сучасним медичним закладом: методологічні та прикладні аспекти. *Вісник економіки*. 2021. № 3. С. 66–83. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/44308>.

12. Рівненський госпіталь ветеранів війни отримає більше мільярда гривень на розвиток. URL: <https://medicine.rayon.in.ua/news/626199-rivnenskiy-gospital-veteraniv-viyni-u-otrimae-bilshe-milyarda-griven-na-rozvitok> (дата звернення: 17.07.2025).

13. Рівненський обласний госпіталь ветеранів війни. URL: <https://ogiv.rv.ua/> (дата звернення: 17.07.2025).

14. Стовбан М.П., Стовбан І.В., Васильєв А.Г., Гбур З.В. Дослідження ефективності взаємодії медичних закладів у межах одного госпітального округу в різних регіонах України. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2020. № 3 (85). С. 74–81. URL: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/visnyk-gigieny/article/download/11626/11032/41556>.

15. Шкільняк М.М., Кривокульська Н.М. Розвиток концептуальних підходів до управління якістю медичних послуг закладів охорони здоров'я. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2020. № 2 (84). С. 22–30. URL: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/visnyk-gigieny/article/download/11406/10819/41176>.

16. Korotun S.I., Burachyk A.I., Skoryna T.M. Improvement management system health care facility of the municipal enterprise «Rivne Regional War Veterans Hospital» Rivne Regional Council. *Rehabilitation and Recreation*. 2024. Vol. 18. № 3. 137–152. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.13>

17. Valakh V., Rudinska O., Busel S., Kniashkova V. Management of medical services in Ukraine in the context of international experience. *Ekonomichnyy Analiz*, 2024. Vol. 34. № 2. 94–105. URL: <http://econa.wunu.edu.ua/index.php/econa/article/view/6030>.

References

1. Bilets'ka, I. (2022). Analiz innovatsiynoho rozvytku zakladiv okhorony zdorov'ya yak

funktsiya menedzhmentu yikh systemnoho rozvytku [Analysis of the innovative development of health care institutions as a function of the management of their systemic development]. *Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*. 302(1). 310–315. Retrieved from: <https://heralds.khmnu.edu.ua/index.php/heralds/article/view/1253> [in Ukrainian].

2. Borshch, V.I. (2020). Upravlinnya zakladamy okhorony zdorov'ya [Management of health care institutions]: monohrafiya. Kherson: OLDI-PLYUS, 220 [in Ukrainian].

3. Voytenko, A.B., Prysyazhnyuk, A.F., Plotnikova, M.F. (2021). Administruvannya ta proyektuvannya finansovo-ekonomichnoyi spromozhnosti zakladiv okhorony zdorov'ya [Administration and design of financial and economic capacity of health care institutions]. *Efektivna ekonomika*. 7. Retrieved from: <https://cutt.ly/hrIzJrRq> [in Ukrainian].

4. Datsiy, N.V. (2018). Osoblyvosti otsinky yakosti nadannya medychnykh posluh u systemi okhorony zdorov'ya Ukrayiny [Peculiarities of assessing the quality of medical services in the healthcare system of Ukraine]. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*. 4. 105–108. Retrieved from: <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=5949&i=17> [in Ukrainian].

5. Duma, O.I., Kurchaba, O.V. (2024). Model' otsinyuvannya efektyvnosti upravlinnya medychnymzakladom v umovakh reformuvannya haluzi okhorony zdorov'ya [A model for assessing the effectiveness of medical institution management in the context of healthcare sector reform]. *Tavriys'kyi naukovyy visnyk. Seriya: Ekonomika*. 19. 221–231. Retrieved from: <http://www.tnv-econom.ksauniv.ks.ua/index.php/journal/article/view/494> [in Ukrainian].

6. Ekonomichnyy analiz vykorystannya resursiv u systemi okhorony zdorov'ya [Economic analysis of resource use in the healthcare system: teaching aids]: navchalnyi posibnyk. / Pariy V.D., Safonov Yu.M., Zakharova N.M. ta in. Za zah. red prof. V.D. Pariya. Zhytomyr: «Polissya», 2015. 148 s. [in Ukrainian].

7. Zharlins'ka, R.H., Pylypchuk, V.L., Trynchuk, A.A. (2023). Metodychni pidkhody do otsinky efektyvnosti diyal'nosti nekomertsyinykh zakladiv okhorony zdorov'ya na rynku medychnykh posluh Ukrayiny [Methodological approaches to assessing the effectiveness of non-profit healthcare institutions in the medical services market of

Ukraine]. *Materialy VII Mizhnarodnoyi nauk.-prakt. konferentsiyi «Upravlinnya rozvytkom sotsial'no-ekonomichnykh system (20–21 kvitnya 2023 roku)*. Derzhavnyy biotekhnolohichnyy universytet. Kharkiv, 492–499. Retrieved from: <https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/conf-20-21-04-23-mater.pdf#page=493> [in Ukrainian].

8. Zhukevych, S., Karpysyn, N., Shehera, O. (2022). Analiz finansovoyi stiykosti zakladiv okhorony zdorov'ya v umovakh staloho rozvytku [Analysis of the financial sustainability of health care institutions in the context of sustainable development]. *Svit finansiv*. 3. 111–126. Retrieved from: <https://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/48882> [in Ukrainian].

9. Medytsyna Rivnenshchyny [Medicine of Rivne Region]. (2004). Informatsiyno-reklamne ilyustrovane vydannya. Luts'k: Volyn's'ka oblasna drukarnya. 514 s. [in Ukrainian].

10. Mel'nyk, A., Zhukevych, S. (2022). Ekonomiko-analitychna diahnostyka v systemi upravlinnya finansovoyu diyal'nistyu suchasnoho zakladu okhorony zdorov'ya [Economic and analytical diagnostics in the financial management system of a modern healthcare institution]. *Visnyk ekonomiky*. 4. 28–43. Retrieved from: <https://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/1416> [in Ukrainian].

11. Mel'nyk, A., Radzyvilyuk, L. (2021). Implementatsiya stratehichnoho planuvannya v praktyku upravlinnya suchasnym medychnym zakladom: metodolohichni ta prykladni aspekty [Implementation of strategic planning in the practice of managing a modern medical institution: methodological and applied aspects]. *Visnyk ekonomiky*. 3. 66–83. Retrieved from: <https://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/44308> [in Ukrainian].

12. Rivnens'kyi hospital' veteraniv viyny otrymaye bil'she mil'yarda hryven' na rozvytok [Rivne War Veterans Hospital will receive more than a billion hryvnias for development]. (2023). Retrieved from: <https://medicine.rayon.in.ua/news/626199-rivnenskiy-gospital-veteraniv-viyni-u-otrimae-bilshe-milyarda-griven-na-rozvitok> [in Ukrainian].

viyni-u-otrimae-bilshe-milyarda-griven-na-rozvitok [in Ukrainian].

13. Rivnens'kyi oblasnyy hospital' veteraniv viyny [Rivne Regional Hospital of War Veterans]. (2025). Retrieved from: <https://ogiv.rv.ua/> [in Ukrainian].

14. Stovban, M.P., Stovban, I.V., Vasyl'yev, A.H., Hbur, Z.V. (2020). Doslidzhennya efektyvnosti vzayemodiyi medychnykh zakladiv u mezhakh odnogo hospital'noho okruhu v riznykh rehionakh Ukrayiny [Research on the effectiveness of interaction between medical institutions within one hospital district in different regions of Ukraine]. *Visnyk sotsial'noyi hihiyeny ta orhanizatsiyi okhorony zdorov'ya Ukrayiny*. 3(85). 74–81. Retrieved from: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/visnyk-gigieny/article/download/11626/11032/41556> [in Ukrainian].

15. Shkil'nyak M.M., Kryvokul's'ka N.M. (2020). Rozvytok kontseptual'nykh pidkhodiv do upravlinnya yakistyu medychnykh posluh zakladiv okhorony zdorov'ya [Development of conceptual approaches to quality management of medical services in health care institutions]. *Visnyk sotsial'noyi hihiyeny ta orhanizatsiyi okhorony zdorov'ya Ukrayiny*. 2(84). 22–30. Retrieved from: <https://ojs.tdmu.edu.ua/index.php/visnyk-gigieny/article/download/11406/10819/41176> [in Ukrainian].

16. Korotun, S.I., Burachyk, A.I., Skoryna, T.M. (2024). Improvement management system health care facility of the municipal enterprise “Rivne Regional War Veterans Hospital” Rivne Regional Council. *Rehabilitation and Recreation*. 18(3). 137–152. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3.13>.

17. Valakh, V., Rudinska, O., Busel, S., Kniazkova, V. (2024). Management of medical services in Ukraine in the context of international experience. *Ekonomichnyy Analiz*, 34(2). 94–105. Retrieved from: <http://econa.wunu.edu.ua/index.php/econa/article/view/6030>

Прийнято до публікації: 10.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 10.09.2025

Published on:

**BIOLOGICAL PREREQUISITES FOR DEVELOPING THE CONCEPT
OF CORRECTIVE AND PREVENTIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS
OF HEALTH FITNESS CLASSES FOR WOMEN OF THE FIRST PERIOD
OF MATURE AGE WITH DIFFERENT STATES OF BIOMECHANICS
OF THE SPATIAL ORGANIZATION OF THE BODY**

**БІОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗРОБКИ КОНЦЕПЦІЇ
КОРЕКЦІЙНО-ПРОФІЛАКТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ
ОЗДОРОВЧИМ ФІТНЕСОМ ДЛЯ ЖІНОК ПЕРШОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ
З РІЗНИМ СТАНОМ БІОМЕХАНІКИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ТІЛА**

Samoiliuk O. V.¹, Kashuba V. O.², Grygus I. M.³

¹*Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnitsia, Ukraine*

²*National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

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

¹ORCID: 0000-0003-1965-0946

²ORCID: 0000-0001-6669-738X

³ORCID: 0000-0003-2856-8514

DOI

Abstracts

Introduction. The development of the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body is an extremely urgent and multifaceted problem, covering the section of biomechanics, physiology, sports medicine and pedagogy.

The purpose of the study is to determine the biological prerequisites for developing the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body.

Research methods: theoretical analysis and generalization of literary sources; photography and posture analysis, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics.

Results. Factor analysis was carried out on the basis of the matrix of intercorrelations of somatometric indicators (weight and body length, chest circumference (CC), shoulder, waist, pelvis, thigh and shin girths and their relative values with respect to body length, Quetelet, Rohrer, Pignet indices, waist circumference and hip circumference (CTC), joint hypermobility, the level of the biogeometric profile of posture (in the sagittal, frontal planes and as a whole) and the results of physical fitness tests. The factor analysis procedure was carried out using the principal component method to identify the main data structures. Factor analysis showed significant relationships between the biogeometric profile of posture, joint hypermobility, level of physical fitness and anthropometric indicators in women of the first period of mature age. The obtained results determine the key areas for further implementation of the research results in the practice of health fitness:

individualization of health fitness programs Development of personalized programs is critically important. Taking into account the unique biomechanical features of the spatial organization of the body of each woman will significantly increase the effectiveness of the health process, providing a targeted impact on the identified correlations;

priority of correction of posture disorders. Correction of the biogeometric profile of posture is a fundamental element of achieving optimal physical fitness and maintaining health. Programs focused on improving posture will contribute to effective injury prevention and improving the quality of life in the first period of adulthood.

The key aspect of transformational activity is the creation and implementation of scientifically based corrective and preventive technologies. This will allow integrating modern scientific approaches in the development of health fitness programs aimed at ensuring the long-term health of women in this age category.

Conclusions. Determination of biological prerequisites for the development of the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body is not just a scientific study, but a critically important step in transforming scientific knowledge into practical tools that will improve somatic health.

Key words: mature age, biological prerequisites, musculoskeletal system, posture, biogeometric profile, functional assessment of movements, physical fitness, corrective and preventive technologies, health fitness.

Вступ. Розробка концепції корекційно-профілактичних технологій у процесі занять оздоровчим фітнесом для жінок першого періоду зрілого віку з різним станом біомеханіки просторової організації тіла – це надзвичайно актуальна та багатогранна проблема, що охоплює перетин біомеханіки, фізіології, спортивної медицини та педагогіки.

Мета дослідження – визначити біологічні передумови розробки концепції корекційно-профілактичних технологій у процесі занять оздоровчим фітнесом для жінок першого періоду зрілого віку з різним станом біомеханіки просторової організації тіла.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; фотозйомка й аналіз постави, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Результати. Факторний аналіз проводився на основі матриці інтеркореляцій соматометричних показників (маси та довжини тіла, окружності грудної клітини, обхвату плеча, талії, таза, стегна та гомілки та їхні відносні значення щодо довжини тіла, індекси Кетле, Рорера, Пін'є, обхвату талії й обхвату стегон), гіпермобільності суглобів, рівня стану біогеометричного профілю постави (у сагітальній, у фронтальній площинах та загалом) та результатів виконання тестів на фізичну підготовленість. Процедура факторного аналізу здійснювалася із застосуванням методу головних компонент для ідентифікації основних структур даних. Факторний аналіз виявив значні взаємозв'язки між біогеометричним профілем постави, гіпермобільністю суглобів, рівнем фізичної підготовленості та антропометричними показниками у жінок першого періоду зрілого віку.

Отримані результати окреслюють ключові напрями для подальшого впровадження результатів дослідження в практику оздоровчого фітнесу:

індивідуалізацію програм оздоровчого фітнесу. Розробка персоналізованих програм є критично важливою. Врахування унікальних біомеханічних особливостей просторової організації тіла кожної жінки суттєво підвищить ефективність оздоровчого процесу, забезпечуючи цілеспрямований вплив на виявлені кореляції;

пріоритетність корекції порушень постави. Корекція біогеометричного профілю постави є фундаментальним елементом для досягнення оптимальної фізичної форми та збереження здоров'я. Програми, сфокусовані на покращенні постави, сприятимуть ефективній профілактиці травм та підвищенню якості життя жінок першого періоду зрілого віку.

Ключовим аспектом трансформаційної діяльності є створення та впровадження науково обґрунтованих корекційно-профілактичних технологій. Це дозволить інтегрувати сучасні наукові підходи у разі розробки програм оздоровчого фітнесу, спрямованих на забезпечення довгострокового здоров'я жінок цієї вікової категорії.

Висновки. Визначення біологічних передумов розробки концепції корекційно-профілактичних технологій у процесі занять оздоровчим фітнесом для жінок першого періоду зрілого віку з різним станом біомеханіки просторової організації тіла є не просто науковим дослідженням, а критично важливим кроком для перетворення наукових знань на практичні інструменти, які покращать соматичне здоров'я та якість життя вище зазначеного контингенту.

Ключові слова: зрілий вік, біологічні передумови, опорно-руховий апарат, постава, біогеометричний профіль, функціональна оцінка рухів, фізична підготовленість, корекційно-профілактичні технології, оздоровчий фітнес.

Introduction.

The first period of adulthood is unique because, on the one hand, it is the age of peak physical development and adaptive capabilities of the body [7; 20]. On the other hand, it is at this time that the foundations for future problems of the musculoskeletal system are laid, often due to the influence of the modern lifestyle. The first period of adulthood is often associated with high levels of stress (career, family, social pressure) [7; 15; 17]. Chronic stress leads to increased muscle tone (especially in the cervical-collar zone, lower back), which worsens posture [13; 19]. At this age, problems with posture are often

not accompanied by acute pain or the pain is ignored. Women tend to pay attention to their health when problems become pronounced or limiting [9; 14]. The accumulation of dysfunctions, which over time become more stable and difficult to correct, increases the risk of developing serious diseases of the musculoskeletal system (for example, osteochondrosis, protrusions, hernias) at an older age [5; 10].

Each woman has a unique biomechanical profile of the spatial organization of the body [2]. The state of the biomechanics of the spatial organization of the body in women in the first period of mature age is a challenge of the pres-

ent, since it reflects the cumulative impact of the modern lifestyle [12; 16; 18].

The solution to this challenge requires a comprehensive approach: raising awareness, early diagnosis, development and implementation of scientifically based corrective and preventive technologies in health fitness, as well as encouraging the formation of healthy motor habits in everyday life.

The purpose of the study is to determine the biological prerequisites for developing the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women of the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body.

Materials and methods of research. *Participants of the study.* The study involved 36 women aged 25–34. The studies were conducted in compliance with the requirements of the Helsinki Declaration of the World Medical Association “Ethical principles for medical research involving human subjects”. *Research methods.* Analysis of literary sources, pedagogical experiment. Photographing the biogeometric profile of posture [1]. The analytical data obtained during the experiment, reflecting certain types of posture disorders, were subsequently processed by an orthopedic doctor to formulate a conclusion about the type of posture of the experimental women of the first period of mature age [3; 4; 6]. The planned identification of the characteristics of physical fitness of women of the first period of mature age in the study involved the use of a system of tests – the functional assessment of movements (FMS) [8]. To identify the most significant factors influencing the state of biomechanics of the spatial organization of the body and physical fitness of women in the first period of mature age, factor analysis was performed using the principal component method with Kaiser normalization and Varimax rotation. Statistically, the results of the study were processed using IBM SPSS Statistics 21 software, and graphic material was prepared in Microsoft Excel.

Results. Factor analysis was carried out on the basis of the matrix of intercorrelations of somatometric indicators (body weight and length, CC, shoulder, waist, pelvis, thigh and shin girths and

their relative values relative to body length, Que-
telet, Rohrer, Pignet, CTC indices), hypermobility of the frontal plane joints and in general) and the results of physical fitness tests. The factor analysis procedure was carried out using the principal component method to identify the main structures of the data. Varimax then performed rotation to make the results clearer and easier to interpret. As a result of this approach, two to four main factors were identified in each group. Attention was focused on those factors that had the greatest impact on the overall changeability of the data, since they turned out to be the most informative.

Some of the identified factors were bipolar, which means that they contained opposing influences, and we considered these factors as an interaction of opposing forces.

Thus, in a group of women aged 25–29 with normal posture ($n=6$), we obtained a structure that explained 89,7% of all the variability of the features. This structure consisted of 4 factors and corresponded to the Kaiser criterion, i.e. the eigenvalues of these factors were greater than one (Table 1).

Analyzing the content of the factors, we will point out that the first of them, “Biogeometric profile and physical activity” (33.74% of the total variance of the features), contains two poles. The positive pole concentrates indicators reflecting the general state of the biogeometric profile of posture and physical activity, in particular, joint mobility and the ability to perform certain physical exercises. The level of the state of the biogeometric profile of posture, if its values are high, they indicate a good state of posture, the basis for any fitness program, which should include exercises that maintain and improve posture.

The In Line Lung test and the Shoulder Mobility test show the need to include functional exercises that support joint mobility. A negative thigh circumference value indicates the possibility of excessive thigh size, which may be associated with fat deposits, and therefore the need to include cardio and strength training to reduce fat mass and improve muscle tone.

In general, high values of the factor indicate better posture and high mobility. While the pole

of negative correlations indicates that excessive values of the hip circumference may create certain physical limitations.

Factor 2 “Strength and flexibility of the upper limbs” (19.26%). It includes the following indicators: shoulder girth, positive values of which indicate good muscle mass of the upper limbs, which emphasizes the importance of including exercises to support the strength and muscle tone of the upper limbs in training programs for women aged 25–29 with normal posture. A positive load of the joint hypermobility indicator indicates excessive joint mobility, which requires stability and movement control exercises to avoid injury. A negative value of the push-up test (Trunk Stability Push Up) indicates insufficient stability or strength of the core and the need to include exercises to strengthen the stability of the trunk and shoulder girdle.

Therefore, this factor describes the strength and flexibility of the upper limbs. High values

for the shoulder girth and joint hypermobility indicate high strength and flexibility, while negative values for the push-up test and the shoulder girth index may indicate weaknesses in the physical fitness of this category of women.

The third factor, Rotational Stability (19.03%), focuses on central stability and waist circumference. High values for Rotational Stability and Waist Circumference Index indicate good central stability, while high values for Waist Circumference indicate excess weight or lack of muscle support in the central part of the body.

Therefore, training programs for women aged 25–29 with normal posture should include exercises to maintain and improve rotational stability, cardio and strength training, as well as exercises aimed at reducing body fat and strengthening the abdominal muscles.

The last factor in the structure “Somatometric parameters of the body” (17.69%) reflects the anthropometric parameters of the body and

Table 1

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 25–29 with normal posture

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Level of the biogeometric profile of posture as a whole	0.99	Factor 1 “Biogeometric profile and physical activity”; 33.74%	Hip circumference, cm	-0.90
Level of the biogeometric profile of posture in the sagittal plane	0.98			
Level of the biogeometric profile of posture in the frontal plane	0.97			
Test 3. In Line Lung	0.95			
Test 4. Shoulder Mobility	0.95			
Shoulder girth, cm	0.92	Factor 2 “Strength and flexibility of the upper limbs”; 19.26%	Test 6. Push-ups (Trunk Stability Push Up)	-0.92
Joint hypermobility	0.92		Shoulder girth index, conventional units	-0.91
Test 7. Rotary stability	0.96	Factor 3 “Rotational Stability”; 19.03%	Waist circumference, cm	-0.88
Waist circumference index, conventional units	0.94			
CC, cm	0.99	Factor 4 “Somatometric parameters of the body” 17.69%	Deviation of actual mass from ideal, kg	-0.85
Ideal body weight, kg	0.91			

the correspondence of its weight to ideal values. High values for CC and ideal body weight indicate harmonious development of the body, while negative values for deviation from ideal body weight indicate excess or insufficient weight. Analysis of the content of this factor allows us to conclude that balanced training to maintain ideal body weight and nutrition, with the inclusion of components for weight correction, are important for maintaining the physical fitness of women of this age with normal posture.

Characteristic factors help to determine the main biological prerequisites that should be taken into account when developing the concept of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 25–29 with normal posture: 1) maintaining the biomechanical profile of posture and general physical activity, including joint mobility; 2) developing strength and flexibility of the upper limbs; 3) developing central stability and correcting waist circumference to reduce the risk of injury; 4) monitoring the compliance of body weight with the ideal value for maintaining health and increasing the effectiveness of physical exercises. Taking them into account will help create sets of physical exercises aimed at improving the biomechanics of the spatial organization of the body, developing strength and flexibility.

The factor structure in the group of women aged 25–29 with a round back ($n=9$) was able to

explain 70.9% of all variations and contained 3 factors (Table 2).

The table shows that the most informative factor was “Physical fitness and posture profile” (25.91%), which showed that high values for it indicate good physical development and correct posture, which are key to maintaining health and preventing injuries. The content of the factor demonstrates that innovative corrective and preventive technologies should include exercises to strengthen muscles and develop endurance, flexibility and stability, improving the biogeometric profile of posture, especially in the frontal plane.

The “Shoulder Girth” factor (23.44%) reflects the strength and girth of the shoulders, where the high values of the shoulder girth index, as well as negative correlations with the absolute measurement of the girth of the shoulder indicate insufficient strength or muscle volume. Consequently, the inclusion of exercises aimed at increasing muscle mass and shoulder strength, muscle volume control and corresponding to the achieved results, the correction of the training program should be an integral part of the healing fitness for this category of women.

The third factor, “Anthropometric indices” (21.48%), includes anthropometric indicators and indices that are important for assessing the general physical condition of women. High values of body length and the Pigner index indicate harmonious physical development, while nega-

Table 2

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 25–29 with a round back

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Physical fitness	0.93	Factor 1 “Physical Fitness and Posture Profile”; 25.91%		
Level of the biogeometric profile of posture in the frontal plane	0.88			
Level of the biogeometric profile of posture as a whole	0.85			
Test 5. Active Straight Leg Raise	0.82			
Shoulder girth index, conventional units	0.89	Factor 2 “Shoulder Girth”; 23.44%	Shoulder circumference, cm	-0.93
Body length, cm	0.89	Factor 3 “Anthropometric indices”; 21.48%	Rohrer index, conventional units	-0.82
Pinier index, conventional units	0.85			

tive values of the Rohrer index may indicate disproportions in the body. These data show that the inclusion of complex training that promotes the uniform development of all muscle groups, regular measurement of anthropometric indicators, and constant monitoring and adjustment of the training program will allow achieving optimal results in the development of the physical form of these women.

Taking into account the data of factor analysis, the following conclusions can be made for the development of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 25–29 with a round back: 1) focus on improving physical fitness and correcting posture, including exercises to strengthen the main muscle groups, supporting the mobility of the plane; 2) strengthening the shoulder girdle, increasing muscle mass and strength; 3) maintaining harmonious physical development. This means that the development of health fitness programs should be individual, take into account the biomechanical features of the spatial organization of the body and aimed at improving the motor skills of women with a round back.

With respect to the group of women aged 25–29 with scoliotic posture (n=3), according to the results of factor analysis of the data obtained in it, a structure of 2 factors was formed, explaining 100% of the total variance of the features. Table 3 shows their content in the form of a num-

ber of indicators that had the greatest loads on these factors.

The table shows that factor 1 “Body weight and girth” (51.07%) reflects the ratio of actual body weight to ideal, as well as various anthropometric indicators, including shoulder, shin and chest girths. High values of this factor indicate a significant deviation of the actual mass from the ideal and large muscle mass of the shoulders, while low values indicate small shin and chest girths.

Formulating the biological significance of the factor for the development of corrective and preventive technologies in the process of health fitness, we note that it consists in correcting body weight, strengthening the muscles of the shoulder girdle and chest, and improving the biogeometric profile of the posture.

That is, for women aged 25–29 with a scoliotic type of posture, it is extremely important to include in the program of corrective and preventive technologies components for normalizing body weight (cardio training for weight loss or strength training for gaining muscle mass), exercises to increase the girth of the shoulders and chest, as well as those aimed at improving posture, especially in the sagittal plane.

The second factor “Joint hypermobility” (98.43%) consists of joint hypermobility indicators, body length and the Pigner index, which is an indicator of general physical development and body weight to height ratio. The importance

Table 3

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 25–29 with scoliotic posture

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Deviation of actual weight from ideal, kg	0.99	Factor 1 “Body weight and girth”; 51,07%	Shin circumference, cm	-0.99
Shoulder girth index, conventional units	0.99		CC, cm	-0.99
Level of the biogeometric profile of posture in the sagittal plane	0.93		Shoulder circumference, cm	-0.99
Joint hypermobility	0.99	Factor 2 “Joint hypermobility”; 48.93 %		
Body length, cm	0.98			
Pigner index, conventional units	0.89			

of the factor for the development of corrective and preventive technologies is the need to control hypermobility and maintain harmonious physical development.

Therefore, the development of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 25–29 with scoliotic posture should take into account the specific physical and biomechanical characteristics of this group. The main focuses of the technologies should be: 1) weight correction and maintaining ideal body weight through a balanced diet and exercise; 2) strengthening the muscles of the shoulder girdle and chest to maintain correct posture; 3) control of hypermobility and strengthening of joints to prevent injuries; 4) maintaining harmonious physical development through complex exercises and regular monitoring of anthropometric indicators; 5) development of functional strength and flexibility for overall improvement of motor skills and reduction of the risk of injury.

Factor analysis of physical development indicators, the level of the biogeometric profile of posture, manifestations of joint hypermobility and functional assessment of movements of women aged 30–34 with different states of biomechanics of the spatial organization of the body was carried out in the same way. In the group of

women aged 30–34 with normal posture ($n=4$), the factor structure was represented by three factors, which together explained 100% of the total variance (Table 4).

The “Body circumference” factor (42.31%) reflects various body circumferences and indices characterizing the general physical shape and body proportions. High values for the shoulder, abdomen and shin circumference indicate good muscle mass and physical development, while negative values for the pelvic circumference may indicate a smaller circumference in this area.

It is important for developing health fitness programs, since it determines the direction for strengthening the muscles of the upper limbs and trunk, increasing muscle mass and strength in the shoulder, abdomen and shin area, regular monitoring of changes in body circumferences, and balanced training to ensure proportionality and balance.

“Biogeometric profile of posture” is the name given to the second factor in terms of explanatory strength (38.05%). This factor characterizes the general state of the biogeometric profile of posture, physical fitness and compliance of body weight with ideal indicators. High values indicate good posture, high physical fitness and optimal body weight. Therefore, for the development of health fitness programs for women

Table 4

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 30–34 with normal posture

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Shoulder circumference, cm	0.99	Factor 1 "Body circumference"; 42.31%	Pelvic girth, cm	-0.99
Abdomen circumference index, conventional units	0.96		Shoulder girth index, conventional units	-0.91
Shin circumference, cm	0.95			
Level of the state of the biogeometric profile of posture	0.99	Factor 2 “Biogeometric profile of posture”; 38.05%	Waist circumference index, conventional units	-0.99
Level of the state of the biogeometric profile of posture in the sagittal plane	0.98			
Level of the state of the biogeometric profile of posture in the frontal plane	0.96			
Physical fitness	0.93			
Hip circumference, cm	0.94	Factor 3 “Hip circumference”; 19.64%	Hip circumference index, conventional units	-0.90

aged 30–34 with normal posture, it is important to include exercises to support and improve the biogeometric profile of posture, complex training aimed at developing endurance, strength and flexibility, as well as correction and maintenance of body weight, including recommendations on healthy eating.

The third factor “Hip circumference” (19.64%) characterizes the size and proportions of this part of the body. High values indicate a larger hip circumference and low values of the corresponding index may indicate a certain disproportion of the body in accordance with the height. Therefore, it makes sense to include exercises to strengthen the muscles of the lower extremities, such as squats, lunges and exercises on simulators, adapt training programs in accordance with the achieved results and use exercises aimed at ensuring proportionality between different parts of the body.

Taking into account the following factor analysis data, we can draw the following conclusions for developing corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 30–34 with normal posture: 1) focus

on supporting proportional physical development; 2) inclusion of exercises to maintain and improve posture, stretch and strengthen the back muscles; 3) development of physical fitness and maintenance of ideal body weight; 4) strengthening the muscles of the lower extremities, regular monitoring of changes in hip circumference and adaptation of training programs in accordance with the achieved results. That is, we are talking about an approach that will promote overall physical development and preservation of somatic health of women.

In the group of women aged 30–34 with a round back ($n=7$), the resulting structure contained 4 factors that explained 91.4% of all the variability of the characteristics (Table 5).

The largest factor weight (25.93%) was demonstrated by the factor “Anthropometric parameters of the body”, reflecting the general physical condition of women. Considering the data that none of them were overweight, high values of the Rohrer and Quetelet index indicated good physical fitness and body weight corresponding to height. A high result in the “Lunge” test indicated good physical fitness and mobility. A negative value of body length indicates short

Table 5

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 30–34 with a round back

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Rohrer index, conventional units	0.99	Factor 1 “Anthropometric parameters of the body”; 25,93%	Body length, cm	-0.83
Test 3. In Line Lung	0.98			
Quetelet index, kg/m²	0.95			
Abdominal girth index, conventional units	0.97	Factor 2 “Body girth”; 22.67%	Pelvic girth, cm	-0.85
Calf girth, cm	0.81			
CC, cm	0.97	Factor 3 “Biogeometric profile of posture”; 22.57%		
Test 1. Deep Squat	0.94			
Ideal body weight, kg	0.94			
Level of the biogeometric profile of posture in the frontal plane	0.89			
Level of the biogeometric profile of posture	0.89			
Physical fitness	0.81			
Shoulder girth, cm	0.97	Factor 4 “Shoulder Girth”; 20.23%	Shoulder girth index, conventional units	-0.92
			Test 5. Active Straight Leg Raise	-0.89

stature. Therefore, first of all, when working with this category of women, attention should be paid to maintaining good physical shape, including cardio and strength exercises, monitoring body weight, and using exercises aimed at improving endurance.

The second factor “Body circumference” (22.67%) characterizes various body circumferences and indices reflecting the physical structure of women. High values of the abdominal circumference index (respectively low pelvic circumference) and large shaved circumference indicate a certain disproportionality of the lower body. Biological prerequisites for developing health fitness programs taking into account such a ratio consist of the need to correct body proportions, which should include exercises to strengthen the pelvic muscles, flexibility and mobility to improve overall coordination and proportionality of the body.

Factor 3 “Biogeometric profile of posture” (22.57%) reflects the general state of the biogeometric profile of posture and the physical fitness of women. High values for chest circumference and squat test indicate good physical fitness, and acceptable indicators for the level of the biogeometric profile of posture indicate good motor skills. Therefore, maintaining correct posture, improving its biogeometric profile, complex training aimed at developing endurance, strength and flexibility, recommendations for healthy nutrition occupy the third place in the priorities for corrective and preventive work in the process of health fitness classes with women aged 30–34.

The last factor “Shoulder Girth” (20.23%) contains data on the strength and flexibility of the upper limbs. High values for the shoulder girth indicate good muscle strength. A negative value for the straight leg raise test indicates insufficient flexibility or strength. Therefore, when developing health fitness programs for these women, it is important to include exercises to increase muscle mass and strength in the shoulder area, improve flexibility.

That is, the biological prerequisites for developing corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 30–34 with a round back should include: 1) maintaining optimal body weight in accord-

ance with height using balanced nutrition and exercise programs; 2) increasing muscle mass and strength in the abdominal area; 3) correcting the biogeometric profile of posture, especially in the frontal plane; 4) functional training aimed at developing endurance, strength and flexibility. These specific factors will help develop individual health fitness programs that take into account the biological characteristics of women with a round back, promoting their overall physical development and maintaining health.

In conclusion, let us turn to the factor structure in the group of women aged 30–34 with scoliotic posture ($n=7$), which consisted of 4 factors, cumulatively covering 89.7% of the entire explanatory variance (Table 6).

Factor 1 “Weight-height ratios” (27.11%) reflects body weight and anthropometric indicators that are important for assessing the general physical condition. High values indicate that body weight and height correspond. Therefore, its importance for developing health fitness programs lies in monitoring body weight, including cardio and strength training to maintain optimal body weight, developing individual nutrition plans to support it, as well as complex exercises to improve physical fitness.

The second factor “CTC” (23.51%) includes body circumferences and indices reflecting the physical constitution of women. The content of this factor shows the importance of strengthening the muscles of the upper limbs (exercises to increase muscle mass and strength in the shoulder area), correcting body proportions, and reducing waist circumference.

Factor 3 “Hip circumference” (21.34%) reflects the hip circumference and other indices characterizing the physical development of women. High values indicate a disproportion between the hip and chest areas. Therefore, exercises to increase muscle mass and strength in the hip area, to ensure proportional development of all parts of the body should be included in the program of corrective and preventive technologies in the process of health fitness classes for women aged 30–34 with scoliotic posture.

In last place is the factor “Biogeometric profile of posture” (17.74%), which combines the level

Table 6

Factor structure of physical development indicators, level of biogeometric profile of posture, manifestation of joint hypermobility and physical fitness of women aged 30–34 with scoliotic posture

Positive load pole indicators	Factor loadings	Factor name; % of explanatory variance	Negative load pole indicators	Factor loadings
Quetelet index, kg/m ²	0.98	Factor 1 “Weight-height ratios”; 27.11%	Body length, cm	-0.93
Rorer index, conventional units	0.98			
Body weight, kg	0.96			
Deviation of actual weight from ideal, kg	0.92			
Waist-to-hip ratio, conventional units	0.96	Factor 2 “CTC”; 23.51%	Shoulder circumference, cm	-0.97
Shoulder girth index, conventional units	0.95			
Waist girth, cm	0.89			
Hip girth index, conventional	0.984	Factor 3 “Hip circumference”; 21.34%	Hip circumference, cm	-0.944
CC, cm	0.965			
Pelvic girth, cm	0.879			
Test 2. Hurdle Step	0.811	Factor 4 “Biogeometric profile of posture”; 17.74%	The level of the state of the biogeometric profile of posture in the sagittal plane	-0.936
			Calf circumference, cm	-0.855

of its condition in the sagittal plane and mobility. Negative values for the biogeometric profile and the bridge coverage indicate significant limitations of the disorder, while a high result in the hurdle step test indicates good mobility. Its biological significance in the aspect of health fitness is revealed due to the importance of including exercises to correct posture, especially in the sagittal plane, to increase muscle mass in the calf area.

As we can see, for women aged 30–34 with scoliotic posture, it is important to consider the following specific factors when developing corrective and preventive technologies: 1) maintaining optimal body weight in accordance with height; 2) strengthening muscles, correcting body proportions (increasing muscle mass and strength in the shoulders, thighs, and calf); 3) correcting posture disorders, especially in the sagittal plane.

Discussion. Although many “corrective” exercises are intuitive, their long-term effectiveness in changing the biomechanics of the body’s spatial organization and preventing problems is often insufficiently studied at the level of large, randomized

controlled trials [1; 2; 5]. What specific biological mechanisms (changes in muscle architecture, bone density, joint stability, neural connections) provide a lasting corrective effect? Conducting fundamental [13; 14] and applied [15] research confirming the effectiveness of corrective and preventive technologies not only in terms of subjective indicators (pain reduction), but also at the biomechanical and physiological levels requires the development of validated, reliable and scalable tools and protocols for assessing changes in motor patterns, strength topography, and force topography. The development of a concept of corrective and preventive technologies for women in the first period of mature age with different states of biomechanics of the spatial organization of the body requires the unification of knowledge in various disciplines: biomechanics, kinesiology, physiology, anatomy, sports medicine, nutrition, psychology and information technology. It should be noted that even the most advanced technologies will be ineffective if women do not comply with them. Motivation, awareness, life circumstances and psychological comfort play an important role [7; 20].

Conclusions. Based on factor analysis, relationships were identified between the level of the biogeometric profile of posture, joint hypermobility, level of physical fitness and anthropometric indicators of women in the first period of mature age. These findings determine the following directions for further implementation of the research results:

individualized approach to fitness: developing personalized health fitness programs is critical. Taking into account the unique biomechanical characteristics of each woman will significantly increase the effectiveness of the health process;

priority for Correcting Postural Disorders: correcting the biogeometric profile of posture is the cornerstone of achieving overall fitness and maintaining health. Programs that focus on improving posture will help prevent injuries and improve quality of life;

innovative corrective and preventive technologies: a key aspect of transformational activities is the development and implementation of scientifically based corrective and preventive technologies. This will allow integrating modern scientific approaches to the creation of health fitness programs to ensure long-term health of women.

Conflicts of interest. The authors declare no conflict of interest.

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. Kyiv. Tsentru chbovoyi literatury, 768 s. [in Ukrainian].
2. 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. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7> [in Ukrainian].
3. Kashuba, V., Samoylyuk, O., Richok, T., Kolonyuk, K. (2025). Kharakterystyka rivnya stanu bioheometrychnoho profilu postavy zhinok pershoho periodu zriloho viku [Characteristics of the level of biogeometric profile of women in the first period of adulthood]. *Sports newsletter of the Dnieper region*. № 1. P. 52–66. DOI: 10.32540/2071-1476-2025-1-052 [in Ukrainian].
4. Kashuba, V.O., Samoiluk, O.V., Shevchuk, O.M., Yarmolinsky, L.M., Pokropivny, O.M. (2025). Osoblyvosti bioheometrychnoho profilu postavy zhinok pershoho periodu zriloho viku [The particularities of the biogeometric profile are given to women in the first stage of adulthood]. *Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*. 1. P. 67–77. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10> [in Ukrainian].
5. Laz'ko O. (2021). Faktory ryzyku vynyknennya porushen' kistkovo-m'yazovoyi systemy u zhinok pratsezdatoho viku pid vplyvom nehatyvnykh chynnykiv trudovoho seredovyshcha [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].
6. Samoylyuk, O.V., Kashuba, V.O., Grigus, I.M. (2025). Pokaznyky fizychnoho rozvytku zhinok pershoho periodu zriloho viku z riznymi typamy postavy [Indicators of physical development of women in the first period of adulthood with different types of conditions]. *Rehabilitation & Recreation*. Vol. 19. No. 1 P. 252–265. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.1.23> [in Ukrainian].
7. Tkacheva, A.I. (2020). Dyferentsiyovanyy pidkhid u zanyattyakh ozdorovchoyu fitnesom zhinok pershoho periodu dorosloho zhyttya 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].
8. Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B., Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function. *Int J Sports Phys Ther*. 9(3):396–409. part 1.
9. Cunningham, D.J., Ohles, J.A. (2000). Women and Physical Fitness. *Health Care on the Internet*. 4(2–3), 85–98. https://doi.org/10.1300/J138v04n02_08.
10. 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>.

11. 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>.

12. 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>.

13. 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. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>.

14. 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>.

15. 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. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.

16. Ljubojevic, A., Jakovljevic, V., Bijelic, S., Sarbu, I., Tohrnean, D.I., Albina, 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>.

17. 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>.

18. 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. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021005>.

19. 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>.

20. 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: 22.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 22.09.2025

Published on:

ОСОБЛИВОСТІ ПОКАЗНИКІВ МОТОРНИХ РУХОВИХ ФУНКЦІЙ У ДІТЕЙ МОЛОДШОГО ШКІЛЬНОГО ВІКУ ІЗ ЦЕРЕБРАЛЬНИМ ПАРАЛІЧЕМ СПАСТИЧНОЇ ФОРМИ

FEATURES OF INDICATORS OF MOTOR FUNCTIONS IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE WITH SPASTIC CEREBRAL PALSY

Холодов С. А.¹, Кашуба В. О.², Гребеніна А. А.³

¹ ДЗ Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського,
м. Одеса, Україна

² Національний університет фізичного виховання і спорту України,
м. Київ, Україна

³ Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна

¹ ORCID: 0000-0003-2856-8514

² ORCID: 0000-0001-6669-738X

³ ORCID: 0000-0003-4258-2232

Kholodov S. A.¹, Kashuba V. O.², Hrebenina A. A.³

¹ SI "Southern Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushinsky",
Odesa, Ukraine

² National University of Physical Education and Sports of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

³ Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Науковий дискурс навколо моторних рухових функцій у дітей із церебральним паралічем спастичної форми є динамічною галуззю, яка постійно розвивається, інтегруючи дані з неврології, біомеханіки, реабілітації та педагогіки для покращення якості життя цієї категорії пацієнтів.

Мета статті полягає у вивченні показників моторних рухових функцій дітей 7–8 років зі спастичними формами церебрального паралічу (ЦП).

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

Результати. Встановлено, що діти зі спастичною формою ЦП на I рівні за системою класифікації великих моторних функцій (GMFCS) демонструють помірний рівень розвитку моторних функцій. Їхні показники виконання тестових завдань були в середньому на 18 % нижчими за нормативні значення, що свідчить про наявність моторного дефіциту. Важливо відзначити, що рівень моторного розвитку є зіставним у дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, вказуючи на подібні труднощі в межах досліджуваних форм ЦП. По-друге, найкращі результати були зафіксовані в завданнях блоку В, які оцінюють утримання сидячого положення. Практично всі діти обох груп виконували ці завдання повністю самостійно, що підкреслює збережені базові моторні функції, необхідні для підтримки постуральної стабільності в положенні сидячи. По-третє, найбільші труднощі спостерігалися під час виконання завдань блоку Е, що потребують високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Особливо проблемними виявилися завдання, пов'язані зі стрибками, ходьбою по вузькій лінії та підйомом / спуском сходами без опори. Ці дані підтверджують недостатній розвиток складних динамічних навичок і функціональних рухів, критично важливих для вікової норми. По-четверте, між групами дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом не виявлено статистично значущих відмінностей у загальному рівні моторного розвитку ($p > 0,05$). Незначні розбіжності у виконанні окремих завдань можуть бути пояснені індивідуальними особли-

востями фізичного розвитку та специфікою ураження. Зокрема, діти з геміпарезом продемонстрували кращі результати в завданнях, що потребують м'язової сили та стрибкових навичок, тоді як діти з диплегією виявили переваги у виконанні завдань, пов'язаних із пересуванням по сходах.

Висновки. Отримані дані підтверджують, що діти молодшого шкільного віку зі спастичною формою ЦП (GMFCS I) мають виражений, хоча й помірний моторний дефіцит, який особливо проявляється у складних динамічних рухових актах. Збережені базові постуральні функції створюють основу для подальшого розвитку. Відсутність загальних статистично значущих відмінностей між диплегією та геміпарезом на цьому функціональному рівні вказує на важливість фокусування реабілітації на конкретних рухових дефіцитах, а не лише на клінічній формі ЦП.

Ключові слова: дитячий церебральний параліч, спастична форма, показники моторних рухових функцій, молодший шкільний вік, патологія рухового апарату, фізкультурно-спортивна реабілітація.

Introduction. The scientific discourse around motor function in children with spastic cerebral palsy is a dynamically developing field, integrating data from neurology, biomechanics, rehabilitation and pedagogy to improve the quality of life of this category of patients.

The purpose of the article is to study the indicators of motor functions of children aged 7–8 years with spastic forms of cerebral palsy (CP).

Research methods: theoretical analysis and generalization of literary sources, pedagogical testing, methods of mathematical statistics.

Results. It was found that children with spastic CP at level I according to the gross motor function classification system (GMFCS) demonstrate a moderate level of motor function development. Their performance on test tasks was on average 18% lower than the normative values, which indicates the presence of motor deficit. It is important to note that the level of motor development is comparable in children with spastic diplegia and spastic hemiparesis, indicating similar difficulties within the studied forms of CP. Secondly, the best results were recorded in the tasks of Block B, assessing the content of the sitting position. Almost all children in both groups performed these tasks completely independently, which emphasizes the preserved basic motor functions necessary for maintaining postural stability in a sitting position. Thirdly, the greatest difficulties were observed in performing the tasks of Block E, requiring a high level of coordination, muscle strength and balance. Particularly problematic were tasks related to jumping, walking along a narrow line and ascending/descending stairs without support. These data confirm the insufficient development of complex dynamic skills and functional movements that are critical for the age norm. Fourth, no statistically significant differences in the overall level of motor development were found between the groups of children with spastic diplegia and spastic hemiparesis ($p > 0.05$). Minor differences in the performance of individual tasks can be explained by individual characteristics of physical development and the specificity of the lesion. In particular, children with hemiparesis demonstrated better results in tasks requiring muscle strength and jumping skills, while children with diplegia showed advantages in performing tasks related to moving up and down stairs.

Conclusions. The obtained data confirm that primary school children with spastic form of CP (GMFCS I) have a pronounced, although moderate, motor deficit, especially manifested in complex dynamic motor acts. Preserved basic postural functions create a basis for further development. The lack of overall statistically significant differences between diplegia and hemiparesis at this functional level indicates the importance of focusing rehabilitation on specific motor deficits, and not just on the clinical form of CP.

Key words: cerebral palsy, spastic form, motor function indicators, primary school age, motor system pathology, physical education and sports rehabilitation.

Вступ. У науковому дискурсі питання об'єктивної оцінки рівня моторних порушень у дітей із церебральним паралічем (ЦП) однієї клінічної форми залишається складною та багатоаспектною проблемою [1; 2]. Об'єктивна оцінка моторних функцій дітей із ЦП має бути не самоціллю, а засобом для розуміння того, як ці порушення впливають на повсякденну діяльність дитини та її участь у соціальному житті [13], навчанні [5; 6], грі [12]. Проблема полягає у недостатній інтеграції даних про біомеханічні показники моторики з показниками якості життя

та функціональної незалежності, що ускладнює розробку цілісних, пацієнтоорієнтованих реабілітаційних програм [3; 4; 8; 9].

Мета статті полягає у вивченні показників моторних рухових функцій дітей 7–8 років зі спастичними формами церебрального паралічу.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні брали участь діти із спастичною диплегією ($n = 14$), діти із спастичним геміпарезом ($n = 11$) та 25 практично здорових дітей 7–8 років. Дослідження проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної

асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження».

Теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури. Педагогічне тестування. З метою отримання об'єктивної оцінки про рівень моторних порушень, діти однієї форми ДЦП були розділені за класифікацією великих моторних функцій (Gross Motor Function Classification System – GMFCS) лікарем-неврологом. Ця класифікація базується на функціональних можливостях, потребах у допоміжних пристроях (ходунки, опорні рами, милиці, палички, коляски) і можливості пересування, меншою мірою – на якості рухів дитини.

Таке тестування дає змогу оцінити рухові можливості дітей, а саме: здатність виконувати базові рухові завдання (утримувати рівновагу в положенні сидячи чи стоячи, підніматися з положення на колінах до положення стоячи, виконувати кроки, стрибки та інші складні рухові дії); рівень незалежності (самостійно або з підтримкою виконані завдання); функціональні можливості м'язового корсета, нижніх кінцівок і загальної моторики.

Тестування GMFM-4 передбачає 22 завдання, які розподілені за трьома основними функціями: здатність дитини утримувати стабільну позу сидячи протягом 5 с з опорою на руки (1 завдання, максимум 3 бали); у положенні стоячи здатність утримувати рівновагу, переходити в положення стоячи, здійснювати контрольне присідання, підйом на одну ногу тощо (6 завдань, максимум 18 балів); здійснювати ходьбу, переступання через перешкоди, підйом і спуск сходами, біг, стрибки на одну нозі та зіскоки (15 завдань, максимум 45 балів).

Результати кожного тесту оцінювалися за трибальною шкалою. Один бал за завдання ставився, якщо дитина мала значні труднощі в прийнятій позі, утриманні рівноваги або виконувала завдання лише частково або з підтримкою. Оцінці в два бали відповідало виконання завдання майже самостійно, але з певними труднощами або за обмежений час. Завдання, виконане на три бали, здійснювалося повністю та без труднощів,

дитина була спроможна тривалий час утримувати необхідну позу. Загальний бал підсумувався за всіма завданнями, максимум становив 66 балів, і такі результати відображали ступінь моторного розвитку та можливості дитини в межах I рівня класифікації GMFCS.

Перед початком тестування кожній дитині давали пояснення щодо виконання завдань. Діти працювали в індивідуальному форматі під керівництвом кваліфікованого спеціаліста. У разі потреби час або кількість повторень фіксувалися. У разі невиконання завдання без підтримки спеціаліста або помічника дитині надавалася допомога, а відповідний результат оцінювався в 1 бал. Для кожного завдання були зафіксовані кілька показників (наприклад, час утримання позиції, кількість кроків, стрибків тощо) та якісний рівень виконання.

Така процедура тестування дала змогу не лише оцінити наявні рухові навички дитини, але й ідентифікувати слабкі сторони та ключові проблеми в розвитку моторики.

Описова статистика надала можливість провести первинну обробку даних, зокрема розрахувати середні значення, медіани, стандартні відхилення, квартилі, а також мінімальні й максимальні значення. Для перевірки нормальності розподілу використовувався тест Шапіро – Уїлка, який дав змогу обґрунтовано вибирати подальші статистичні методи для аналізу даних. У разі відповідності розподілу використовували параметричні методи, зокрема t-критерій Ст'юдента для аналізу міжгрупових відмінностей. Для даних із ненормальним розподілом застосовували непараметричні методи, як-от критерій Манна – Уїтні для порівняння незалежних груп.

Результати дослідження. Звернемо увагу на те, що серед дітей з I рівнем моторного розвитку не було виявлено жодної відмови від виконання пропонованих завдань.

Далі, у процесі покрокового пояснення отриманих у дослідженні результатів розпочнемо із загального рівня моторного розвитку, який визначається як сума балів за всіма завданнями, розподілу рухових навичок за функціональними групами та порівняння їх з нормами тесту (таблиця 1).

У таблиці відображені узагальнені результати тестування моторних рухових функцій дітей молодшого шкільного віку із церебральним паралічем спастичної форми, де наведено підсумкові результати для кожного блоку (В – положення сидячи, D – положення стоячи та Е – ходьба, біг, стрибання), а також загальний підсумковий бал. У колонці «норми» вказані максимальні можливі оцінки для кожного показника.

Так, у групі дітей із спастичною диплегією середній підсумковий бал становив 54,29. Результати варіювалися в межах від 35 до 66 балів із медіаною 55,5. Інтерквартильний розмах (44–64,3) говорить про помірну варіативність даних. Найкращі результати зафіксовано в блоці В (положення сидячи), де середній бал дорівнював 2,93 із 3 можливих, а більшість дітей виконали завдання на максимальному рівні. У блоці D (положення стоячи) середнє значення становило 15,71 бала. Інтерквартильний розмах (12–18) і медіана 18 свідчать про те, що більшість дітей успішно виконували завдання в цьому блоці, але в деяких випадках спостерігалися труднощі. Блок Е (ходьба, біг, стрибання) виявився найбільш складним для цієї групи, середнє значення становило 35,64 із 45 можливих, а стандартне

відхилення ($s = 7,72$) вказує на суттєві індивідуальні відмінності.

Щодо дітей із спастичним геміпарезом, то середній підсумковий бал у групі був 54,09. Варіативність результатів подібна до попередньої групи, мінімальні та максимальні значення становили 35 і 66 відповідно, медіана дорівнювала 55, а інтерквартильний розмах – 44–65 балів. У блоці В (положення сидячи) середній бал – 2,91, більшість дітей також виконали завдання на максимальному рівні. У блоці D (положення стоячи) середнє значення становило 15,82, що є близьким до групи з диплегією. Інтерквартильний розмах (12–18) і медіана 18 балів також вказують на наявність дітей із певними труднощами у моторній стійкості. У блоці Е (ходьба, біг, стрибання) середній показник становив 35,36 бала із стандартним відхиленням ($s = 8,02$), що говорить про що вищу варіативність у виконанні складних рухових завдань.

Як бачимо, середні показники у групах практично ідентичні і загалом показують, що діти мають достатній рівень функціональних можливостей у простих завданнях, але відчують труднощі з виконанням складніших рухових завдань. Узагальнюючи ці відомості, надамо графічне зображення результатів у відносних показниках (рис. 1).

Таблиця 1

Первинні статистики та квартилі розподілу показників моторних рухових функцій у дітей молодшого шкільного віку із ЦП спастичної форми

Групи	Узагальнені показники моторних рухових функцій	Норми	Первинні статистики				Квартилі розподілу		
			$\bar{x}$	s	min	max	25 %	Me	75 %
Діти із спастичною диплегією (n = 14)	Підсумковий бал	66	54,29	10,45	35	66	44	55,5	64,3
	Блок В. Положення сидячи (1 тест)	3	2,93	0,27	2	3	3	3	3
	Блок D. Положення стоячи (6 тестів)	18	15,71	2,92	12	18	12	18	18
	Блок Е. Ходьба, біг, стрибання (15 тестів)	45	35,64	7,72	21	45	29	34,5	43,3
Діти із спастичним геміпарезом (n = 11)	Підсумковий бал	66	54,09	10,76	35	66	44	55	65
	Блок В. Положення сидячи (1 тест)	3	2,91	0,3	2	3	3	3	3
	Блок D. Положення стоячи (6 тестів)	18	15,82	2,86	12	18	12	18	18
	Блок Е. Ходьба, біг, стрибання (15 тестів)	45	35,36	8,02	21	45	29	34	44

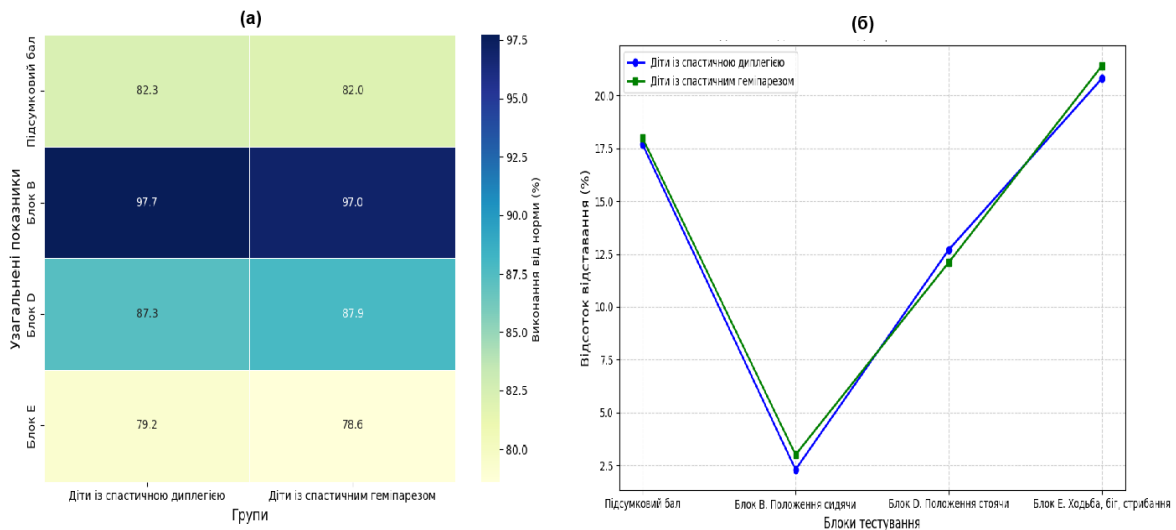


Рис. 1. Відставання рухових навичок у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП від рекомендованої норми за тестуванням GMFM ITEM SET 4, де ліворуч (а) зображена теплова карта виконання завдань тесту у середніх % від встановлених норм, а праворуч (б) – середні % відставання рухових навичок від нормативів тесту

Це зображення містить дві діаграми. Теплова карта (а) демонструє відсоток виконання завдань дітьми із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом порівняно нормою для моторних рухових функцій. Темніші кольори представляють вищий відсоток виконання завдань, тоді як світліші – нижчий відсоток.

Підсумковий бал у групі дітей із спастичною диплегією (82,3 %) трохи вищий, ніж у групі зі спастичним геміпарезом (82 %). Найкращі результати показані в блоці В (положення сидячи), де діти обох груп наблизилися до норми (97,7 і 97,0 % відповідно). Найнижчі результати спостерігаються в блоці Е (ходьба, біг, стрибання), що показує найбільше відставання (79,2 % для спастичної диплегії та 78,6 % для спастичного геміпарезу).

Лінійний графік (б) демонструє відсоток відставання від норми для кожного блоку тестування у двох групах дітей. На осі Y відкладено відсотки відставання, а на осі X – блоки тестування. Як з нього видно, найменшим було відставання у блоці В (положення сидячи), воно становило приблизно 3 % для обох груп. У блоці D (положення стоячи) було набагато більшим, але воно залиша-

ється близьким у двох групах (приблизно 12,1–12,7 %). Найбільше відставання у блоці Е (ходьба, біг, стрибання), де воно сягає близько 20,8 і 21,4 % у групах із диплегією та геміпарезом відповідно.

Візуально помітно, що лінії для обох груп практично ідентичні, що говорить про подібний рівень відставання в дітей із двома спастичними формами ЦП. А отже, ці графіки підкреслюють, що діти із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом мають подібні результати за всіма блоками тестування. Найменші труднощі пов'язані із утриманням базової стабільності дитини в положенні сидячи, а найбільші – у завданнях, пов'язаних із ходьбою, бігом та стрибанням.

Далі слід зосередитися на аналізі особливостей виконання окремих завдань, які дадуть змогу оцінити рівень функціональної незалежності виконання рухів та визначити ключові труднощі.

Щодо оцінки рівня функціональної незалежності, то проведено детальний аналіз індивідуальних даних, оскільки такий рівень відображається через розподіл балів (1, 2, 3) у кожному завданні для кожної дитини. Це надає можливість оцінити, яка частина

дітей виконує завдання повністю самостійно (3 бали), практично самостійно (2 бали) або з труднощами (1 бал). Таким чином, аналіз індивідуальних даних дає змогу виокремити дітей із високого рівня групи незалежності й оцінити загальну тенденцію у кожному завданні.

Результати аналізу індивідуальних даних, зображеного у вигляді теплової карти, демонструють особливості виконання тестів дітьми молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП, що дає змогу зрозуміти, які навички викликають найбільші труднощі, а які забезпечуються самостійно (рис. 2).

Так, завдання з блоку В, яке оцінювало стабільність у сидінні (сидить з опорою на руки 5 с), виконувалося пере-

важно повністю самостійно: 92,9 % дітей із спастичною диплегією та 90,9 % дітей із спастичним геміпарезом досягли найвищого рівня незалежності. Тобто базові моторні функції, пов'язані з підтримкою стабільності в сидінні, є добре розвиненими навіть у дітей зі спастичними формами ЦП. Завдання не потребувало високого рівня координації чи складних рухових дій, що пояснює високий рівень виконання.

У блоці D, що передбачав завдання на рівновагу та здатність вставати й присідати без допомоги, відсоток дітей, які виконали завдання самостійно, був нижчим.

Для прикладу наведемо завдання «стоїть, піднявши одну ногу без рук на 10 с», яке виконали самостійно лише 64,3 % дітей

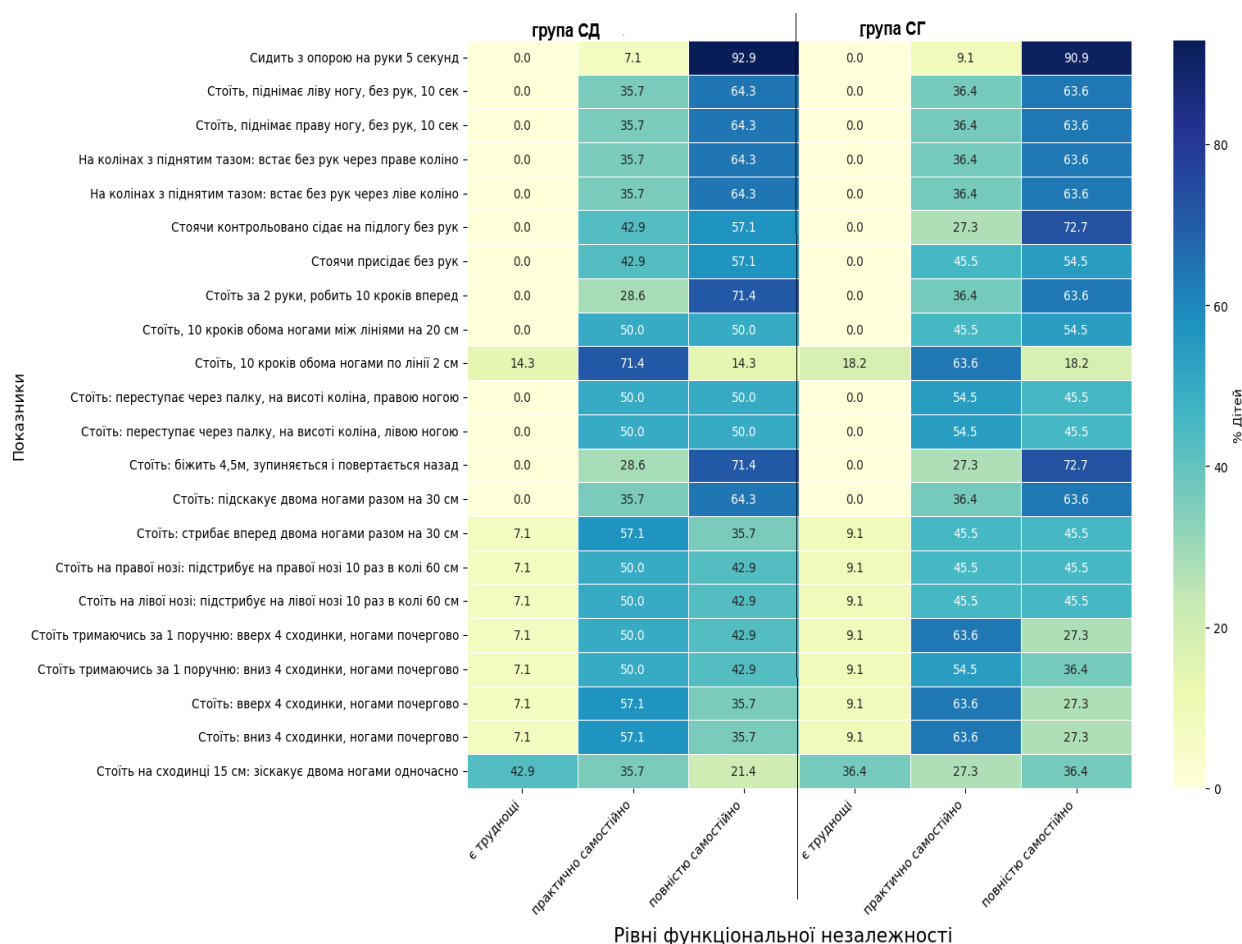


Рис. 2. Рівні функціональної незалежності рухових навичок у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП за тестуванням GMFM ITEM SET 4, де ліворуч (група СД) зображені відсотки дітей із спастичною диплегією, а праворуч (група СГ) – із спастичним геміпарезом, які виконували завдання на таких трьох рівнях: з труднощами (1 бал); практично самостійно (2 бали) та повністю самостійно (3 бали)

із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом. Це пояснюється необхідністю збереження рівноваги й роботи з асиметричним навантаженням на одну ногу, яке є складним через спастичність та нерівномірний тонус м'язів. Завдання «на колінах з піднятим тазом: встає без рук» виконали самостійно 64,3 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом. Таке завдання потребує злагодженої роботи м'язів тулуба і ніг, що викликає ускладнення через загальний рівень моторних обмежень. У вправі «стоячі присідає без рук» самостійного виконання досягли 57,1 % дітей із диплегією та 54,5 % дітей із геміпарезом. Тут складнощі пов'язані з потребою в гармонійній роботі м'язів спини, тулуба та ніг, а також підтриманням рівноваги в динамічному русі.

Найбільші труднощі помітні в блоці Е, який містив завдання на ходьбу, біг та стрибання. Завдання «стоїть, 10 кроків по лінії 2 см» виконали самостійно лише 14,3 % дітей із диплегією та 18,2 % дітей із геміпарезом. Це завдання потребує високої точності координації рухів і стабільності рівноваги, що викликало значні труднощі в дітей. Завдання «стоїть, підскакує двома ногами разом на 30 см» виконали самостійно 35,7 % дітей із диплегією та 45,5 % дітей із геміпарезом. Стрибки потребують достатньої м'язової сили нижніх кінцівок і гармонійної роботи обох ніг, що значно ускладнюється через спастичність. Завдання «стоїть на правій / лівій нозі: підстрибує 10 разів у колі» самостійно виконали лише 42,9 % дітей із диплегією та 45,5 % дітей із геміпарезом, що показує недоліки в рівновазі, силі та руховому контролі. Також у завданні «стоїть, тримаючись за поручні, піднімається вгору 4 сходинки», самостійного виконання досягли 42,9 % дітей із диплегією та 27,3 % дітей із геміпарезом. Це підкреслює складність динамічних рухів.

Таким чином, результати показують, що діти краще виконують завдання, які потребують базової стабільності, як у блоці В, тоді як завдання з блоку D, що передбачають складніші рухи, вже викликають труднощі. Най-

більші проблеми спостерігаються в блоці Е, де завдання потребують високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Це підтверджує, що складні динамічні навички у дітей зі спастичними формами ЦП розвинені значно слабше, ніж базові моторні функції.

Графік (рис. 3) побудований на основі відсотків дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП із самостійним виконанням завдань GMFM ITEM SET 4 (3 бали).

Він чітко показує показники стабільності в межах кожного блоку. У блоці В (положення сидячи) найкраща самостійність, адже понад 90 % дітей у кожній групі виконали завдання без допомоги. У блоці D (положення стоячи) показники є варіативними. Завдання, пов'язані з підйомом із колін (на колінах з піднятим тазом, встає без рук), демонструють кращі результати, ніж динамічні завдання, зокрема контрольоване присідання. Завдання блоку Е (ходьба, біг, стрибання) позначені суттєвим зниженням відсотків самостійності. Завдання, що потребують складних динамічних дій, як-от переступання через перешкоди або стрибки на одній нозі, демонструють найнижчі показники.

Аналізуючи графік, порівнюємо групи дітей щодо їхньої здатності виконувати завдання самостійно. На ньому показано, що обидві групи демонстрували подібну незалежність у виконанні завдань, хоча в деяких завданнях спостерігаються незначні відмінності, де в одній групі показувалися більш самостійні дії. Так, у блоці D завдання «стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с» виконали самостійно 64,3 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом, що свідчить про майже однаковий рівень виконання. Аналогічні результати спостерігалися для завдань «стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с», «на колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве (ліве) коліно», де відмінності становили лише 0,7 %. Завдання «стоячі присідає без рук» виконали самостійно 57,1 % дітей із спастичною диплегією та 54,5 % дітей із спастичним геміпарезом, що призводить до майже одного рівня виконання з відмінністю лише у 2,6 %.

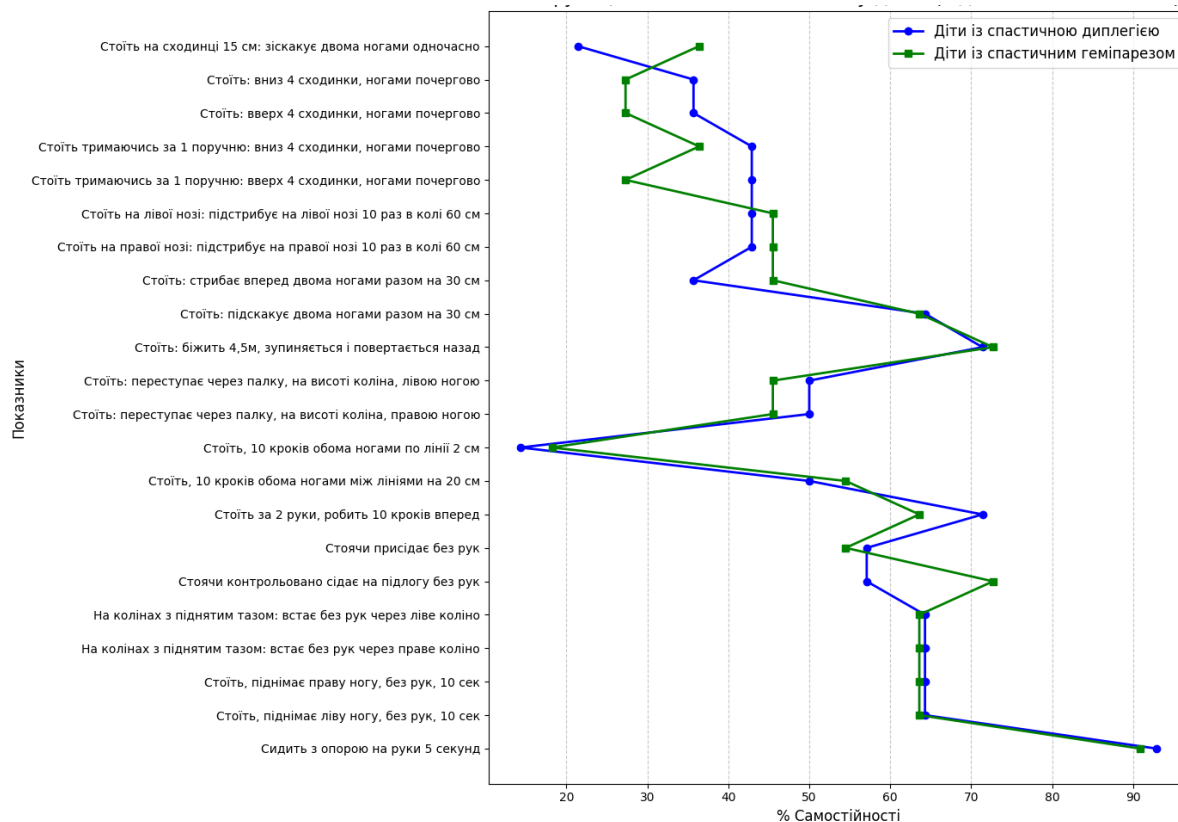


Рис. 3. Відсотки дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП, які самостійно (на 3 бали) впоралися із завданнями тесту GMFM ITEM SET 4

А ось завдання «стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук» виконали самостійно 57,1 % дітей із спастичною диплегією та 72,7 % дітей із спастичним геміпарезом, демонструючи значну перевагу останніх у 15,6 %.

У блоці Е також є помітні відмінності на рівні самостійності виконання завдань. Наприклад, завдання «стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед» виконали самостійно 71,4 % дітей із спастичною диплегією та 63,6 % дітей із спастичним геміпарезом, із різницею у 7,8 %. Завдання «стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см» виконали 50 % дітей із спастичною диплегією та 54,5 % дітей із спастичним геміпарезом, що демонструє незначну перевагу останніх у 4,5 %. Завдання «стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см» самостійно зробили лише 14,3 % дітей із спастичною диплегією та 18,2 % дітей із спастичним геміпарезом, із відмінністю у 3,9 %. Для завдань «стоїть,

переступає через палку, на висоті коліна, правою (лівою) ногою» відсотки виконання були подібними, з незначною перевагою дітей із спастичною диплегією, де їх виконали самостійно 50 %, відповідно із 45,5 % у дітей із спастичним геміпарезом.

Складніше завдання, як-от «стоїть, стрибає вперед двома ногами разом на 30 см», показало перевагу дітей із спастичним геміпарезом, які виконали його самостійно у 45,5 % випадках проти 35,7 % дітей із спастичною диплегією (різниця у 9,8 %). Завдання, пов'язане з пересуванням по сходах із підтримкою, наприклад «стоїть, тримаючись за поручень, піднімається вгору на 4 сходинки, ногами почергово», виконали самостійно 42,9 % дітей із спастичною диплегією та 27,3 % дітей із спастичним геміпарезом, із помітною перевагою перших у 15,6 %. Завдання «стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно» показало перевагу дітей із спастичним геміпарезом, які вико-

нали самостійно у 36,4 % випадках порівняно з 21,4 % дітей із спастичною диплегією, а це різниця у 15 %.

Отже, діти із спастичним геміпарезом демонструють вищий рівень самостійності в завданнях, що потребують більшої сили чи стрибкових навичок, тоді як діти із спастичною диплегією мають перевагу в завданнях, пов'язаних із пересуванням по сходах.

Крім того, для кожної групи виділено зони переваг і зони проблем. Перші – це завдання, які більшість дітей (понад 70 %) з певної групи виконують із високим рівнем самостійності, що свідчить про кращий рівень розвитку відповідних моторних навичок у цих дітей. Оскільки майже всі діти добре впорались із завданням блоку В, до зон переваг у дітей обох груп ще можна віднести завдання, які виконувалися з високим рівнем самостійності в блоці D. Це завдання, пов'язане з контрольними сиданням на підлогу без рук, у блоці Е найкращі результати продемонстровано під час підскакування на обох ногах одночасно на 30 см та під час бігу на 4,5 м із зупинкою.

Зони проблем – це завдання, які викликають значні труднощі в групі дітей, де рівень самостійного виконання є низьким (менше ніж 50 % виконували самостійно), що показує слабкі сторони їхнього фізичного розвитку, як-от нестача сили, координації чи рівноваги.

До таких зон у дітей обох груп належать завдання, пов'язані з ходьбою по лінії шириною 2 см, підстрибування на одній нозі, а також зіскакування зі сходинки. Такі зони є подібними, що вказує на спільні ускладнення, пов'язані з порушенням моторних функцій у дітей зі спастичними формами церебрального паралічу.

На цьому етапі аналізу варто перейти до порівняння первинної статистики й оцінки значущості відмінностей між групами. Для цього визначимося з тим, які з статистичних процедур у цьому випадку краще застосовувати (табл. 2).

Результати перевірки нормальності розподілу за допомогою критерію Шапіро – Уїлка вказують на те, що для окремих завдань

у блоках В, D та Е розподіли значно відрізняються від нормального. Однак для сумарних балів блоку Е та загального бала в обох групах $p > 0,05$, що вказує на те, що ці показники мають розподіли, близькі до нормальних.

Для аналізу даних, які не мають нормального розподілу, використовуються непараметричні методи. Вони менш чутливі до форми розподілу даних і є більш адекватними в таких випадках. З іншого боку, невелика кількість дітей у групах (14 і 11 осіб) також є аргументом на користь вибору непараметричних методів, адже в цьому випадку вони є більш надійними за невеликих обсягів вибірок.

Тому прийнято рішення акцентуватися на непараметричних методах, зокрема, на критерії Манна – Уїтні.

У таблиці 3 наведено результати оцінювання моторних рухових функцій за трьома блоками завдань (В, D, Е) і підсумковим балом для груп дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом. Через наведені вище аргументи щодо відання переваги непараметричним параметрам передусім звернемо увагу на порівняння медіан розподілів, які за окремими тестами були однаковими.

Невеликі відмінності в 0,5 бала спостерігаються в окремих завданнях блоку Е, які потребують точності й координації (стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см, стоїть тримаючись за поручень, піднімається вгору на 4 сходинки, стоїть на сходинці 15 см, зіскакує двома ногами одночасно), що вказує на певні розбіжності між групами дітей.

Аналізуючи окремі блоки, уточнімо, що завдання блоку В щодо утримання сидячого положення виконувалися обома групами з медіанами 3 бали. Блок D (положення стоячи) виконувався також зі схожими результатами в обох групах з медіанами 18 балів. Завдання блоку Е демонстрували трохи більшу варіативність між групами, яка виразилася у відстані медіан, що становила 0,5 бала на користь групи зі спастичною диплегією. Підсумковий бал також був дещо більшим у цій групі. Водночас розраховані значення критерію Манна – Уїтні у всіх випадках перевищували критичне значення, а тому всі відмін-

Таблиця 2

Результати перевірки на нормальність розподілів результатів оцінювання моторних рухових функцій у групах дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП

Блок	Зміст тестування	Діти із спастичною диплегією (n = 14)		Діти із спастичним геміпарезом (n = 11)	
		W	p	W	p
В	Сидить з опорою на руки 5 с	0,297	p < 0,05	0,345	p < 0,05
Д	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	0,616	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	0,616	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	0,616	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	0,616	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	Стоячи контрольовано сідає на підлогу без рук	0,639	p < 0,05	0,572	p < 0,05
	Стоячи присідає без рук	0,639	p < 0,05	0,649	p < 0,05
	Разом за блок D	0,665	p < 0,05	0,687	p < 0,05
Е	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків уперед	0,576	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	0,646	p < 0,05	0,649	p < 0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	0,735	p < 0,05	0,795	p < 0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	0,646	p < 0,05	0,649	p < 0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	0,646	p < 0,05	0,649	p < 0,05
	Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється й повертається назад	0,576	p < 0,05	0,572	p < 0,05
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	0,616	p < 0,05	0,625	p < 0,05
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см	0,769	p < 0,05	0,786	p < 0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 раз у колі 60 см	0,771	p < 0,05	0,786	p < 0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 раз у колі 60 см	0,771	p < 0,05	0,786	p < 0,05
	Стоїть тримаючись за 1 поручень: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,771	p < 0,05	0,774	p < 0,05
	Стоїть тримаючись за 1 поручень: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,771	p < 0,05	0,793	p < 0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	0,769	p < 0,05	0,774	p < 0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	0,769	p < 0,05	0,774	p < 0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	0,798	p < 0,05	0,795	p < 0,05
	Разом за блок E	0,913	p > 0,05	0,931	p > 0,05
	Загальний бал	0,898	p > 0,05	0,914	p > 0,05

ності вважатимуться несуттєвими ($p > 0,05$). Тобто результати таблиці демонструють відсутність статистично значущих відмінностей між групами дітей зі спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, що свідчить про однаковий рівень розвитку моторних функцій у дітей із цими формами церебрального паралічу на I рівні GMFCS. Незначні розбіжності в окремих завданнях можуть бути пояснені індивідуальними варіаціями у фізичному розвитку, але вони не є системними.

Пояснюючи результати, звернемо увагу на те, що вони логічно узгоджуються з даними тестувань вертикальної стійкості тіла та стану вестибулярного аналізатора. Оскільки показано, що в дітей зі спастичними формами ЦП погіршена здатність утримувати вертикальну стійкість тіла, то стає зрозумілим, чому найкращі результати демонструються ними саме під час виконання базових статичних завдань, як-от утримання положення сидячи з опорою на руки (блок В), а більш значні труднощі

Таблиця 3

**Відмінності в результатах оцінювання моторних рухових функцій
між дітьми молодшого шкільного віку зі спастичними формами ЦП**

Блоки	Зміст тестування	Діти із спастичною диплегією (n = 14)					Діти із спастичним гемипарезом (n = 11)					Достовірність відмінностей	
		$\bar{x}$	s	25 %	Me	75 %	$\bar{x}$	s	25%	Me	75%	U	p
Блок В	Сидить з опорою на руки 5 с	2,93	0,27	3	3	3	2,91	0,3	3	3	3	75,5	p > 0,05
Блок D	Стоїть, піднімає ліву ногу, без рук, 10 с	2,64	0,5	2	3	3	2,64	0,51	2	3	3	76,5	p > 0,05
	Стоїть, піднімає праву ногу, без рук, 10 с	2,64	0,5	2	3	3	2,64	0,51	2	3	3	76,5	p > 0,05
	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через праве коліно	2,64	0,5	2	3	3	2,64	0,51	2	3	3	76,5	p > 0,05
	На колінах з піднятим тазом: встає без рук через ліве коліно	2,64	0,5	2	3	3	2,64	0,5	2	3	3	76,5	p > 0,05
	Стоячи контролювано сідає на підлогу без рук	2,57	0,51	2	3	3	2,73	0,47	2	3	3	65	p > 0,05
	Стоячи присідає без рук	2,57	0,51	2	3	3	2,55	0,52	2	3	3	75	p > 0,05
	Разом за блок D	15,71	2,92	1 2	1 8	1 8	15,82	2,86	1 2	1 8	1 8	75,5	p > 0,05
Блок Е	Стоїть за 2 руки, робить 10 кроків вперед	2,71	0,47	2	3	3	2,64	0,5	2	3	3	71	p > 0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами між лініями на 20 см	2,5	0,52	2	2,5	3	2,55	0,52	2	3	3	73,5	p > 0,05
	Стоїть, 10 кроків обома ногами по лінії 2 см	2	0,55	2	2	2	2	0,63	2	2	2	77	p > 0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, правою ногою	2,5	0,52	2	2,5	3	2,46	0,52	2	2	3	73,5	p > 0,05
	Стоїть: переступає через палку, на висоті коліна, лівою ногою	2,50	0,52	2	2,5	3	2,46	0,52	2	2	3	73,5	p > 0,05
	Стоїть: біжить 4,5 м, зупиняється й повертається назад	2,71	0,47	2	3	3	2,73	0,47	2	3	3	76	p > 0,05
	Стоїть: підскакує двома ногами разом на 30 см	2,64	0,5	2	3	3	2,64	0,5	2	3	3	76,5	p > 0,05
	Стоїть: стрибає вперед двома ногами разом на 30 см	2,29	0,61	2	2	3	2,36	0,67	2	2	3	71	p > 0,05
	Стоїть на правій нозі: підстрибує на правій нозі 10 раз у колі 60 см	2,36	0,63	2	2	3	2,36	0,67	2	2	3	76	p > 0,05
	Стоїть на лівій нозі: підстрибує на лівій нозі 10 раз у колі 60 см	2,36	0,63	2	2	3	2,36	0,67	2	2	3	76	p > 0,05
	Стоїть тримаючись за 1 поручень: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,36	0,63	2	2	3	2,18	0,6	2	2	3	65	p > 0,05
	Стоїть тримаючись за 1 поручень: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,36	0,63	2	2	3	2,27	0,65	2	2	3	71,5	p > 0,05
	Стоїть: уверх 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,61	2	2	3	2,18	0,6	2	2	3	70	p > 0,05
	Стоїть: униз 4 сходинки, ногами почергово	2,29	0,61	2	2	3	2,18	0,6	2	2	3	70	p > 0,05
	Стоїть на сходинці 15 см: зіскакує двома ногами одночасно	1,79	0,8	1	2	2,25	2,00	0,89	1	2	3	66,5	p > 0,05
	Разом за блок Е	35,64	7,72	2 9	34,5	43,25	35,36	8,02	2 9	3 4	4 4	77	p > 0,05
Загальний бал		54,29	10,45	4 4	55,5	64,25	54,09	10,76	4 4	5 5	6 5	77	p > 0,05

Примітки: $\bar{x}$ – середнє арифметичне значення; s – стандартне відхилення; Me, 25 %, 75 % – медіана та квартилі розподілу; U – значення критерія Манна – Уїтні; p – рівень достовірності відмінностей; $U_{кр} (11; 14; 0,05) = 40$.

спостерігаються в завданнях, що потребують динамічної стійкості під час стояння на одній нозі або переступання через перешкоди. Вочевидь, це пов'язано з порушенням координації рухів і роботи м'язів, які відповідають за баланс.

Так само ми виявили, що вестибулярний аналізатор у дітей зі спастичними формами ЦП функціонує з обмеженнями, що впливає на здатність адаптувати положення тіла до змінених умов. Це проявляється в низькій точності виконання завдань, які потребують швидких змін положення тіла або балансування. Тому завдання блоку Е (динамічні рухи, біг, стрибки) демонструють чутливість до порушення вестибулярного апарату. Як приклад, низькі результати в стрибках на одній нозі чи підстрибуванні вказують на труднощі в інтеграції вестибулярної, пропріоцептивної та моторної інформації.

Отже, труднощі, зумовлені нерівномірним м'язовим тонусом, що характерно для спастичних форм ЦП, ускладнюють рівновагу, особливо під час виконання динамічних завдань, а недостатня координація між вестибулярним аналізатором і м'язовим корсетом викликає затримку реакцій на зміну положення тіла, що помітно під час виконання завдань, пов'язаних зі швидкою зміною положення.

Дискусія. Незважаючи на широке використання системи класифікації великих моторних функцій (GMFCS) як стандартного інструменту для категоризації дітей із ЦП за рівнем їхніх функціональних можливостей і потреби в допоміжних засобах, її застосування для об'єктивної оцінки якісних характеристик моторних порушень у межах однієї клінічної форми (наприклад, спастичної диплегії) становить значну наукову проблему [6; 7]. Проблема полягає в тому, що GMFCS, хоча й ефективно класифікує функціональні можливості (тобто що дитина може робити і як вона пересувається), вона меншою мірою фокусується на якості рухів. Це призводить до ситуації, коли діти, віднесені до одного рівня GMFCS та однієї клінічної форми ЦП, можуть мати суттєві відмінності в патернах

руху, ефективності локомоції, координації та компенсаторних стратегіях, які GMFCS не відображає [10; 11].

У процесі дослідження, по-перше, визначено, що діти із церебральним паралічем спастичної форми на I рівні GMFCS демонструють помірний рівень розвитку моторних рухових функцій, виконуючи тестові завдання в середньому на 18 % гірше за нормативи за тестом. Рівень моторного розвитку є близьким у дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом, що вказує на однакові труднощі в межах досліджуваних форми ЦП.

По-друге, визначено, що найкращі результати отримані в завданнях блоку В, пов'язаному з утриманням сидячого положення, яке виконувалося практично всіма дітьми обох груп повністю самостійно. Це свідчить про збережені базові моторні функції підтримання стабільності в положенні сидючи.

По-третє, встановлено, що найбільші труднощі діти відчували в завданнях блоку Е, які потребували високого рівня координації, м'язової сили та рівноваги. Особливо проблемними були завдання, які передбачали стрибки, ходьбу по вузькій лінії чи підйом і спуск сходами без опори. Такі відомості підтверджують недостатню розвиненість складних динамічних навичок.

По-четверте, між групами дітей із спастичною диплегією та спастичним геміпарезом не виявлено статистично значущих відмінностей у загальному рівні моторного розвитку ($p > 0,05$).

Незначні розбіжності у виконанні окремих завдань пояснюються індивідуальними особливостями фізичного розвитку. Діти з геміпарезом показують кращі результати в завданнях, що потребують сили та стрибкових навичок, тоді як діти з диплегією демонструють переваги в завданнях, пов'язаних із пересуванням по сходах.

Висновки. Отримані результати мають вирішальне значення для розробки програм фізкультурно-спортивної реабілітації дітей із ЦП спастичної форми. Виявлення специфічних особливостей моторного розвитку кожної групи дітей із ЦП, зокрема деталізація збере-

жених функцій і зон найбільших дефіцитів (наприклад, труднощі з координацією, силою та рівновагою), дає змогу відійти від уніфікованих підходів. Натомість стає можливим створювати індивідуалізовані програми фізкультурно-спортивної реабілітації, які враховують не лише клінічну форму ЦП та рівень за GMFCS, а й індивідуальний профіль рухових порушень. Такий підхід забезпечує максимальну ефективність реабілітаційних заходів, спрямованих на розвиток конкретних навичок, що є критичними для покращення функціональної незалежності та якості життя дітей із ЦП спастичної форми.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Кашуба В., Чухловина В. Технологія корекції рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами церебрального паралічу. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2017. № 2. С. 177–182.
2. Кашуба В., Чухловина В. Сучасні погляди на корекцію рухових порушень у дітей молодшого шкільного віку зі спастичними формами церебрального паралічу. *Вісник Прикарпатського університету: Фізична культура*. 2017. № 25–26. С. 160–168.
3. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла % навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 1. А. І. Альошина, В. О. Кашуба, С. М. Афанасьєв та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 480 с.
4. Фізкультурно-спортивна реабілітація осіб із порушенням біомеханіки просторової організації тіла : навч. посіб.: у 2 ч. Ч. 2. А. І. Альошина, В. О. Кашуба, С. М. Афанасьєв та ін. Луцьк : Вежа-Друк, 2024. 408 с.
5. Холодов С. Сучасні тренди у практиці фізкультурно-спортивної реабілітації дітей з церебральним паралічем. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 13 (32). С. 336–45. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-336-345.
6. Холодов С. А., Гребеніна А. А. Біомеханіка постави дітей з церебральним паралічем: сучасний стан проблеми. *Rehabilitation & Recreation*, 2023. № 14. С. 242–251. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.29>.
7. Холодов С. А., Кашуба В. О., Хмельницька І. В., Ричок Т. М., Верзлова К. О. Соціальні-педагогічні передумови розробки концепції використання технічних засобів та методичних прийомів «штучного керуючого середовища» в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації дітей з церебральним паралічем. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025. № 1. С. 124–130. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.18>.
8. Bell K.L. et al. Use of segmental lengths for the assessment of growth in children with cerebral palsy. *Handbook of anthropometry*. New York, NY, 2012. P. 1279–1297. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1_78.
9. Kashuba V., Bukhovets B. The indicators of physical development of children with Cerebral Palsy as the basis of differential approach to implementation of the physical rehabilitation program of using Bobath-therapy method. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017. Vol. 7 (3). P. 835–49.
10. Kholodov S., Kashuba V., Khmelnytska I., Grygus I., Asauliuk I., Krupenya S. Model biomechanical characteristics of child's walking during primary school age. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5). P. 2857–2863. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5380.
11. Kholodov S. Savlyuk O., Hrebenina A., Yarmolinsky L., Kolos M. Methodology of “artificial control environment” in the process of physical exercise for children with disabilities: theoretical justification and practical application. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2024. Vol. 9. № 5. P. 370–384. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\)](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5)).
12. Lamounier J.A. et al. Stature estimate of children with cerebral palsy through segmental measures: a systematic review. *Revista paulista de pediatria*. 2020. Vol. 38. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018185>.
13. Lee S.Y., Chung C.Y., et al. Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *Eur Spine J*. 2016. Vol. 25. P. 679–686. DOI: 10.1007/s00586-014-3746-4.

References

1. Kashuba, V., Chukhlovyna, V. (2017). Tekhnolohiya korektsiyi rukhovyykh porushen u ditey molodshoho shkilnoho viku zi spastychnymy formamy tserebralnoho paralichu [Technology for correcting motor disorders in primary school children with spastic forms of cerebral palsy]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 177–182 [in Ukrainian].

2. Kashuba, V., Chukhlovyna, V. (2017). Suchasni pohlyady na korektsiyu rukhovyykh porushen u ditey molodshoho shkilnoho viku zi spastychnymy formamy tserebralnoho paralichu [Current look at the correction of cerebral palsy in children of young school age with spastic forms of cerebral palsy]. *Bulletin of the Carpathian University: Physical culture*, 25–26, 160–168 [in Ukrainian].
3. Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiya osib iz porushennyam biomekhaniky prostorovoyi orhanizatsiyi tila [Physical culture and sports rehabilitation of individuals with impaired biomechanics of spatial organization of the body] (2023). Navch. allowance: at 2 hours. Part 1. A.I. Aloshina, V.O. Kashuba, S.M. Afanasyev ta in. Lutsk: Vezha-Druk, 480 p. [in Ukrainian].
4. Fizkulturno-sportyvna reabilitatsiya osib iz porushennyam biomekhaniky prostorovoyi orhanizatsiyi tila [Physical culture and sports rehabilitation of individuals with impaired biomechanics of spatial organization of the body] (2023). Navch. posibnyk. Part 1. A.I. Aloshina, V.O. Kashuba, S.M. Afanasyev ta in. Lutsk: Vezha-Druk, 480 p. [in Ukrainian].
5. Kholodov, S. (2022). Suchasni trendy u praktytsi fizkulturno-sportyvnoyi reabilitatsiyi ditey iz tserebralnym paralichem [Current trends in the practice of physical culture and sports rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Physical culture, sports and the health of the nation*, 13 (32), 336–45. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-336-345 [in Ukrainian].
6. Kholodov, S.A., Kashuba, V.O., Khmelnytska, I. V., Richok, T.M., Verzlova, K.O. (2025). Cotsialni-pedahohichni peredumovy rozrobky kontseptsiyi vykorystannya tekhnichnykh zasobiv ta metodychnykh pryymiv “shtuchnoho keruyuchoho seredovyshcha” u protsesi fizkulturno-sportyvnoyi reabilitatsiyi ditey z tserebralnym paralichem [Social-pedagogical changes in the development of the concept of vicarious technical techniques and methodical techniques of “piecemeal core” in the process of physical culture and sports rehabilitation of children with cerebral palsy]. *Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*, 1, 124–130. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.18> [in Ukrainian].
7. Kholodov, S.A., Grebenina, A.A. (2023). Biomekhanika postavy ditey iz tserebralnym paralichem: suchasnyy stan problemy [Biomechanics of children with cerebral palsy: current state of the problem]. *Rehabilitation & Recreation*, 14, 242–251. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.29> [in Ukrainian].
8. Bell K.L. et al. (2012). Use of segmental lengths for the assessment of growth in children with cerebral palsy. *Handbook of anthropometry*. New York, NY, P. 1279–1297. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1788-1_78.
9. Kashuba, V., Bukhovets, B. (2017). The indicators of physical development of children with Cerebral Palsy as the basis of differential approach to implementation of the physical rehabilitation program of using Bobath-therapy method. *Journal of Education, Health and Sport*, 7 (3), 835–49.
10. Kholodov, S., Kashuba, V., Khmelnytska, I., Grygus, I., Asauliuk, I., Krupenya S. (2021). Model biomechanical characteristics of child's walking during primary school age. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (Suppl. issue 5), 2857–2863. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5380.
11. Kholodov, S. Savlyuk, O., Hrebenina, A., Yarmolinsky, L., Kolos, M. (2024). Methodology of “artificial control environment” in the process of physical exercise for children with disabilities: theoretical justification and practical application. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 9 (5), 370–384. [https://doi.org/10.15391/prht.2024-9\(5\)](https://doi.org/10.15391/prht.2024-9(5)).
12. Lamounier, J.A. et al. (2020). Stature estimate of children with cerebral palsy through segmental measures: a systematic review. *Revista paulista de pediatria*, 38. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018185>.
13. Lee, S.Y., Chung, C.Y., et al. (2016). Annual changes in radiographic indices of the spine in cerebral palsy patients. *Eur Spine J.*, 25, 679–686. DOI: 10.1007/s00586-014-3746-4.

Прийнято до публікації: 10.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 10.09.2025

Published on:

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ

THE KEY FACTORS OF ATHLETES' FUNCTIONAL FITNESS

КЛЮЧОВІ ФАКТОРИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ
ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВKolumbet A. N.¹, Paryshkura Yu. V.², Kostiuchenko M. A.³^{1,2}*State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine*³*Penitentiary Academy of Ukraine, Chernigiv, Ukraine*¹*ORCID:0000-0001-8775-4232*²*ORCID:0000-0002-8777-1726*³*ORCID:0000-0003-3889-1307*

DOI

Abstracts

Purpose is to study the most generalized properties (factors) of functional systems that make up functional fitness structure and to analyze the possibilities of diagnosing the functional fitness of skilled athletes (cyclists and rowers) based on complex research of the body oxygen transport system. **Material and methods.** The results of 264 complex physiological individual examinations conducted over a number of years using a holistic methodological approach (and specially adapted methods) were analyzed. One of the main tasks of our study was the development of methods for quantitative assessment of functional fitness factors, as well as some other theoretical and factual grounds for making a diagnostic model of functional fitness. A complex methodology for functional fitness level determination was used. It included registration of the main gas exchange parameters, external respiration, blood, and cardiovascular system at different loads. **Results.** The main factors of athletes' functional fitness are power, mobility, stability, economy, and functional potential realization. The power of systems determines the limit of functional manifestations in sports activity conditions. The mobility of systems determines the development speed of functional and metabolic responses at changes in work pace and intensity. The stability of systems determines the ability to keep high levels of energy and functional reactions. The economy of systems determines the functional and metabolic "cost" of the levels of work, gas transport and oxygen consumption, general economy of energy conversion. The degree of realization of the body system functional potential depends on the individual peculiarities of the neurovegetative status. **Conclusions.** The development of methods for analysis and assessment of the properties of function regulation that underlie the work capacity provision in cyclic sports events, as well as some other parameters that reflect the body functional potential, is of great importance for functional fitness diagnostics. Determination of the properties of the main functional systems regulation not only helps to explain the mechanisms of formation and manifestation of functional fitness structure factors and to obtain additional information about them but also can serve as a very efficient independent criterion for the body functional potential analysis.

Key words: athletes, external respiration, energy supply, oxygen transport system, circulation.

Мета – дослідити найбільш узагальнені властивості (чинники) функціональних систем, які становлять структуру функціональної підготовленості, проаналізувати можливості діагностики функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів (велосипедистів і веслувальників) на прикладі комплексного вивчення кисневотранспортної системи організму. **Матеріал та методи.** Проаналізовані результати 264 комплексних фізіологічних індивідуальних обстежень, проведених впродовж низки років з використанням єдиного методичного підходу (і спеціально пристосованих методик). Одним з основних завдань нашого дослідження була розробка методів кількісного оцінювання чинників функціональної підготовленості, а також деяких інших теоретичних і фактичних

підстав для побудови діагностичної моделі функціональної підготовленості. Застосовували комплексну методику визначення рівня функціональної підготовленості. Методика включала реєстрацію основних параметрів газообміну, зовнішнього дихання, крові, серцево-судинної системи за різних навантажень. **Результати.** Основні чинники функціональної підготовленості спортсменів – потужність, рухливість, стійкість, економічність, реалізація функціонального потенціалу. Потужність систем визначає межу функціональних проявів в умовах спортивної діяльності. Рухливість систем визначає швидкість розгортання функціональних і метаболічних реакцій у разі змін темпу та інтенсивності роботи. Стійкість систем визначає здатність утримувати високі рівні енергетичних і функціональних реакцій. Економічність систем визначає функціональну і метаболічну «ціну» рівнів роботи, газотранспорту і споживання кисню, загальну економічність перетворення енергії. Міра реалізації функціонального потенціалу систем організму залежить від індивідуальних особливостей нервово-вегетативного статусу. **Висновки.** Велике значення в діагностиці функціональної підготовленості має розробка методів аналізу й оцінювання властивостей регуляції функцій, які лежать в основі забезпечення працездатності в циклічних видах спорту, а також деяких інших параметрів, які відбивають функціональний потенціал організму. Визначення властивостей регуляції основних функціональних систем не лише допомагає пояснити механізми формування і прояву чинників структури функціональної підготовленості і отримати додаткову інформацію про них, але і може служити дуже ефективним самостійним критерієм аналізу функціонального потенціалу організму.

Ключові слова: спортсмени, зовнішнє дихання, енергозабезпечення, кисневотранспортна система, кровообіг.

Introduction. Functional state is an integral characteristic of those human functions and qualities that directly or indirectly determine the efficiency of performing a particular activity [3; 13; 35]. Training status in sports reflects one of the highest degrees (stages) of adaptation to muscular activity and covers a wide range of issues [22; 49; 61]. The central issue (which reflects the part of sports work capacity provision conditioned by the capabilities of key functional systems) for cyclic sports events is functional fitness [19; 24; 44]. The oxygen transport and respiratory systems of the body are the most important for athletes of cyclic sports events. Quantitative and qualitative manifestations of the activity of these systems are some of the most significant objects of control and criteria of functional fitness diagnostics in the dynamics of the training process [5; 15; 32; 52].

The basis for developing an integral approach to functional fitness diagnostics is the definition of its structure in sport. The objectivity of diagnostic methods, in this case, is directly dependent on our vision of the most essential properties and factors of systems that underlie the specialized structure of athlete functional fitness [2; 25; 56]. One must have clear ideas about what exactly should be tested and according to what system.

An important prerequisite for the physiological analysis of functional fitness is the developments of sports pedagogy, which allows for assessing the level and some aspects of athletes'

special fitness [24; 34; 47]. This enables to judge their functional fitness [26; 42; 53].

To date, the concept of functional fitness has more often appeared in sports-pedagogical research and the practice of sport than in physiological analysis. There is a large number of publications on studies with a complex approach to assessing the functional state of skilled athletes' bodies and differentiation of functional fitness various aspects [23, 33; 57 et al.]. Functional fitness is a number of multicomponent in its structure qualities [8; 48; 54 et al.]. The analysis of functional fitness is associated with the need to take into account the holistic "vegetative portrait" of the athlete, with a multicomponent cause of work capacity limitation in the absence of one limited weak link [14; 21; 59 et al.] or its presence [10; 18; 40 et al.]. A number of energy criteria – power, capacity, and efficiency – have been proposed to characterize metabolic states [1; 38; 58 et al.].

Most of the works is connected with generalizations and structural analysis within one functional system. Especially many important studies in this direction concern the activity of the cardiovascular system [4; 17; 50 et al.]. The most complete developments relate to the analysis of changes in the "oxygen regime" of athletes' bodies [7; 20; 41 et al.].

The currently available research results allow sufficient differentiation of the components of sports functional fitness and determination of

its association with the complex of key physiological factors [9; 36; 51]. At the same time, the practice of functional fitness diagnostics and the majority of works (which address this question) are aimed at estimating the possibilities of maximization of systems, which reflect the limits of their functioning (estimation of their power) [6; 11; 46; 55]. The same is peculiar for the creation of diagnostic complexes and determination of functional and energy criteria of sports training management.

Methodical literature and recommendations of recent years, as well as the practice of managing the improvement of functional fitness, usually address the issues of assessing and developing the level of maximum aerobic and anaerobic power of the body. In this case, such important energy indicators as maximum oxygen consumption, maximum “oxygen debt”, as well as a number of other functional parameters are determined [16; 43; 60].

Such developments in sports physiology and functional control in sports meet practical needs. Nowadays, it is an important factor in assessing the functional fitness level and managing the training process (especially at the initial stages of sports preparation or during the selection of athletes).

The functional fitness diagnostics with account for only the mentioned criteria is not always satisfactory. One should take into account other indicators that characterize the functional fitness of athletes (economy, development speed of reactions, “accuracy” of regulation, etc.). However, in most cases, the range of factors that form the functional fitness basis is significantly narrowed. The significance of many factors for the formation of functional fitness in general and achievement of high sports results (as well as the methodology of diagnostics and targeted impact on them), has not been properly substantiated.

Despite all the attempts to integrate, generalize, simplify, and search for one or two specialized “simple” indicators of functional fitness, it has not yet been possible to develop any kind of an integrated approach [12; 37; 45]. This is due to the absence of a fundamental theoretical basis (there is no system of generalization of a

large number of methods and data), which would allow us to approach a reasonable simplification, limitation of the number of indicators and methods (important for the practice of physiological control in sports).

Purpose is to study the most generalized properties (factors) of functional systems that make up functional fitness structure and to analyze the possibilities of diagnosing the functional fitness of skilled athletes (cyclists and rowers) based on complex research of the body oxygen transport system.

Material and methods. *Participants.* The results of 264 complex physiological individual examinations conducted over a number of years (2004–2016) using a holistic methodological approach (and specially adapted methods) were analyzed [27; 28]. One of the main tasks of our study was also the development of methods for quantitative assessment of functional fitness factors, as well as some other theoretical and factual grounds for making a diagnostic model of functional fitness.

Methods. The testing program, methods, and equipment are given in our article [29; 30; 31].

Statistical analysis. The research results were subjected to mathematical processing. The following statistical parameters of the sample were calculated: arithmetic mean ($\bar{X}$); standard deviation (S); coefficient of variation ($V\%$); $\Delta\bar{X}$ – the confidence interval corresponded to 95%. The Student’s t-test was used to compare two normal distributions. The critical level of significance for testing statistical hypotheses was $p < 0.05$. Correlation analysis of the results was performed using Pearson’s linear correlation coefficient. The integrated statistical and graphical packages MS Excel-7 and Statistica-10 were used for experimental material processing.

Machine mathematical methods of analysis were used, in particular, elements of correlation and factor analysis. The limits of variation of functional fitness factors, the range of typical values, and the frequency and degree of their deviation during annual and long-term training periods were determined.

The study was conducted in compliance with the ethical principles of the European Conven-

tion and the Helsinki Declaration (ethics principles regarding human experimentation). It was confirmed by the Bioethics Commission of the University. Examined provided written approvals for analysis and subsequent disclosure.

Results and discussion. Long-term specialized sports training causes profound changes in the whole body of an athlete. Specialization of athletes is reflected in morphofunctional changes, the features of energy processes, as well as neurohumoral regulation in general. It is the specialization of development and adaptation of functional systems that are the key for a given type of muscular work and the specificity of their regulation properties that form the basis of functional training effect in sport.

Our special analysis of the reactions of external respiration, cardiovascular system, gas exchange, blood gas transport, metabolic changes, and shifts in the internal milieu during the application of different methodical techniques of testing the general and special work capacity of skilled cyclists and rowers shows that the basis of their functional fitness is the five most common properties – the main factors (Fig. 1): *power, mobility, stability, economy, and realization of functional potential*.

1. *The power of functional systems* determines their upper limit. It is closely related to maximal aerobic performance and the ability to anaerobic energy formation. The internal structure analysis of this factor of functional fitness (the role of individual functional systems, “bottlenecks” of the gas exchange system, transport or diffusion of gases, their utilization, as well as the balance of aerobic and anaerobic performance) significantly deepens the information about the body functional adaptations. As the analysis shows, despite the importance of this factor for functional fitness, it is neces-

sary to take into account that its specific weight is only about 50% of the total structure of functional fitness. Therefore, in characterizing the functional fitness of highly skilled athletes as a whole, one may not be confined to only this factor (Table 1).

A detailed study of the “power” of systems provides the best results in diagnosing functional fitness at the stages of sportsmanship development. This is especially noticeable in sports specializations in which the competitive distances are covered at more than 1–2 minutes, although it is clearly enough manifested (as it will be shown below) at a competitive load duration of about 1 minute (track cyclists specialized in time trials).

The “power” of systems determines only the limit of functional manifestations in conditions of sports activity and does not guarantee a high level of functional fitness in general.

Particular difficulties in functional fitness assessment while using only the factor of systems power and anaerobic-aerobic relations arise during the period of the most focused specialized training, that is, in the competitive period above all. During this period, the indicated indices lose their informative value for the general assessment of functional fitness to a large extent. Similar results have been obtained by other researchers. This can be interpreted in terms of the theory of compensatory-adaptive reactions and is probably associated with the onset of the phase of “stabilization of organ shifts”.

What criteria can be used to reliably assess this factor? What is the system of its signs in functional and metabolic manifestations? Of all the abundance of criteria described in the literature to characterize this aspect of functional fitness, those indices that are presented in Table 1 characterize the power of the systems most comprehensively. Most of them are quite widely known.

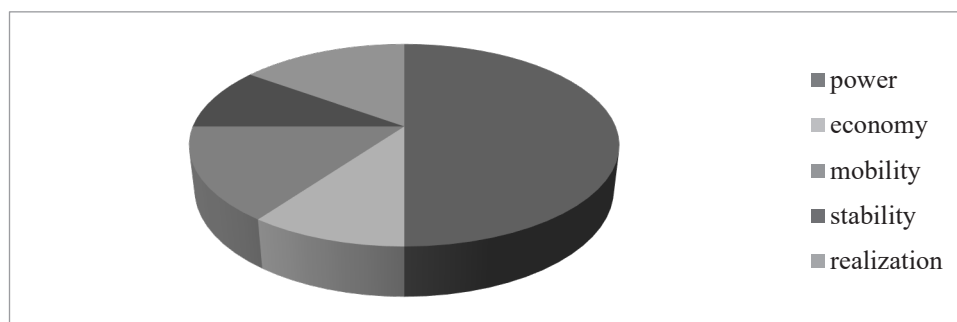


Fig. 1. Key factors in the general functional efficiency of the energy system

Table 1
Indices of functional systems' power

№	Indices
Integral and energy indices	
1	Maximum oxygen consumption, ml.kg ⁻¹
2	The value of the ultimate power of 10 s load, kg.min ⁻¹
3	Oxygen debt at 60 s load, ml.kg ⁻¹
4	Total "excessive" CO ₂ release at 60 s load of maximum intensity, ml.kg ⁻¹
5	Maximum gas exchange ratio at the critical level of load performed until failure
Direct circulatory indices	
6	Maximum cardiac index, L.m ²
7	Maximal systolic index, ml.m ²
Indirect circulatory indices	
8	Maximal systolic pressure, mm.Hg
9	Difference between HRmax during exercise and resting HRmin of metabolic rate, %
10	Product of HRmax. by maximal systolic pressure
11	Ratio of heart volume to O ₂ of maximal pulse at Wkr
Ventilatory indices	
12	Maximum pulmonary ventilation during exercise, L.kg ⁻¹
13	Maximum respiratory volume, ml.kg ⁻¹
14	Ratio of maximal ventilatory capacity to resting pulmonary ventilation of basal metabolic rate
General conductance indices	
15	Lung diffusion capacity for O ₂ , ml.mm.Hg.min ⁻¹
16	Maximum O ₂ transport by arterial blood, ml.kg ⁻¹
17	Maximum body conductance for O ₂
18	Maximum body conductance for CO ₂

Only the method of determining the body conductance (Du) for O₂ and CO₂ requires some explanation.

Conductance for O₂ (DuO₂) and CO₂ (DuCO₂) is calculated as follows:

$$DuO_2 = P_i O_2 - P_E O_2 / P_i O_2 - P_A O_2;$$

$$DuCO_2 = P_i CO_2 - P_E CO_2 / P_i CO_2 - P_A CO_2;$$

where P_i – gas tension in inhaled air; P_E – gas tension in exhaled air; P_A – gas tension in arterial blood.

In the practice of testing athletes, one may use a smaller group of test loads and indices depending on the athlete's specialization and the examination goals. An indispensable condition is the consistent application of selected indices from each group in dynamic observations.

2. *The mobility of systems* determines the development speed of functional and metabolic reactions during the work pace and intensity changes, which always take place in the condi-

tions of sports competitions. Studies show that the faster functional systems, metabolic reactions, and buffer mechanisms "respond" at the beginning of the load, when its intensity or other parameters of work (frequency and strength) change, the less oxygen deficit is formed, the less "regulatory difficulties" of functional systems are accumulated in the body as a whole, and the greater their overall efficiency. This factor has a high specific weight in the general structure of functional fitness and is one of the most specialized, i.e. associated with sports specialization.

To describe and quantitatively express the above factor of functional fitness, two groups of indices (Table 2) were identified, characterizing the speed, ability to quickly mobilize various functional and metabolic reactions of the body systems under conditions of transient modes available at different load power, which is evaluated by its ratio to the critical load power (Wcr).

Table 2
Indices of functional systems' mobility

№	Indices
Rate of functional reactions	
1	Time constant t ₅₀ HR during the transition from 0.5Wcr to Wcr, s
2	t ₅₀ HR during the transition from rest to 0.5Wcr
3	t ₅₀ HR of pulmonary ventilation during the transition from 0.5Wcr to Wcr
4	Rapid component of pulmonary ventilation at the onset of exercise (10 s) at Wcr
5	Activation degree of metabolic acidosis respiratory compensation: ΔV _E 0.5Wcr and end Wcr/P _A CO ₂ at the same points
6	Time of HR half-recovery after 0.5Wcr, s
The development speed of metabolic reactions	
7	t ₅₀ of oxygen consumption at Wcr, s
8	Oxygen "deficiency" at the onset of exercise 0.5Wcr, ml.kg ⁻¹
9	t ₅₀ of excessive CO ₂ release at 1.5Wcr
10	Rate of La release into the blood in terms of peak delay time (or decrease) after the end of 1.5Wcr load, min
11	Rate of La "utilization" within 8 min after the end of the 1.5Wcr load, mmol.min ⁻¹
12	Rate of La "utilization" within 8 min after the transition from 1.5Wcr load to 0.5Wcr load, mmol.min ⁻¹
13	Rate of activation of La "utilization" of light exercise as the ratio of p.12 and p.11

To assess this factor during sports activity, the indicated criteria of heart rate and other param-

eters, which are available for registration under these conditions, can be correlated with different speeds of athlete movement.

3. *System stability* determines the ability to maintain high levels of energy and functional reactions, primarily oxygen consumption and the oxygen transport system as a whole. This ability is the result of important, acquired in the process of specialized training, functional properties of the body regulatory mechanisms and homeostatic systems, which to a large extent determine the training status dynamics of highly skilled cyclists in the annual cycle. The specific weight of this factor constitutes about one-third of the total structure of functional fitness of cyclists and rowers.

The ability to maintain high O_2 consumption values during the competitive period of skilled athletes' training proved to be a more informative criterion for assessing the athlete's state than the maximum O_2 consumption values.

That is why we recently observed more common testing of "endurance time" at critical or other load power, determining aerobic and anaerobic "capacity", "metabolic productivity", comparing movement speed with functional and epidemic shifts, and a number of other criteria designed to increase the informative value of means of physiological assessment of athletes' functional fitness.

The literature indicates the importance of functional stability mechanisms for athletes.

The crucial applied task of functional fitness in examining this factor is determining its criteria, specific indices, and generalized quantification.

To assess this factor of functional fitness, we have developed a set of indices (Table 3). It includes four groups of indices (three main and one additional): functional stability; metabolic stability (assessment of oxidation substrates utilization); maximum shifts of internal milieu parameters; indices reflecting the degree of decrease in the course of loading of the regulatory ability of the oxygen transport system to rapid mobilization in response to standardized adequate nervous and humoral stimuli ("fatigue" of regulatory mechanisms). The last of the four (additional) groups of indices is given in the table

Table 3

Indices of functional systems' stability

№№ n/n	Indices
Functional stability	
1	Time of maintaining Wcr, min.
2	Time of maintaining 85%VO ₂ max, min.
3	HR of the beginning of systolic volume or pulse pressure decrease
4	HR difference at the end of the first and last minutes at Wcr divided by the time of work, min.
5	HR difference of 30 th and 5 th min at 0.7Wcr
6	VE difference of the first and last min at Wcr divided by time of work, min.
7	O ₂ -pulse difference of the first and last minutes at Wcr divided by time of work, min.
8	Degree of heterochronism of decrease in ventilation efficiency and blood flow at Wcr as a ratio of p.6 and p.7
9	"Endurance time" of respiratory muscles in the mode of voluntary ventilation 60% of maximum pulmonary ventilation with maintenance of P _A CO ₂ , min.
10	"Anaerobic stability" of respiratory muscles: maximum ventilation volume in 40 s (with P _A CO ₂ maintenance), %
Assessment of oxidation substrate oxidation	
11	Rate of blood glucose content decrease by the end of prolonged (40–120 min.) laboratory or competitive load, %
12	Rate of La content decrease from 10th min. to the end of prolonged (40–120 min.) load 0.6–0.7Wcr, mmol.min. ⁻¹
13	Rate of decrease in respiratory quotient from the 10th min to the end of prolonged (40–120 min) load 0.6–0.7Wcr, %
14	Degree of blood free fatty acids content increase from the 10th minute to the end of prolonged (40–120 min.) load 0.6–0.7Wcr, %
Maximum shifts of internal milieu parameters	
15	Marginal values of mixed venous blood CO ₂ tension at the end of or after 1.5Wcr load until failure or competitive load, mmHg
16	Marginal values of base deficit at the end of or after 1.5Wcr load until failure or competitive load, mmHg
17	Marginal pH values at the end of or after a 1.5Wcr load until failure or competitive load
18	Extremely low P _A CO ₂ values at the end of or after a 1.5Wcr load until failure or competitive load
19	Body temperature at the end of or after a 1.5Wcr load until failure or competitive load

Table 4

Additional indices of functional systems' stability

№№	Indices
Indices reflecting the degree of decrease in the ability to rapidly mobilize systems ("fatigue of regulatory mechanisms", changes in the balance of nervous and humoral influences) under conditions of prolonged (40–120 min.) load (or training) in the range of about 0.6–0.7Wcr in response to standard short-term (10–30 s) stimuli	
1	Humoral stimulus – hypercapnia with hypoxia (6–7% CO ₂ and 12–14% O ₂ in nitrogen) as the degree of decrease (in %) in the intensity of ventilation responses and HR by the end of work compared to the 10th and 30th minutes of work
2	Sharp (1.5–2.0 times) rectangular increase in the load intensity as the degree of decrease (in %) in the intensity of HR response, ventilation, O ₂ consumption, change in "O ₂ deficit" by the end of the load compared to the 10th and 30th minutes of work
3	Degree of change in the rate of "excessive" CO ₂ release, increase in lactate content during short-term (30 s) enhancement of load intensity (1.5Wcr) under the same conditions of prolonged exercise or training session as a characteristic of stability of the anaerobic component of energy formation

without detailing the method of the data quantitative expression, as this issue requires separate consideration.

The variety of physiological mechanisms providing stable maintenance of high work intensity is not limited to the range of indices presented in Table 4. However, in relation to the specializations of cyclic sports events we are considering, such an approach provides an objective assessment of this factor when using a more limited number of parameters from those given in this table. This is explained by the fact that many of them are mutually conditioned and therefore interchangeable within certain limits. Their choice is determined by specific conditions and testing objectives. An indispensable condition is the need to take into account heterogeneous indices from the groups we have identified.

4. *The economy of systems* determines both the functional and metabolic "cost" of given levels of work, gas transport and oxygen consumption, and the overall economy of energy conversion. This factor is closely associated with the structure of cyclists' working movements and pedaling technique. Significant individual differences in its specific weight are noted. This factor is especially significant for cyclists who specialize in team racing. This index can change significantly during annual training cycle.

Additional indices that reflect the economy of functional systems are presented in Table 5.

Indices of *metabolic* (energy) and *functional* efficiency are given in Table 5. In the conditions of sports activity, economy testing can be performed by replacing in a number of the indices specified in a table the values of load power and O₂ consumption (if there is no possibility to measure them in natural conditions) by the athletes' movement speed.

While analyzing the functional economy of work, it is necessary to dwell separately on the diagnostic significance of assessing the relationship between the structure of cyclic movements and functional adaptations. This issue has been understudied, however, it is already clear that the strength, frequency of cyclic working movements, and intracyclic force distributions are expedient (economical) not only from the standpoint of the

athletes' movement biomechanics but from the point of view of the occurrence of the most effective and economical conditions of energy supply of muscle work, activity of the body physiological and biochemical systems as well.

Theoretically and in some practical conditions they can enter into alternative relationships. The essence of one of the aspects of economization in the process of sports training, in this case, consists in the formation of such frequency, strength, and other characteristics of cyclic movements of a given sports specialization, in which the optimal relationships of these biomechanical and functional factors are formed and such structural components of the movement are selected, which favor the necessary level of muscle blood supply, blood outflow, the functioning of the "muscle pump", and oxygen transport system as a whole, that is, the provision of metabolism, supply, and excretion.

The only exceptions are probably short sprint loads, final efforts in competitive conditions of other sports specialization types, and other similar conditions of loads.

Table 5

Economy indices of functional systems

№	Indices
Metabolic indices of economy	
1	Anaerobic metabolic threshold oxygen consumption, ml.min.kg ⁻¹
2	Work critical power, kGm.min.kg ⁻¹
3	Oxygen cost of pulmonary ventilation marginal working levels, ml.L ⁻¹
4	Mechanical efficiency of work of 0.5Wcr power
5	Gas exchange ratio of the beginning of reaching VO ₂ max at Wcr (lactate, pH)
6	Indices that are determined by the law of dependence of power (speed) of special work and acidemic shifts (lactate, pH). For laboratory testing: simplified version as the ratio of $\Delta 1.5W_{cr}$ and $0.5W_{kr}$ to ΔLa (pH) at the same points, i.e. ratio $1/\Delta La$; $(1/\Delta pH)$.
Functional indices of economy	
7	“Watt-pulse”: ratio of load power to HR, watts-beats ⁻¹
8	“Pulse cost” of a unit of work: ratio of the total amount of work performed to the sum of heartbeats above resting level during that time, kGm.beats ⁻¹
9	HR of beginning VO ₂ max at Wcr, beats.min ⁻¹
10	HR AnT, %
11	Ratio of ΔVO_2 to ΔHR calculated from three or more points of different VO ₂ levels, ml.beats.kg ⁻¹
12	“Pulmonary ventilation optimum”: the highest level of ventilation at the highest O ₂ utilization from the air, L.min.kg ⁻¹
13	“Critical respiratory rate”: the highest value after which a sharp increase in respiratory rate and a decrease in respiratory volume are noted, breath.min ⁻¹
14	Ventilatory equivalent of 0.5Wcr and onset of reaching VO ₂ max at Wcr: V_{EBTPS}/VO_2
15	Hemodynamic equivalent: ratio of cardiac output to VO ₂ , l.min ⁻¹
16	O ₂ /VO ₂

Efficient movement technique has both biomechanical and functional components. The combination of these components provides the highest energy productivity, speed of movement at a specific duration of competitive load. This is confirmed by the experimentally established presence (depending on the sports event and qualification of the athlete) of individual optimal frequency and strength components of the load. For cyclists, the optimal frequency of pedaling (in terms of economy and overall working capacity when controlling for energy and functional

parameters) is about 100 (95–110) rev.min.⁻¹. For rowers of the same skill level (for whom this work is non-specific as for healthy untrained individuals), the optimal pedaling frequency is within the range of only 50–65 rev.min.⁻¹. It is at these frequencies that high economy and maximum individual aerobic and overall working capacity can be achieved. This indicates a close relationship between the economy and the power of the body systems.

Studying the distribution of strength characteristics during the work cycle and finding its optimal variants from the standpoint of functional adaptive responses claim special attention.

In view of the study of the issue of realizing the reserves of functional and metabolic economy of work, a need to investigate the possibility of directional modulation in the process of training of frequency parameters of movements, internal strength structure of the cycle, that is, the ratio of frequency and strength parameters arises. The necessity of such modulation is conditioned by the fact that optimal relationships are not always formed in practical conditions. This aspect of training process management is especially important in the dynamics of age development at the stage of sports mastery formation. In addition, it has a direct relation to the selection of sports equipment (power transmission, pedal cranks – in cycling, oar sizes – in rowing, etc.). Literature data and our data on this issue indicate, on the one hand, a close connection between functional economy and strength parameters of movements, and on the other hand, the difference in the mechanisms of work capacity limitation even with small differences in the strength component of cyclic work.

In this regard, a need is brought about to classify cyclic loads to normalize the training orientation according to the value of the strength component (e.g., in % of the maximum strength in the movement cycle). A number of criteria developed on this basis can be additionally used to evaluate not only the factor of *economy*, but also *power* and *stability*.

It has to be considered that in sports there are always strictly conditioned parameters of the structure of sports movements, which in many

cases prevent maximum manifestation of the body aerobic capabilities. The same applies to other aspects of sports work capacity. In such cases, the athlete is only somewhat approaching the maximum potential of the respiratory system in the conditions of competitive activity. In this respect, we can talk about a different realization level of the potential of the systems.

In a number of cases, an athlete, possessing high functional indices (for instance, a high maximum O_2 consumption), fails to realize them to a full extent in conditions of competitive activity.

5. *The ability (degree) to realize the functional potential* of the body systems is an important independent factor of functional fitness, which changes during the annual cycle and long-term training periods. It depends not only on training and sports specialization, but is also connected with individual peculiarities of neurovegetative status.

We consider the “realization” factor in three aspects: 1) according to the degree of function mobilization, estimating their ratio with the maximum possibilities of functions and “reserve” possibilities of their manifestation in the most favorable conditions; 2) according to the greatest tolerable shifts of the internal milieu in model conditions; 3) according to the ratio of real functional and energy indices with model (proper) for athletes of this specialization.

The list of indices that can be used for quantitative expression of this factor is given in Table 6.

The core issue in the development of the methodology of functional fitness structure diagnostics is the determination of the range of informative tests and parameters that can objectively reflect each of the five factors (as well as evaluation criteria and their “specific” weight). An important practical issue is the number of used indices and tests.

The objective assessment of functional fitness (as well as functional state in general) requires the usage of a set of qualitatively heterogeneous indices. This enables to significantly reduce the risk of error in functional fitness assessment (this is due to the presence in the body of variable opportunities to achieve high special work capacity and vivid individual characteristics).

In this regard, in the process of developing a method for analyzing the functional fitness structure, we used a large number of indices. The application of numerous comprehensive criteria for evaluating individual factors enables the assessment of possible “bottlenecks”, the reasons for the factors’ “lagging”, and its internal structure in parallel. The latter is especially important in sports events, which are characterized by the share of the anaerobic component of the work energy supply. Therefore, the internal structure of factors (especially power and stability) is highly specialized.

Table 6

Indices that characterize the realization of potentialities

№	Indices
Degree of function mobilization	
1	Ratio of heart volume to systolic volume W_{cr} , %
2	Ratio of maximum pulmonary ventilation to a maximum working pulmonary ventilation, %
3	Working respiratory volume, %
4	Presence of hypercirculatory (hyperventilation) or hypocirculatory (hypoventilation) type of response to load W_{cr}
5	O_2 consumption on the competitive distance, %
Shifts in the internal milieu	
6	The internal milieu shifts at supermaximal loads in relation to the limit shifts in the maximum value of lactate content, %
7	The internal milieu shifts at supermaximal loads in relation to the limit shifts in the minimum pH value, %
8	The internal milieu shifts at supermaximal loads in relation to the limit shifts on the minimum value of arterial blood CO_2 tension, %
9	The internal milieu shifts during prolonged loads in terms of the minimum value of glucose content
10	The internal milieu shifts during prolonged loads by the maximum value of body temperature
Correlation with the proper values, %	
11	Maximum oxygen consumption
13	Heart volume, %
14	Maximum pulmonary ventilation
15	Arteriovenous O_2 difference
16	Oxygen pulse
17	Oxygen utilization in the lungs
18	O_2 “deficit” of VO_2 time constant at the onset of exercise within W_{cr} as a reflection of the rate of the aerobic process development
19	Half recovery time of HR, arterial pressure after load within $0.7W_{cr}$
20	Total oxygen debt
21	Mechanical efficiency of work

The usage of five groups of heterogeneous indices (one from each factor) according to HR measurements in the analysis of functional fitness will result in obtaining a more reliable estimate of functional fitness than the application of all the criteria of a single factor indicated in the tables.

Such an increase in the heterogeneity of indices provides significant improvement in the reliability of estimates and expansion of the qualitative analysis of functional fitness (even without introducing new research methods, but only using the available data of physiological examinations, telemetric, and biochemical control of training).

The transition from the system of individual indices to the integral evaluation criteria (as well as the determination of significance, specific weight of indices in the evaluation of the factor as a whole, their harmonization with other factors) proved to be one of the most time-consuming tasks. The possibility of practical quantitative evaluation of each factor, the balance of the internal structure of functional fitness factors is provided by the evaluation scales of indices we have compiled, taking into account the criteria of reliability of the results obtained. In numerical programmed evaluation scales (which are expressed in points of standard evaluation scales) the points are multiplied by weighting coefficients and summarized.

Rowers and cyclists of different specializations are characterized not only by specific features of functional adaptations, but some general

regularities of ratios of certain factors development, their “contribution” to the overall level of functional fitness. For instance, Fig. 2 shows the most general ratios of factors of functional fitness structure of road cyclists and track cyclists (time trial).

For skilled cyclists specializing in the time trial, along with a large role of the power of the systems of work energy supply (which is distinguished by an emphasis on anaerobic power), high mobility of the systems is peculiar unlike road cyclists specializing in team racing.

It should be noted that the application of this method of functional fitness analysis reveals individual features of athletes of approximately equal skill levels within the same specialization, which is quite noticeable in the analysis of a set of indices characterizing the power of systems and the internal structure of this factor. Individual differences are even more clearly manifested when analyzing the structure of functional fitness in general.

Fig. 3 shows individual differences in the structure of functional fitness of three highly skilled cyclists. There may be cases of significant differences in the specific weight of even such a fundamental factor for road cyclists as power. The analysis of functional systems mobility of track cyclists’ functional fitness indicates the presence of significant individual deviations with a general natural tendency to its specific weight increase.

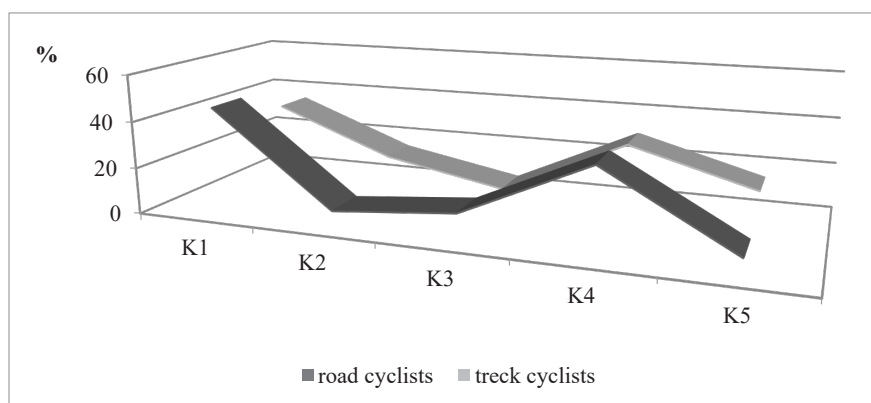


Fig. 2. Ratio of functional fitness key factors in cyclists of different specializations

Footnotes: K1 – power; K2 – degree of realization of potentialities; K3 – economy; K4 – mobility; K5 – functional stability

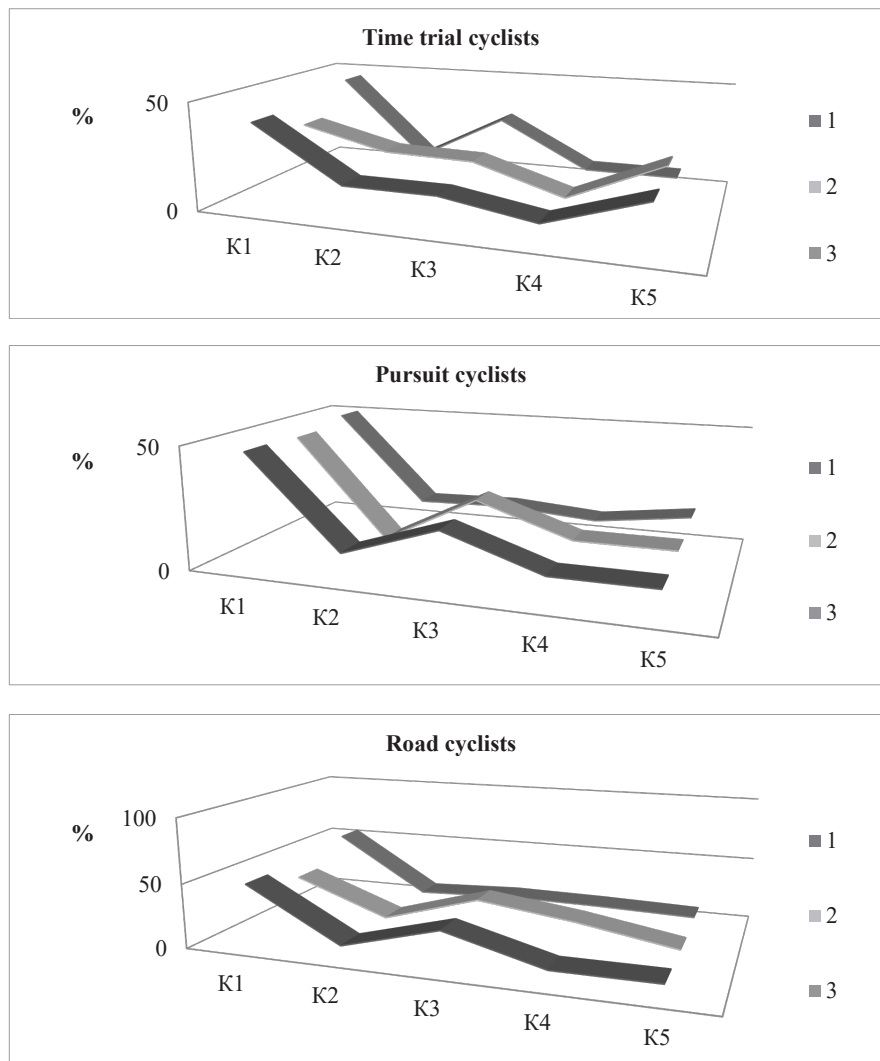


Fig. 3. Individual differences in the specific weight of factors of functional fitness structure of highly skilled cyclists

Footnotes: 1–2–3 – different athletes; K1 – power; K2 – degree of realization of potentialities; K3 – economy; K4 – mobility; K5 – functional stability

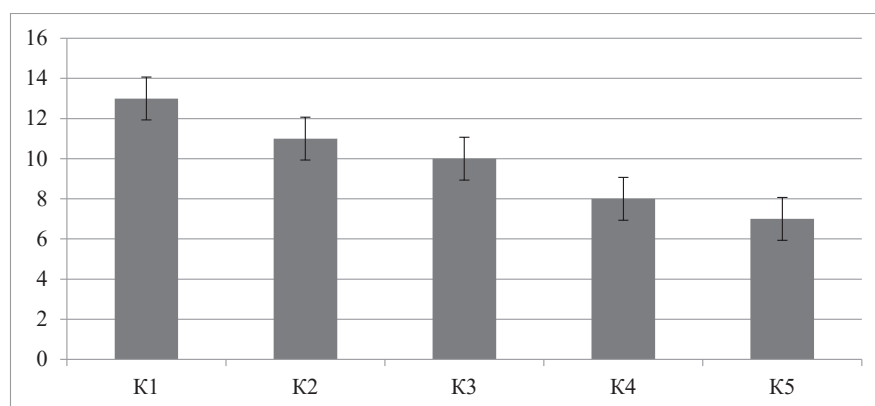


Fig. 4. Degree of changes (variability, %) in the factors of functional fitness structure during the annual preparation cycle of road cyclists (n=18)

Footnotes: K1 – stability; K2 – economy; K3 – realization of potentialities; K4 – mobility; K5 – power

In highly skilled athletes during the annual training cycle, the factors of stability and the power are the most and the least variable, respectively (Fig. 4).

In one and the same athlete, changes in functional fitness structure, reflecting not only the long-term dynamics of the training process content of the athlete, but alterations in his reserve capabilities as well, occur over several years of training. For instance, a tendency to decrease of the specific weight of the mobility and realization factor at a fairly stable level of power and economy is peculiar for a road cyclist, who has been subjected to high training loads over several years.

The maintenance of high special work capacity along with inevitable changes in some of its aspects is provided by increasing the specific weight of the stability factor. The internal factor dynamics of changes is also important, and requires a separate consideration.

Of special interest is the analysis of functional fitness structure in the dynamics of age development, which is combined with practicing sport (rowing, cycling). Fig. 5 presents the average data of changes in each of the five factors of functional fitness in young athletes and untrained individuals in the age period 12 to 20 years. It is not clear yet to what extent the presented dynamics of the functional fitness factors is optimal for the full realization of the body potential capabilities during the period of the highest sports achievements. Such analysis may allow to increase the degree of physiological determinancy of long-term planning of training loads. The rates of development of factors and the presence of the most sensitive periods for their directed change are different.

Most of the *power* criteria of systems are focused on specific values of parameters (per kg, m² of body surface). The specific weight of the power factor decreases after 15 years along with a significant increase in the specific weight of the *stability* factor. The specific weight of the *mobility* factor also decreases.

We have analyzed individual cases when an athlete, having achieved good sports results at the age of 17–18, fails to improve them any-

more. The analysis of functional fitness structure has shown that in this case the upper limit of the power of the systems of this athlete is reached. The mobility retains the usual age dynamics, and turns out to be at a lower level in these athletes. Factors of stability and realization are at a high level, but do not increase significantly further on. The analysis of functional fitness structure allows us to come closer to the understanding of mechanisms of such changes from the point of view of estimating the reserve capabilities of the growing body as a whole and to determination of ways of targeted influence on their realization.

The outlined functional fitness factors are interrelated. Functional changes, which are peculiar for top-qualification athletes in periods of extremely high sports work capacity, are largely due to the perfection of regulatory processes. The commonality of regulatory mechanisms underlies that of functional fitness factors. Each of the factors influences the other to a greater or lesser extent. Thus, stability is most clearly connected with economy and power, whereas realization depends on stability. Alternative ratios of some factors are possible in the dynamics of training status development.

Factors of functional fitness structure are related to those or other categories (important for sports training) in a different extent. These are phases (states), physical load power, periods of training, and sports preparation as a whole, etc. The factor of *mobility* of systems is of the greatest importance for the effective course of the phase of physical load working in, whereas in the final part – the factors of *stability* and *realization*. If for short-term work the manifestation of the *power* factor of systems and their *mobility* is of decisive importance, then for subcritical power of competitive loads – *economy* and *stability*.

Analysis of the role of these or those factors in the improvement of functional fitness in different periods of training (taking into account the ultimate training effect) demonstrates that the *power* of systems is improved in the preparatory period of training, whereas *mobility* and *realization* are increased in the transition and general preparatory, and mainly the competitive period, respectively.

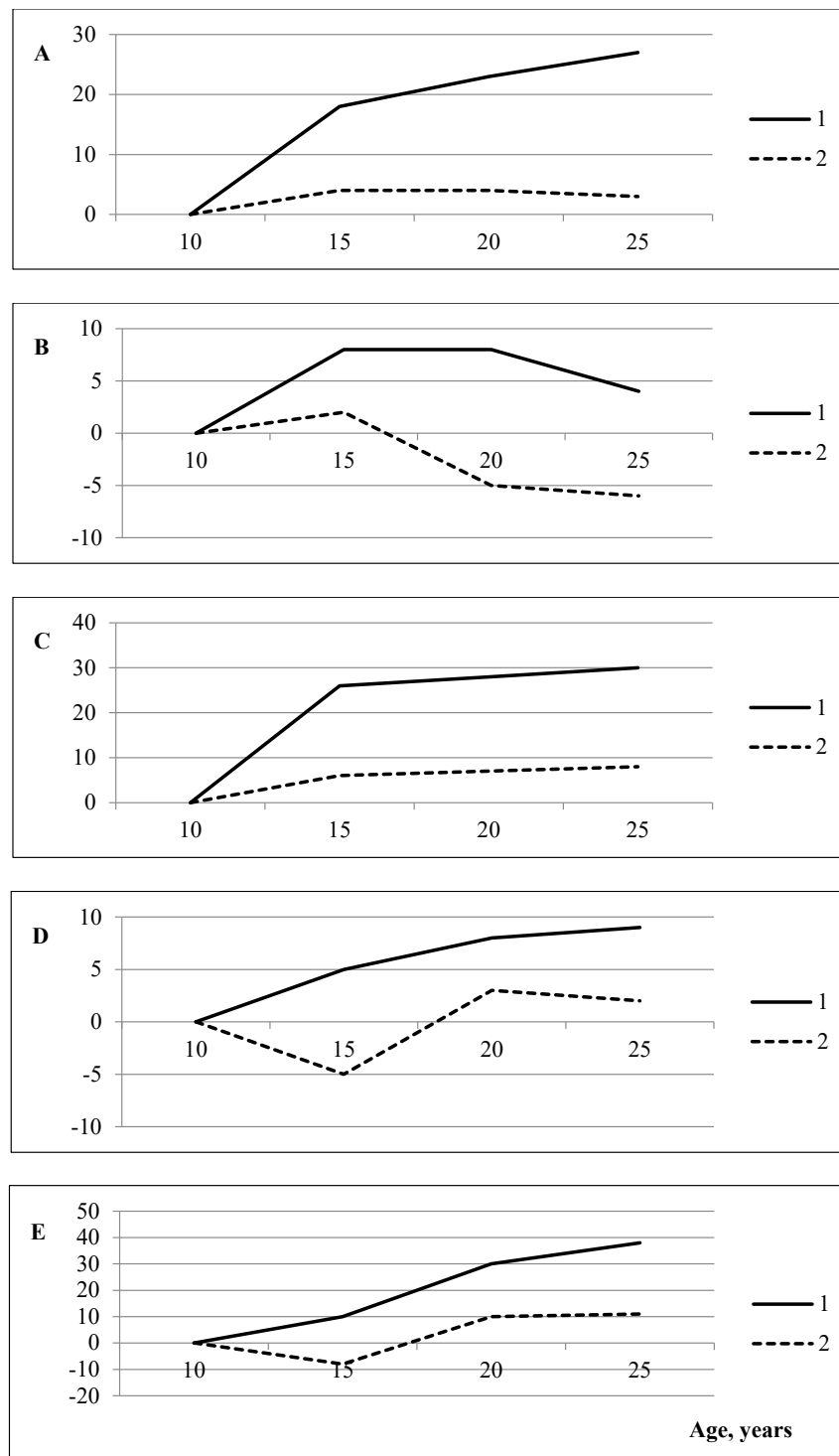


Fig. 5. Change in factors determining functional fitness in the process of age development, which is combined (1) and not combined (2) with sports activities (in % of values at 12 years of age, n=64)

Footnotes: A – power; B – mobility; C – stability; D – economy; E – realization

At the stages of long-term preparation, the greatest increase of power and mobility occurs at the stage of preliminary preparation and initial specialization, whereas the highest improvement of economy and stability is observed at subsequent stages.

The analysis of functional fitness structure is also important in terms of expediency of certain aspects of control in the process of training. It allows us to identify functional fitness factors (which are associated with genotypic or phenotypic features). All

these issues need to be detailed and clarified in the process of further research.

The study of functional fitness structure indicates significant specificity of physiological adaptations in highly skilled athletes. The high selectivity of adaptive responses at the stage of high sports mastery is as typical as the presence of known general nonspecific adaptation features.

The period of the highest sports work capacity is characterized by high stability of the internal structure of each factor and functional fitness structure as a whole. This is ensured at the expense of the stable maintenance of the law of integration of functions and regulatory properties and indicates the optimality of the control mode.

There are several commonly overlooked but equally important factors of functional fitness that should be monitored and managed as traditionally analyzed ones. There is a fundamental possibility of a targeted impact on the factors of functional fitness structure by specialized means. Application in the training of variable and repeated exercises in a certain mode improves not only aerobic and anaerobic performance and power of systems as a whole, but also increases mobility of systems, although reducing their economy. Prolonged loads of relatively low intensity ("volume training") improve the *economy*, whereas with increasing intensity the *power* is enhanced. At the same time, however, they reduce the *mobility* of systems.

In the process of training session management, a need to balance between the beneficial effect of this or that orientation of training loads and their undesirable influence arises. One of the next stages of research in this direction should be the specification of training means in relation to the factors of functional fitness structure and the development on this basis of a system of targeted functional fitness improvement. No less important is the study of the ratio of factors for the greatest individual efficiency of sports work capacity, i.e. their optimization levels, the possible leading role of improving the factors in ensuring the growth of functional fitness and sports results at an elite level.

The analysis of functional fitness structure provides more in-depth consideration of some

aspects of the theoretical analysis of functional fitness. Further study of functional fitness factors, clear identification of indices of their evaluation, and integrative quantitative expression will allow to consider the most general concepts important for the evaluation of functional fitness (reliability, reserve capabilities, etc.). Such a program can be implemented in a diagnostic model of functional fitness. We assume that reliable functional fitness and stability of competition form takes place only at a certain individual ratio and dynamics of functional fitness factors.

Conclusions

Analysis of the functional fitness of athletes who specialize in cyclic sports events is far from exhausting all necessary aspects of the study of the body functional states in the process of adaptation to high training loads, but is only an important part of it. In practice (apart from evaluating functional fitness structure) other diagnostic tasks may arise, which are related to determining the potential (reserve) capabilities of an athlete, load tolerance, approaching the peak of functional fitness, evaluating the overall intensity of training, predicting the dynamics of the functional state, etc.).

Of great importance in the diagnosis of functional fitness, belongs to the development of methods for analyzing and evaluating the properties of regulation of functions that underlie the provision of work capacity in cyclic sports events, as well as some other parameters that reflect the body functional potential.

Determination of the regulation properties of the major functional systems not only helps to explain the mechanisms of formation and manifestation of the factors of functional fitness structure and to obtain additional information about them, but also can serve as a very efficient independent criterion for analyzing the body functional potential. Further development of the suggested methodology of functional fitness assessment will allow to generalize the existing great variety of data, to plan the application of methods of functional fitness testing, and to channel them into the direction of targeted control for managing key properties (factors) of athletes' functional fitness.

Conflict of interest

The authors declare that there is no conflict of interests.

References

1. Akalan, C., Robergs, R.A., Kravitz, L. (2008). Prediction of $\text{VO}_{2\text{max}}$ from an individualized submaximal cycle ergometer protocol. *Journal of Exercise Physiology Online*, 11(2), 11–17.
2. Ambrosini, E., Ferrante, S., Ferrigno, G., Molteni, F., Pedrocchi, A. (2012). Cycling induced by electrical stimulation improves muscle activation and symmetry during pedaling in hemiparetic patients. *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Engineering*, 20, 320–330.
3. Antonov, S., Briskin, Y., Perederiy, A., Pityn, M., Khimenes, K., Zadorozhna, O., Semeryak, Z., Svystelnyk, I. (2017). Improving technical preparedness of archers using directional development of their coordination skills on stage using the specialized basic training. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(1), 39, 262–268.
4. Araujo, C.G.S., Carvalho, T., Castro, C.L.B., Costa, R.V., Moraes, R.S., Oliveira Filho, J.A. (2004). Supervision of cardiovascular rehabilitation equipment and techniques. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 83(5), 31–39.
5. Barratt, P.R., Martin, C., Elmer, S.J., Korff, T. (2016). Effects of pedal speed and crank length on pedaling mechanics during submaximal cycling. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(4), 705–13.
6. Beaver, W.L., Wasserman, K., Whipp, B.J. (2022). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal of Applied Physiology*, 133, 448–458.
7. Boyles, J., Panzer, S., Shea, C.H. (2012). Increasingly complex bimanual multi-frequency coordination patterns are equally easy to perform with on-line relative velocity feedback. *Experimental Brain Research*, 216, 4, 515–525.
8. Branco, B.H.M., Carvalho, I.Z., Oliveira, H.G., Fanhani, A.P., Santos, M.C.M., Oliveira, L.P., Boni, S.M., Nardo, N. (2020). Effects of 2 Types of Resistance Training Models on Obese Adolescents' Body Composition, Cardiometabolic Risk, and Physical Fitness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(9), 2672–2682.
9. Byrne, N.M., Hills, A.P. (2002). Relationships between HR and VO_2 in the obese. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, 34(9), 1419–1427. <http://doi.org/10.1249/01.MSS.0000027629.94800.17>.
10. Camara, J., Maldonado-Martin, S., Artetxe-Gezuraga, X., Vanicek, N., Camara, J. (2012). Influence of pedaling technique on metabolic efficiency in elite cyclists. *Biology of Sport*, 3(29), 229–233.
11. Castellini, C., van der Smagt, P. (2013). Evidence of muscle synergies during human grasing. *Biol. Cybern.* 107, 233–245. <http://doi.org/10.1007/s00422-013-0548-4>.
12. Castronovo, A.M., De Marchis, C., Bibbo, D., Conforto, S., Schmid, M., D'Alessio, T. (2012). Neuromuscular adaptations during submaximal prolonged cycling. *Conf. Proc. IEEE Medicine Engineering and Biology Society*, 3612–3615.
13. Coffey V.G., Hawley J.A. (2017). Concurrent exercise training: do opposites distract? *The Journal of Physiology*, 595(9), 2883–2896.
14. Dada, R.P., Branco, B.H.M., Terra, C.M. de O., Lazarin, S.P.B., Hintze, L.J., Nardo Junior, N. (2018). Nutritional status and cardiometabolic risk in women: relationship with usual and non-usual components of body composition. *Journal of Physical Education*, 29, e2935.
15. Dahmen, T. (2012). Optimization of pacing strategies for cycling time trials using a smooth 6-parameter endurance model. Pre-Olympic Congress on Sports Science and Computer Science in Sport (IACSS2012). Liverpool: UK.
16. De Oliveira, S.C. (2002). The neuronal basis of bimanual coordination: recent neurophysiological evidence and functional models. *Acta Psychologica*, 110, 2/3, 139–159.
17. Dorel, S., Drouet, J.M., Couturier, A., Champoux, Y. (2009). Changes of pedaling technique and muscle coordination during an exhaustive exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(6), 1277–1286.
18. Durmic, T., Lazovic, B., Djelic, M., Lazic, J.S., Zikic, D., Zugic, V., et al. (2015). Sport-specific influences on respiratory patterns in elite athletes. *Journal of Bras. Pneumol.*, 41(6), 516–522.
19. Emanuele, U., Horn, T., Denoth, J. (2012). The relationship between the freely chosen cadence and optimal cadence in cycling. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7, 375–381.
20. Ericson, M.O. (1988). Mechanical muscular power output and work during ergometer cycling at different workloads and speeds. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 57, 382–387.
21. Fudin, N.A., Klassina, S.Y., Pigareva, S.N., Vagin, Y.E. (2015). Muscular and cardiovascular system indices in persons engaged in physical culture and sport during failure to perform intensive physical load. *Theory and Practice of Physical Culture*, 11, 18–20.
22. Fudin, N.A., Klassina, S.Y., Pigareva, S.N. (2015). Relationship between the parameters of muscular and cardiovascular systems in graded exercise testing in subjects doing regular exercises and sports. *Human Physiology*, 41(4), 412–419.

23. Gorkovenko, A.V., Sawczyn, S., Bulgakova, N.V., Jaszur-Nowicki, J., Mishchenko, V.S., Kostyukov, A.I. (2012). Muscle agonist-antagonist interactions in an experimental joint model. *Experimental Brain Research*, 222, 399–414. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3227-0>.
24. Grove, T.P., Jones, J.L., Connolly, S.B. (2017). Cardiorespiratory fitness, oxygen pulse and heart rate response following the MyAction programme. *British Journal of Cardiology*, 24(1), 25–29. <http://doi.org/10.5837/bjc.2017.006>.
25. Guimarães, G.V., Silva, M.S.V., D'Avila, V.M., Ferreira, S.M.A., Silva, C.P., Bocchi, E.A. (2008). Peak VO_2 and VE/VCO_2 slope in the beta-blocker era in heart failure: a Brazilian experience. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 91(1), 42–48. <http://doi.org/10.1590/S0066-782X2008001300007>.
26. Hebisz, R., Hebisz, P., Borkowski, J., Zaton, M. (2019). Effects of concomitant high-intensity interval training and sprint interval training on exercise capacity and response to exercise-induced muscle damage in mountain bike cyclists with different training backgrounds. *Isokinetics and Exercise Science*, 1(27), 21–29. <https://doi.org/10.3233/IES-183170>.
27. Kolumbet, A.N., Maximovich, N.Y., Korop, M.Y., Gamov, V.G., Bakanychev, A. (2021). Peculiarities of cyclists' respiratory adaptation to strenuous muscular activity in different training periods. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (3), 92, 732–740. <http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2022.03092>.
28. Kolumbet, A.N., Babyna, N.A., Natroschvili, S.G., Maximivich, N.Y., Korop, M.Y. (2022). Express control of aerobic and anaerobic metabolism of athletes in cyclic sports events. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (5), 149, 1190–1196. <http://doi.org/10.7752/jpes.2022.05149>.
29. Kolumbet, A.N., Klymenko, H.V., Natroshvili, S.G., Korop, M.Y., Bystra, I.I., Gamov, V.G. (2023). Methodology for evaluating special fitness and competitive activity of highly skilled kayakers. *Journal of Physical Education and Sport*, 23, 8, 244, 2127–2137. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.08244>.
30. Kolumbet, A.N., Paryshkura, Y.V. (2024). Specialized functional properties of muscular activity energy supply system of highly skilled cyclists of different specialization. Specialized functional properties of muscular activity energy supply system of highly skilled cyclists of different specialization. *Rehabilitation and Recreation*, 18(2), 137–151.
31. Kolumbet, A.N., Korop, M.Y., Gamov, V.G., Klymenko, G.V., Yeltsov, D.S., Koptev, K.K. (2024). Individualization tailoring the development of functional fitness for cyclists. *Journal of Physical Education and Sport*, 24(2), 53, 244, 433–440. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02053>.
32. Lounana, J., Campion, F., Noakes, T.D., Medelli, J. (2007). Relationship between $\%HR_{\text{max}}$, $\%HR_{\text{reserv}}$, $\%VO_{2\text{max}}$, and $\%VO_{2\text{reserve}}$ in elite cyclists. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 39(2), 350–357. <http://doi.org/10.1249/01.mss.0000246996.63976.5f>.
33. Macinnis, M.J., Gibala, M.J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *Journal of Physiology*, 595(9), 2915–2930.
34. McKenzie, D.C. (2012). Respiratory physiology: adaptations to high-level exercise. *British Journal of Sports Medicine*, 46(6):381–384.
35. Medeiros, A.C. (2009). Prediction $\text{VO}_{2\text{max}}$ during cycle ergometry based on submaximal ventilatory indicators. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 745–751. <http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b45c49>.
36. Mercier, J., Le Gallais, D., Durand, M., Gouda, C., Micallef, J.P., Préfaut, C. (1994). Energy expenditure and cardiorespiratory responses at the transition between walking and running. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 69(6), 525–529.
37. Miller, M.C., Fink, P.W., Macdermid, P.W., Stannard, S.R. (2019). Quantification of brake data acquired with a brake power meter during simulated cross-country mountain bike racing. *Sports Biomechanics*, 18(4), 343–353. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1409257>.
38. Monogarov, V.D., Bratkovsky, V.K. (1979). Coordination motions of sportsmen in the period of the compensated fatigue during muscular work of cyclic character. Kiev.
39. Monteiro, W.D., Araújo, C.G. (2009). Cardiorespiratory and perceptual responses to walking and running at the same speed. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 93(4), 418–425.
40. Mornieux, G., Gollhofer, A., Stapelfeldt, B. (2010). Muscle coordination while pulling up during cycling. *International Journal of Sports Medicine*, 31, 843–846.
41. Mornieux, G., Zameziati, K., Rouffet, D., Stapelfeldt, B., Gollhofer, A., Belli, A. (2006). Influence of pedaling effectiveness on the interindividual variations of muscular efficiency in cycling. *Isokinetic Exercise and Science*, 14, 63–70.
42. Nagy, D., Horváth, Z., Melczer, C., Derkács, E., Acs, P., Oláh, A. (2020). Comparison of cardiopulmonary changes during cycle and treadmill tests. *Health Problems of Civilization*. <https://doi.org/10.5114/hpc.2020.98087>.

43. Nunes, R., Castro, J., Silva, L., Silva, J., Godoy, E., Lima, V., Venturini, G., Oliveira, F., Vale, R. (2017). Estimation of specific $\text{VO}_{2\text{max}}$ for elderly in cycle ergometer. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(4), 1199–1207. <http://doi.org/10.14198/jhse.2017.124.06>.
44. Nunes, R.A.M., Castro, J.B.P., Machado, A.F., Silva, J.B., Godoy, E.S., Menezes, L.S., Bocalini, D.S., Vale, R.G.S. (2016). Estimation of $\text{VO}_{2\text{max}}$ for elderly women. *Journal of Exercise Physiology Online*, 19(6), 180–190.
45. Orlov, V.A., Fudin, N.A., Fetisov, O.B., Strizhakova, O.V., Novikova, I.N. (2017). Indicators of functional reserves of cardiovascular and respiratory systems of human body. *Harold of New Medical Technologies*, 1, 179–185.
46. Pereira, D.A.G., Vieira, D.S.R., Samora, G.A.R., Lopes, F.L., Alencar, M.C.N., Lage, S.M., Parreira, V.F., Velloso, M., Moreira, M.C.V., Britto, R.R. (2010). Reproducibility of the determination of anaerobic threshold in patients with heart failure. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(6), 771–778. <http://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000044>.
47. Podstawski, R., Boryslawski, K., Boraczynski, M. (2020). The physiological effect of sauna and rowing on former elite athletes with hypertension. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 204, 1481–1490.
48. Proske, U., Gandevia, S.C. (2012). The proprioceptive senses: their roles in signaling body shape, body position and movement, and muscle force. *Physiol. Rev.* 92, 1651–1697. <http://doi.org/10.1152/physrev.00048.2011>.
49. Pryimakov, A.A. (2012). Activity and relationships of muscular and cardiovascular systems in different states during muscular activity in athletes. *Physical Education of Students*, 6, 93–99. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.96576>.
50. Pryimakov, O. (2020). Interaction mechanisms of muscular and cardiovascular systems of elite cyclists in different physiological states during a muscular activity. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(2), 729–735.
51. Ranisavljev, I., Ilic, V., Soldatovic, I., Stefanovic, D. (2014). The relationship between allometry and preferred transition speed in human locomotion. *Human Movement Science*, (34), 196–204.
52. Sparrow, W.A., Newell, K.M. (1998). Metabolic energy expenditure and the regulation of movement economy. *Psychonomic Bulletin Review*, 5(2), 173–196.
53. Takaishi, T., Yamamoto, T., Ono, T., Ito, T., Moritani, T. (1998). Neuromuscular, metabolic, and kinetic adaptations for skilled pedaling performance in cyclists. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 442–449.
54. Tambasco, L. de P., Silva, H.S. da, Pinheiro, K.M.K., Gutierrez, B.A.O. (2017). A satisfação no trabalho da equipe multiprofissional que atua na Atenção Primária à Saúde. *Saúde Em Debate*, 41(spe2), 140–151.
55. Theurel, J., Crepin, M., Foissac, M., Temprado, J.J. (2011). Effects of different pedalling techniques on muscle fatigue and mechanical efficiency during prolonged cycling. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 22, 714–721.
56. Tomiak, T., Gorkovenko, A.V., Talnov, A.N., Abramovych, T.I., Mishchenko, V.S., Vereshchaka, I.V., et al. (2015). The averaged EMGs recorded from the arm muscles during bimanual “rowing” movements. *Front Physiol.*, 6:349. <http://doi.org/10.3389/fphys.2015.00349>.
57. Vardar, S.A., Tezel, S., Ozturk, L., Kaya, O. (2007). The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 34–38.
58. Wangerin, M., Schmitt, S., Stapelfeldt, B., Gollhofer, (2017). A inverse dynamics in cycling performance. *Advances in Medical Engineering*, 114, 329–334.
59. Wael, R., Chrysovalantou, X., Refaat, M., Amr, S., Sandra, A.B. (2021). Effect of wearing an alevation training mask on physiological adaptation. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(3), 170, 1337–1345.
60. Ya-weng Tseng, Y., Scholz, J.P., Valere, M. (2006). Effects of movement frequency and joint kinetics on the joint coordination underlying bimanual circle drawing. *Journal of Mot. Behav.*, 38, 5, 383–404.
61. Zameziati, C., Mornieux, G., Rouffet, D., Belli, A. (2006). Relationship between the index of effectiveness indexes and the increase of muscular efficiency with cycling power. *European Journal of Applied Physiology*, 96, 274–281.

Прийнято до публікації: 22.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 22.09.2025

Published on:

COMPLIANCE OF THE RESISTANCE CAPACITY OF ELITE ATHLETES
FROM DIFFERENT TYPES OF COMBAT SPORTS WITH THE COMPETITIVE
DEMANDS OF MIXED MARTIAL ARTS

ВІДПОВІДНІСТЬ РІВНЯ РЕЗИСТЕНТНОСТІ КВАЛІФІКОВАНИХ
СПОРТСМЕНІВ З РІЗНИХ ВИДІВ ЄДИНОБОРСТВ ЗМАГАЛЬНИМ
НАВАНТАЖЕННЯМ MIXED MARTIAL ARTS

Savenko A.¹, Chernozub A.², Aloshyna A.³

¹ Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

^{2,3} Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

² The Scientific Research Center of Modern Kinesiology, Ukraine

¹ ORCID: 0000-0002-3124-2673

² ORCID: 0000-0001-6293-8422

³ ORCID: 0000-0001-6517-1984

DOI

Abstracts

Purpose. To determine the matching of resistance capacity of elite athletes practicing judo, Muay Thai, Greco-Roman wrestling, and boxing, to the loads that are similar in intensity and duration to those encountered in competitive Mixed Martial Arts (MMA).

Material and Methods. 90 elite male athletes were examined (33 candidates for the Master of Sport and 57 Masters of Sport), aged 15–16 years. Five groups of athletes were formed: judokas, Muay Thai fighters, boxers, MMA athletes, and Greco-Roman wrestlers. Two test loads were proposed. During Test Load 1, participants performed alternating exercises for 3 minutes, a hanging leg raise on a horizontal bar with legs held straight at a 90° angle, followed by push-ups with full arm flexion and extension. During Test Load 2, each group performed the most powerful and technically demanding combination of movements specific to their respective combat sport for 20 seconds. Heart rate variability (HRV) spectral analysis indices were used to evaluate the athletes' resistance to the test loads. Assessment included both the basal HRV parameters (VLF, LF, HF, LF/HF) and the changes these parameters exhibited following the test loads.

Results. Test Load 1 led to a shift in autonomic balance toward parasympathetic regulation, accompanied by an increase in central regulatory activity, in the examined groups of boxers, Greco-Roman wrestlers, and MMA fighters. In the Muay Thai group, a similar training load resulted in enhanced vagal influence on the sinoatrial node alongside diminished central regulation of sinus rhythm. In comparison with baseline HRV, the Muay Thai and MMA athletes demonstrated reduced central regulation before Test Load 1 and one hour after recovery. Following Test Load 2, Muay Thai boxers and Greco-Roman wrestlers exhibited a shift in autonomic balance toward parasympathetic regulation, along with an increase in central regulatory activity. The boxer and MMA groups showed increased vagal influence on the sinoatrial node in response to Test Load 2, which reflected the technical elements of their respective combat sports, reflecting heightened parasympathetic activity.

Conclusions. The results indicate that in 75% of elite athletes from various combat sports, the level of physiological resistance is insufficient to effectively implement short-term adaptation mechanisms during competitive MMA loads. A shift of autonomic balance toward parasympathetic activity, even when accompanied by reduced cardiac regulatory tension, does not necessarily indicate effective short-term adaptation. Additional monitoring of changes in the central regulation of sinus rhythm provides insight into whether the stressor intensity aligns with the individual's functional capacity, allowing for timely interventions to prevent possible adaptive failure.

Key words: combat sports, resistance, test loads, spectral heart rate analysis, adaptation, elite athletes.

Мета. Визначити відповідність рівня резистентності організму кваліфікованих спортсменів з дзюдо, тайландського боксу, греко-римської боротьби та боксу навантаженням, які за інтенсивністю та тривалістю подібні до змагальних в Mixed Martial Arts (MMA).

Матеріал і методи. Обстежено 90 кваліфікованих спортсменів-чоловіків (33 кандидати в майстри спорту та 57 майстрів спорту) віком 15–16 років. Сформовано 5 груп спортсменів: дзюдоїсти, тайландські боксери, боксери, бійці ММА та борці греко-римського стилю. Запропоновано два тестові навантаження: № 1 (протягом 3 хв виконували по чергово вис на поперечині з утриманням прямих ніг під кутом 90° та згинання та розгинання рук в упорі лежачи); № 2 (протягом 20 с кожна з груп виконувала найбільш потужну та складну комбінацію технічних елементів зі свого виду єдиноборств). Для визначення рівня резистентності обстежених спортсменів до тестових навантажень використовували показники спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP). Оцінювали базальний рівень показників BCP (VLF, LF, HF, LF/HF) та зміну їх параметрів у відповідь на задані тестові навантаження.

Результати. Встановлено, що серед обстежених груп боксерів, борців греко-римського стилю та бійців ММА після тестового навантаження № 1 спостерігаємо зміщення вегетативного балансу в бік парасимпатичної регуляції та одночасне посилення центрального контуру. Виявлено, що лише у групі тайландських боксерів у відповідь на подібні навантаження відбулося посилення вагусного впливу на синусовий вузол і послаблення центрального контуру регуляції синусового ритму. Досліджено, що порівняно з базальним рівнем BCP до початку тестового навантаження № 1 та після години відпочинку лише в групах тайландських боксерів та бійців ММА спостерігаємо послаблення центрального контуру. Після тестового навантаження № 2 у тайландських боксерів та борців греко-римського стилю виявили зміщення вегетативного балансу в бік парасимпатичної регуляції та одночасне посилення центрального контуру регуляції. Виявлено, що лише серед груп боксерів та бійців ММА у відповідь на тестове навантаження № 2, які за змістом та структурою ідентичні їх видам єдиноборств, посилюють вагусний вплив на синусовий вузол унаслідок підвищення парасимпатичної активності.

Висновки. Отримані результати свідчать, що у 75 % кваліфікованих спортсменів з різних видів єдиноборств рівень резистентності організму не дає змоги ефективно реалізувати механізми короткочасної адаптації під час навантажень ММА, наближених до змагальних. Зміщення вегетативного балансу в бік парасимпатичної активності у спортсменів на тлі зниження напруження регуляції ритму серця не завжди свідчить про ефективну реалізацію процесів короткочасної адаптації. Додатковий контроль за напрямком зміни центрального контуру регуляції синусового ритму дає можливість оцінити адекватність величини стресового подразника функціональним можливостям, щоб вчасно протидіяти можливим проявам зриву адаптації.

Ключові слова: єдиноборства, резистентність, тестові навантаження, спектральний аналіз ритму серця, адаптації, кваліфіковані спортсмени.

Introduction. At the current stage of mixed martial arts development, the issue of identifying fighters capable of delivering high-profile and dynamic performances remains one of the most debated topics among a wide range of scholars and practitioners [3; 8]. Efforts to find effective ways to address this issue are being undertaken not only by MMA tournament organizers but also by several interdisciplinary teams composed of leading experts in this sport. The core problem lies in the fact that most current MMA athletes were formerly elite athletes in combat sports [2; 12].

Consequently, the structure and content of training systems, whether functional, strength-oriented, or technical-tactical, in Muay Thai, judo, sambo, and other combat sports differ significantly from the classical approach in MMA [7; 16]. As a result, during fights, especially when facing opponents with entirely different technical arsenals, athletes often experience

a lack of sufficient adaptive reserves needed to accomplish tactical tasks effectively [9; 15]. The high level of resistance developed over years of training and competition in a single combat sport may prove inadequate under the demands of an MMA bout [3; 11; 12].

Mixed martial arts training systems incorporate a wide range of test protocols designed to evaluate athletes' functional capacities [4; 10]. However, in most cases, the selection of test loads depends on the coaching staff of MMA clubs, who are often representatives of entirely different types of combat sports [5; 11]. Among researchers, there is an ongoing discussion regarding the need to develop a clear mechanism for defining criteria to assess the required level of adaptive reserves in athletes from other combat sports who compete in MMA bouts [13; 15].

To address this challenge in practice, researchers employ a range of physiological and biochemical methods to evaluate adaptive and com-

pensatory mechanisms during both training and competition [1; 4; 16]. Nevertheless, the task of determining effective strategies for optimizing training loads in these athletes, regarding their individual resistance levels, demands further study.

Purpose. To determine the matching of resistance capacity of elite athletes practicing judo, Muay Thai, Greco-Roman wrestling, and boxing, to the loads that are similar in intensity and duration to those encountered in competitive Mixed Martial Arts (MMA).

Material and Methods. The study involved 90 elite male athletes (33 Candidates for the Master of Sport and 57 Masters of Sport), aged 15–16 years, representing various combat sports. In accordance with the research aim and objectives, the participants were divided into five groups: judokas ($n = 16$), Muay Thai fighters ($n = 18$), boxers ($n = 16$), MMA athletes ($n = 22$), and Greco-Roman wrestlers ($n = 18$). A distinguishing feature of these athletes is that all of them have actively trained in MMA and participated in MMA competitions over the past year.

The study was conducted in 2025 at the branches of the Research Center for Modern Kinesiology “KINEZUS” (Mykolaiv, Odesa, and Chernivtsi, Ukraine). The Bioethics Committee of Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine, approved the research design. After being informed about the risks and benefits of the study, all participants signed a written informed consent form, prepared in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki.

Test Loads. To assess the functional capacities of the study participants and, accordingly, the level of resistance of their physiological systems to various intensity, volume, and duration loads, two test protocols were proposed.

Test Load 1 was specifically designed to differ structurally and contextually from competitive MMA conditions, yet match them in duration. The magnitude of the proposed stressor was intended to differ from the typical training loads associated with the type of combat sports in which athletes had previously achieved their qualifications.

Test Load 1 consisted of two exercises: a hanging leg raise on a horizontal bar with legs held straight at a 90° angle (parallel to the floor), and push-ups with controlled tempo (2 seconds for the concentric phase and 4 seconds for the eccentric phase). Each exercise was performed until a noticeable change in technique or body position occurred, indicating muscle fatigue caused by the depletion of energy reserves in the working muscles. The exercises were performed alternately for a total duration of 3 minutes. The number of sets (i.e., transitions between exercises) depended solely on the individual adaptive reserves of each athlete’s body. The rationale for selecting these specific exercises in Test Load 1 was based on their ability to simultaneously recruit a large number of muscle groups (both synergists and stabilizing muscles). Effective execution of this test requires a sufficiently high level of intramuscular coordination, as well as reserves of creatine phosphate and muscle glycogen in the working muscles [4; 12].

Test Load 2 was designed to simulate the types of physiological demands that occur during offensive phases in MMA bouts. Participants performed, for 20 seconds, their most powerful and simultaneously most impactful combination of technical elements specific to the combat sport they practiced before MMA. The choice of a 20-second duration was based on the observation that most powerful attacks or counterattacks in MMA, judo, Muay Thai, and other combat sports typically do not exceed this time interval [15].

It is important to note that MMA integrates a broad spectrum of strikes, throws, and other technical elements drawn from various modern combat sports [13; 16]. Judokas performed a series of two throws, *Ippon Seoi Nage* and *Tsuri Goshi*, within the given time, executing them at maximum speed and force. Greco-Roman wrestlers performed the *Suplex* exercise over 20 seconds in a relay format, with four athletes of identical weight class alternating continuously. Boxers, Muay Thai fighters, and MMA athletes executed all strikes on a 90-kg punching bag, applying maximal force and speed while maintaining proper technique.

Thus, boxers performed alternating *Cross* and *Hook* punches, which are specific to their type of combat sport. Muay Thai fighters used a series of high-intensity, energy-demanding strikes, including *low kicks*, *jumping knee strikes*, and *elbow strikes*. MMA athletes (who had trained exclusively in mixed martial arts for several years) employed alternating *reverse side kick* and *roundhouse kick* during the test period.

Heart Rate Variability. To assess changes in spectral indicators of heart rate variability (HRV), the Polar V800 heart rate monitor was used, which was worn on the athlete's wrist during the study. An accompanying H10 chest sensor, positioned at the solar plexus, recorded RR intervals (intervals between consecutive heartbeats) both at rest and after the test loads. The device is manufactured by Polar Electro Oy, Finland.

Data processing and protocol generation were carried out using Polar Flow software and Kubios HRV Standard 3.5.0. During the analysis of HRV spectral power, the following frequency bands were identified: very low frequency (VLF, %), low frequency (LF, %), and high frequency (HF, %). The LF/HF ratio was calculated as an indicator of autonomic balance.

According to the standard protocol for HRV assessment, participants from all groups were required to lie quietly with their eyes closed in a calm environment for 30–40 minutes before the start of the study. RR interval signals were recorded in a seated position at rest (baseline) and after exposure to the test load. Following established HRV methodology [10], RR interval recordings were required to last at least 5 minutes.

Bioimpedance Analysis. For comparative analysis of baseline body composition parameters, a non-invasive bioimpedance method was used. This biophysical technique measures the electrical resistance of muscle, fat, bone tissues, and body fluids within a specified frequency range [5; 12]. Using specialized software for Windows 10, the collected data were processed to determine body composition indices, including: fat mass (FM, kg, %), fat-free mass (FFM, kg), and active cellular mass (ACM, kg, %). Measurements were performed using the diag-

nostic hardware-software system KM-AR-01, “Diamant-AST” configuration (VYUSK. 941118.001 PE).

Baseline bioimpedance measurements for athletes in all groups were conducted following the standard instruction manual [4] before the application of test loads. According to the equipment protocol, each participant had to stabilize their stress state for 5–6 minutes while lying on a bench before the measurement. Using the bioimpedance analyzer in combination with a laptop and specialized electrodes, a standard four-pole electrode placement was applied at the ankle and wrist joints. The measurements were conducted in single-session mode using a probing current at frequencies of 28 and 115 kHz.

Organization of the Study. The study was conducted in multiple stages throughout 2025.

In the first stage, the baseline level of adaptive reserves was assessed in athletes from various combat sports who decided to train and compete in MMA. The study involved 90 qualified athletes aged 15–16 years, including judokas, boxers, Muay Thai fighters, MMA athletes, and Greco-Roman wrestlers.

To monitor the participants' resistance to loads that did not fully correspond to the competitive conditions of most combat sports, Test Load 1 was developed. Baseline functional capacities and the manifestation of short-term adaptation or potential compensatory responses to this physical stressor were evaluated using HRV spectral analysis indicators.

At this stage, we conducted a comparative analysis of baseline body composition parameters – fat mass (FM), fat-free mass (FFM), and active cellular mass (ACM) – in the elite athletes from different combat sports. Assessment of baseline bioimpedance parameters provided a clearer understanding of the general characteristics of how training activities influence adaptation processes.

In the second stage, a comparative analysis was first conducted on the baseline spectral analysis parameters observed in participants from all groups before performing Test Load 1 and Test Load 2. One important organizational consideration during this stage was determining the min-

imum interval between the two test protocols. Based on the results of several studies, a rest period of 60 minutes was implemented between the tests, which was sufficient to partially restore energy reserves.

To evaluate the athletes' level of resistance under conditions similar to offensive phases in MMA bouts, Test Load 2 was developed. The combinations of strikes and throws used in this test consisted of the most powerful technical elements in each athlete's respective combat sport and, accordingly, could vary in energy expenditure. This variability was carefully considered when summarizing the results. The study examined the characteristic changes in heart rate spectral analysis parameters in athletes from all five groups in response to the acute load of Test Load 2. The acquired data were subjected to comparative analysis, followed by appropriate statistical processing.

Statistical Analysis. IBM SPSS Statistics 27 (StatSoft Inc., USA) was used for statistical analysis of the study results. G*Power 3.1.9.6 was applied to estimate the minimum sample size needed for sufficient statistical power. Non-parametric methods were applied for statistical analysis. Median (Me) and interquartile range (IQR) were calculated. The Kruskal-Wallis test was used to compare baseline parameters between the groups at the start of the study, and the Wilcoxon signed-rank test was applied for comparisons between two dependent samples.

Results. Table 1 presents the baseline body composition data for elite-level athletes who moved into MMA after long-term involvement in other combat sports disciplines.

A comparative analysis of the bioimpedance results indicates that, despite nearly identical levels of qualification, age, and weight categories among the examined athletes, the measured body composition parameters show significant differences. The highest body fat percentages were observed in the groups of athletes who practiced Muay Thai (FM = 26.4%) and boxing (FM = 24.7%). In contrast, the lowest body fat percentages were recorded in the judokas and MMA fighters (FM = 15.4%).

The highest fat-free mass (FFM) values were found among judokas (FFM = 65.2 kg) and

Greco-Roman wrestlers (FFM = 65.1 kg), while the lowest FFM was observed in the Muay Thai group (FFM = 58.9 kg). These results indicate that the highest active cellular mass (ACM) values (54–55%) were present in the groups of judokas, Greco-Roman wrestlers, and MMA athletes.

Thus, the results indicate that among the examined athlete groups, judokas and Greco-Roman wrestlers demonstrated the highest fat-free mass (FFM) and active cellular mass (ACM, %) alongside the lowest body fat percentage (FM, %). These findings suggest that these two groups exhibited the most optimal body composition parameters before the test loads.

Table 2 shows the results of heart rate spectral analysis for elite athletes from all five groups during Test Load 1. HRV parameters were recorded both at rest (baseline) and after the test.

The baseline HRV results before Test Load 1 demonstrate that the autonomic balance in Muay Thai fighters and Greco-Roman wrestlers was significantly shifted toward sympathetic regulation. These HRV characteristics indicate high cardiac regulatory system tension, which may reflect the specific nature of their training regimens. In contrast, the judokas and MMA fighters exhibited a shift in autonomic balance toward parasympathetic regulation (LF/HF < 1). Interestingly, in Muay Thai and MMA athletes, despite substantial differences in their baseline cardiac regulatory system tension, there was a simultaneous increase in central sinus rhythm regulation (VLF > 22%). This suggests that prior training or competitive loads may have exceeded the athletes' resistance capacity, leading to pronounced signs of both functional and potentially non-functional overstrain [10; 14].

The HRV results in response to Test Load 1 demonstrate a diverse pattern of spectral parameter changes among the examined athlete groups. In judokas, the stressor induced a decrease in sympathetic tone (HF –6.1%) and parasympathetic tone (LF –58.1%), accompanied by an increase in the central regulatory component (VLF +64.1%). At the same time, cardiac regulatory system tension increased, as reflected by a 5.7-fold rise in LF/HF.

Table 1

Bioimpedance parameters of participants from the examined groups who were qualified athletes in other combat sports before commencing competitive MMA activity (Me, IQR), n = 90

Groups of athletes	Body composition parameters					
	FM, kg	FM, %	FFM, kg	ACM, kg	ACM, %	BMI, a.u.
Judokas, n = 16	11.80 (0.87)	15.40 (1.13)	65.20 (4.41)	41.60 (2.53)	54.00 (3.07)	23.50 (1.42)
Muay Thai fighters, n = 18	21.10 (1.65)	26.40 (1.23)	58.90 (4.22)	38.80 (2.49)	48.00 (3.02)	27.70 (1.11)
Boxers, n = 16	20.00 (1.03)	24.70 (1.15)	61.00 (3.71)	40.30 (2.65)	50.00 (3.28)	28.00 (1.44)
MMA athletes, n = 22	10.80 (0.98)	15.40 (1.01)	59.20 (3.28)	38.20 (2.18)	55.00 (2.66)	22.10 (1.32)
Greco-Roman wrestlers, n = 18	12.90 (1.16)	16.60 (1.09)	65.10 (3.74)	41.90 (2.41)	54.00 (2.48)	22.80 (1.17)

Table 2

Changes in HRV spectral analysis parameters in participants from the examined groups in response to acute Test Load 1 (median, IQR), n = 90

Groups of athletes	Heart rate variability spectral analysis parameters			
	VLF, %	LF, %	HF, %	LF/HF
<i>Before Test Load 1, at rest (baseline level)</i>				
Judokas, n = 16	6.34 (0.21)	26.50 (1.33)	67.15 (4.28)	0.39 (0.07)
Muay Thai fighters, n = 18	22.87 (1.35)	62.58 (2.08)	14.54 (1.18)	4.30 (0.32)
Boxers, n = 16	6.63 (0.28)	67.39 (3.33)	25.98 (1.97)	2.59 (0.15)
MMA athletes, n = 22	27.52 (1.25)	33.89 (1.73)	38.56 (2.03)	0.87 (0.05)
Greco-Roman wrestlers, n = 18	5.06 (1.15)	77.05 (4.55)	17.87 (1.28)	4.31 (0.26)
<i>After Test Load 1</i>				
Judokas, n = 16	70.47 (5.47)*	20.45 (0.43)*	9.08 (0.19)*	2.25 (0.14)*
Muay Thai fighters, n = 18	9.15 (0.54)*	72.45 (3.89)*	18.38 (1.15)	3.94 (0.22)
Boxers, n = 16	14.40 (1.02)*	22.31 (1.34)*	63.17 (2.87)*	0.35 (0.02)*
MMA athletes, n = 22	23.47 (1.15)*	20.84 (1.36)*	55.55 (2.43)*	0.37 (0.02)*
Greco-Roman wrestlers, n = 18	47.36 (2.38)*	16.99 (1.04)*	35.62 (1.62)*	0.47 (0.02)*

Note: *p < .05 – compared with baseline values (at rest)

In Greco-Roman wrestlers, autonomic balance shifted toward parasympathetic regulation (LF/HF reduced by 89.1%), resulting from an increase in HF (+17.7%) and a decrease in LF (–60.1%) after Test Load 1. Simultaneously, VLF in this group increased by 42.3% compared to the baseline (rest). A similar pattern of

HRV spectral changes was observed in boxers (LF/HF –86.4%; LF –45.1%; HF +37.2%; VLF +7.7%) and MMA fighters (LF/HF –57.4%; LF –13.0%; HF +16.9%).

During Test Load 1, the Muay Thai group had a classical physiological response to a load, despite the load being markedly different from

their usual training and competitive activities. Specifically, there was an increase in sympathetic activity (LF +9.8%), a strengthening of parasympathetic tone (HF +3.8%), and a decrease in cardiac regulatory tension (LF/HF -8.4%).

Figure 1 presents a comparative analysis of changes in baseline HRV spectral parameters in

study participants, observed before Test Load 1 and after one hour of recovery. The primary aim of this analysis was to assess the athletes' capacity for functional readaptation following loads to which their resistance levels were low.

Both the Muay Thai and MMA groups showed a reduction in autonomic regulation

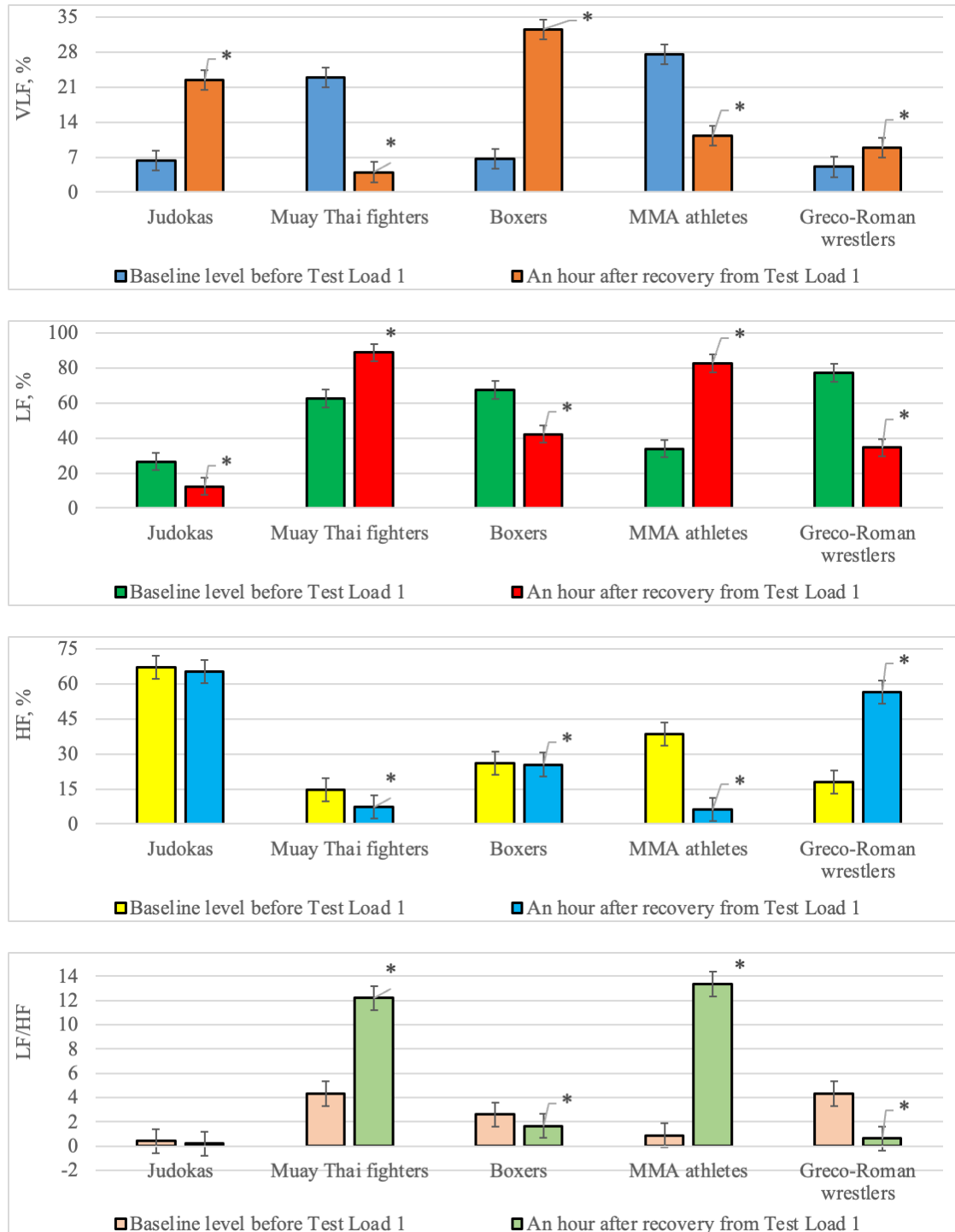


Fig. 1. Comparative analysis of changes in baseline HRV spectral parameters before and one hour after Test Load 1 among study participants, n = 90

influence compared with HRV parameters at rest and after one hour of recovery following Test Load 1. At the same time, there was a weakening of the central regulatory component, indicating an effective readaptation process of the athletes' physiological systems. During this period, there was a significant increase in cardiac regulatory tension, both in the Muay Thai group (2.8-fold) and in the MMA group (15.3-fold).

In contrast, in the groups of qualified judokas, boxers, and Greco-Roman wrestlers, there was a shift of autonomic balance toward sympathetic regulation and a strengthening of the central sinus rhythm regulation. This indicates that for these athletes, Test Load 1 may have acted as an excessively strong stressor, exceeding their physiological resistance and adaptive reserves. Consequently, effective readaptation mechanisms were not observed in these groups within the recovery period.

Table 3 demonstrates changes in HRV spectral parameters in response to acute Test Load 2.

The HRV responses to Test Load 2 showed a notably variable pattern among the athlete

groups. In response to the stressor, there was a simultaneous reduction in parasympathetic activity and sympathetic tone, accompanied by a marked increase in the central regulatory component among Muay Thai fighters (LF –56.9%; HF –2.8%; VLF +59.6%) and Greco-Roman wrestlers (LF –14.9%; HF –22.1%; VLF +37.1%).

In response to Test Load 2, the other athlete groups demonstrated a strengthening of vagal influence on the sinoatrial node, reflected by an increase in HF power and a decrease in LF power. These changes were observed in boxers (LF –2.7%; HF +31.9%; VLF –29.2%; LF/HF –58.7%) and MMA fighters (LF –15.3%; HF +22.4%; VLF –7.1%; LF/HF –82.4%).

Discussion. This study presents one approach to investigating the mismatch between the resistance level of many elite athletes from various combat sports and the competitive loads encountered in MMA [4; 12; 15]. Addressing this issue is challenging due to the absence of an effective system for evaluating whether the adaptive reserves of this population match the stressors

Table 3

Changes in HRV spectral analysis parameters in participants from the examined groups in response to acute Test Load 2 (median, IQR), n = 90

Groups of athletes	Heart rate variability spectral analysis parameters			
	VLF, %	LF, %	HF, %	LF/HF
<i>Before Test Load 2, at rest (baseline level)</i>				
Judokas, n = 16	22.37 (1.32)	12.33 (1.02)	65.21 (3.15)	0.18 (0.01)
Muay Thai fighters, n = 18	3.98 (0.27)	88.73 (4.19)	7.27 (0.44)	12.20 (1.06)
Boxers, n = 16	32.48 (1.85)	42.10 (2.03)	25.41 (1.11)	1.65 (0.02)
MMA athletes, n = 22	11.26 (0.91)	82.55 (3.94)	6.18 (0.31)	13.35 (0.94)
Greco-Roman wrestlers, n = 18	8.85 (0.57)	34.52 (1.26)	56.51 (2.73)	0.61 (0.02)
<i>After Test Load 2</i>				
Judokas, n = 16	26.02 (1.16)	15.81 (1.03)	58.06 (2.16)*	0.27 (0.01)
Muay Thai fighters, n = 18	63.64 (3.06)*	31.83 (1.23)*	4.50 (0.22)	7.07 (0.23)*
Boxers, n = 16	3.29 (0.25)*	39.39 (1.46)	57.32 (2.37)*	0.68 (0.02)*
MMA athletes, n = 22	4.17 (0.11)*	67.18 (3.04)*	28.62 (1.32)*	2.34 (0.13)*
Greco-Roman wrestlers, n = 18	45.93 (2.64)*	19.59 (1.22*)	34.46 (1.83)*	0.56 (0.02)

Note: *p < .05 – compared with baseline values (at rest)

encountered under MMA-like competitive conditions.

The research examined the adaptive-compensatory responses of elite athletes from different combat sports under loads that were unusual for their primary disciplines [5; 12; 16]. The study assessed the effectiveness of readaptation processes in each group after exposure to loads exceeding their resistance capacity. It also evaluated the individual capacity of athletes from different combat sports to implement mechanisms of short-term adaptation under high-intensity loads operating in the creatine-phosphokinase energy mode, following prior depletion of energy reserves.

The study examined the rationale for using HRV spectral analysis parameters as informative markers for assessing resistance to MMA-related loads relative to the adaptive reserves of elite athletes from other combat sports [6; 14]. Test loads were specifically designed to evaluate the functional capabilities of participants and the resistance of their physiological systems to loads differing in intensity, volume, and duration.

Results indicate that the athletes' responses to the designed test loads simultaneously exhibited short-term adaptation and compensatory reactions. The patterns of change in baseline HRV spectral parameters during readaptation between the two test loads varied substantially among athletes from different combat sports.

These findings provide a scientific basis for developing mechanisms to optimize the training process for elite athletes from various combat sports who choose to compete in MMA. The data also enable the optimization of HRV-based monitoring systems to evaluate the correspondence between athletes' physiological resistance and the magnitude of stressors in MMA, even for athletes transitioning from other combat sports.

In mixed martial arts, insufficient attention has been paid to the growing issue of a mismatch between classic competitive loads and the adaptive reserves of athletes transitioning from other combat sports [2; 10]. Several researchers [13; 16] suggest that one potential solution is for athletes to use the most effective technical arsenal from their primary combat sport during MMA bouts.

However, another problem arises: in most cases, these athletes will face opponents whose fight tactics differ significantly from the classic strategies of their original sport [7; 9; 12]. Consequently, the intensity and volume of loads during competition may also differ substantially, potentially leading to premature depletion of energy reserves, muscular fatigue, and even increased risk of injury [4; 13; 16].

Thus, current scientific literature has not yet identified optimal mechanisms for addressing this problem, particularly when considering the functional capacities and technical mastery of elite athletes who have transitioned to MMA from other combat disciplines.

Among the examined groups of boxers, Greco-Roman wrestlers, and MMA athletes, Test Load 1 induced a shift of autonomic balance toward parasympathetic regulation along with a simultaneous strengthening of the central regulatory component. These findings indicate that, despite a reduction in the tension of cardiac regulatory systems, the applied loads represented a substantial stressor for the athletes' bodies [10; 12].

The response to these loads involved an enhanced vagal influence on the sinoatrial node only in the Muay Thai group. We observed a simultaneous increase in sympathetic activity (LF) and a significant rise in high-frequency power (HF) in this group, accompanied by a weakening of the central component of sinus rhythm regulation. Such combinations of HRV changes in elite athletes under non-standard loads, for which their resistance level is low, indicate a high level of functional capacity and sufficient energy reserves [2; 3; 7].

Both Muay Thai and MMA athletes showed a decline in central regulatory activity relative to baseline HRV, observed immediately before Test Load 1 and after one hour of recovery. Despite a shift of the autonomic balance toward sympathetic regulation, these changes clearly reflect pronounced readaptation processes within the physiological systems of these athlete groups [1; 5; 10].

The results observed in Muay Thai and Greco-Roman wrestlers in response to Test Load 2 demonstrated a shift of autonomic balance toward parasympathetic regulation. Simultaneously, a significant strengthening of the central compo-

nent of sinus rhythm regulation was observed in response to this stressor. Although the tension of cardiac rhythm regulation decreased in these athletes after the load, the overall assessment of HRV parameters indicates activation of compensatory mechanisms [12; 15]. Accordingly, for these athlete groups, the intensity of Test Load 2 represents a high-level stressor, which may potentially lead to adaptive failure [5; 6].

The boxer and MMA groups, in response to Test Load 2, which closely resembled the structure and content of their types of combat sports, demonstrated an enhanced vagal influence on the sinoatrial node due to increased parasympathetic activity. These results indicate a mechanism for the effective practical implementation of short-term adaptive processes in the athletes' bodies under similar stressors [8; 12].

Conclusions. The results indicate that in 75% of elite athletes from various combat sports, the level of physiological resistance is insufficient to implement short-term adaptation mechanisms during competitive MMA loads effectively. Notably, only the Muay Thai and MMA groups exhibited pronounced readaptation processes during recovery periods between exhaustive test loads. The findings highlight the necessity of using all four parameters of HRV spectral analysis as informative markers to assess the level of resistance in elite athletes from different combat sports under MMA competitive demands.

A shift of autonomic balance toward parasympathetic activity, even when accompanied by reduced cardiac regulatory tension, does not necessarily indicate effective short-term adaptation. Additional monitoring of changes in the central regulation of sinus rhythm enables the assessment of stressor intensity relative to functional capacity, allowing for timely interventions to prevent potential adaptive failures.

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. Addleman, J., Lackey, N., DeBlauw, J., Hajduczek, A. (2024). Heart Rate Variability

Applications in Strength and Conditioning: A Narrative Review. *J Funct Morphol Kinesiol*, 9 (2), 93. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020093>.

2. Brockmann, L., & Hunt, K. (2023). Heart rate variability changes with respect to time and exercise intensity during heart-rate-controlled steady-state treadmill running. *Journal of Scientific Reports*, 13, 8515. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35717-0>.

3. Chycki, J., Krzysztofik, M., Sadowska-Krępa, E., Baron-Kaczmarek, D., Zając, A., Poprzęcki, S., Petr, M. (2024). Acute Hormonal and Inflammatory Responses following Lower and Upper Body Resistance Exercises Performed to Volitional Failure. *International Journal of Molecular Sciences*, 25 (13), 7455. <https://doi.org/10.3390/ijms25137455>.

4. Chernozub, A., Korobeynikov, G., Mytskan, B., Korobeinikova, L., Cynarski, W. (2018). Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Ido Movement for Culture*, 18 (3), 28–36. <https://doi.org/10.14589/ido.18.3.5>.

5. Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. (2022). Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*, 10, e13827. <https://doi.org/10.7717/peerj.13827>.

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. Claiborne, A., Alessio, H., Slattery, E., Hughes, M., Barth, E., Cox, R. (2021). Heart Rate Variability Reflects Similar Cardiac Autonomic Function in Explosive and Aerobically Trained Athletes. *Int J Environ Res Public Health*, 18 (20), 10669. <https://doi.org/10.3390/ijerph182010669>.

8. Finlay, M., Greig, M., Page, R., Bridge, C. (2023). Acute physiological, endocrine, biochemical and performance responses associated with amateur boxing: A systematic review with meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 23 (5), 774–788. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2063072>.

9. Haller, N., Behringer, M., Reichel, T., Wahl, P., Simon, P., Krüger, K., Zimmer, P.,

Stöggli, T. (2023). Blood-Based Biomarkers for Managing Workload in Athletes: Considerations and Recommendations for Evidence-Based Use of Established Biomarkers. *Sports Med.*, 53 (7), 1315–1333. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01836-x>.

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. Manolachi, V., Chernozub, A., Tsos, A., Potop, V., Kozina, Z., Zoriy, Y., Shtefiuk, I. (2023). Integral method for improving precompetition training of athletes in Mixed Martial Arts. *Journal of Physical Education and Sport*, 23 (6), 1359–1366. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.06166>.

12. Manolachi, V., Chernozub, A., Tsos, A., Syvokhop, E., Marionda, I., Fedorov, S., Shtefiuk, I., Potop, V. (2023). Modeling the correction system of special kick training in Mixed Martial Arts during selection fights. *Journal of Physical Education and Sport*, 23 (8), 2203–2211. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.08252>.

13. Mousavi, E., Sadeghi-Bahmani, D., Khazaie, H., Brühl, A., Stanga, Z., Brand, S. (2023). The Effect of a Modified Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) Program on

Symptoms of Stress and Depression and on Saliva Cortisol and Serum Creatine Kinase among Male Wrestlers. *Healthcare (Basel)*, 11 (11), 1643. <https://doi.org/10.3390/healthcare11111643>.

14. Schoenfeld, B., Androulakis-Korakakis, P., Piñero, A., Burke, R., Coleman, M., Mohan, A., Escalante, G., Rukstela, A., Campbell, B., Helms, E. (2023). Alterations in Measures of Body Composition, Neuromuscular Performance, Hormonal Levels, Physiological Adaptations, and Psychometric Outcomes during Preparation for Physique Competition: A Systematic Review of Case Studies. *J Funct Morphol Kinesiol*, 8 (2), 59. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020059>.

15. Shtefiuk, I., Tsos, A., Chernozub, A., Alosyna, A., Marionda, I., Syvokhop, E., Potop, V. (2024). Developing a training strategy for teenage athletes in mixed martial arts for high-level competitions. *Journal of Physical Education and Sport*, 24 (2), 329–337. <https://doi.org/10.7752/jpes.2024.02039>.

16. Shtefiuk, I., Moseichuk, Y., & Chernozub, A. (2025). Systematization of the recovery of adaptive body reserves in qualified MMA athletes during the short-term period between consecutive competitions. *Rehabilitation and Recreation*, 19 (1), 229–240. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2025.19.1.21>.

Прийнято до публікації: 17.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 17.09.2025

Published on:

ANALIZA ROZKŁADU TEMPA NA DYSTANSIE 50 M KRAULEM METODĄ TOTAL IMMERSION ZAWODNIKÓW W WIEKU 9–12 LAT

ANALYSIS OF PACE DISTRIBUTION OVER A 50 M CRAWL DISTANCE USING TOTAL IMMERSION METHOD FOR COMPETITORS AGED 9–12 YEARS OLD

Tsyhanovska N.¹, Kreft P.^{2,3}, Skalski D. W.^{2,4}

¹ Charkowska Państwowa Akademia Kultury, m. Charków, Ukraina

² Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku, Polska

³ Lwowski Państwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej im. Iwana Boberskiego, Ukraina

⁴ Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej i Zarządzania Zasobami Naturalnymi, m. Równe, Ukraina

¹ ORCID: 0000-0001-8168-4245

² ORCID: 0000-0002-6474-0601

³ ORCID: 0000-0003-3280-3724

DOI

Streszczenia

Celem pracy było ustalenie, które zmienne antropometryczne, takie jak masa i wysokość ciała oraz długość kończyn, mają największy wpływ na prędkość pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym u młodych pływaków w wieku 9–12 lat. Badanie miało również na celu ocenę czy różnice w wynikach są statystycznie istotne w zależności od wieku i płci zawodników.

Materiał i metody. Badania przeprowadzono na grupie 100 zawodników (50 dziewcząt i 50 chłopców) z jednego z trójmiejskich klubów pływackich, podzielonych na cztery grupy wiekowe (9, 10, 11, 12 lat). Wszyscy badani trenowali 6 razy w tygodniu, wykorzystując metodę Total Immersion. W pierwszym etapie pobrano pomiary antropometryczne: masę ciała (kg), wysokość ciała (cm), a także długość kończyn dolnych i górnych (cm). W drugim etapie mierzono prędkość pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym. Zebrany materiał poddano analizie statystycznej z użyciem testu t Studenta, testu Kruskala-Wallisa oraz współczynnika korelacji Pearsona, przyjmując poziom istotności $p < 0,05$.

Wyniki. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w cechach antropometrycznych (masie ciała, wysokości, długości kończyn) ani w prędkości pływania między dziewczętami i chłopcami w tych samych grupach wiekowych. Wykazano natomiast statystycznie wysoce istotną ($p < 0,001$) zależność między prędkością pływania a wiekiem zawodników – im starsi zawodnicy, tym krótszy czas pokonania dystansu. Stwierdzono również statystycznie wysoce istotną ($p < 0,001$) ujemną korelację między prędkością pływania a masą i wysokością ciała, a także długością kończyn. Oznacza to, że im większa masa i wzrost, oraz im dłuższe kończyny, tym szybsze było pływanie. Zauważono jednak wyjątki: w grupie 10-latków korelacja między masą ciała a prędkością była dodatnia ($p < 0,05$), a w grupie 11-latków nie stwierdzono istotnej zależności między wysokością ciała a prędkością.

Wnioski. Masa ciała, wysokość ciała oraz długość kończyn mają istotny wpływ na prędkość pływania u młodych zawodników. Płeć nie jest czynnikiem decydującym o wynikach w tym przedziale wiekowym. Zidentyfikowane korelacje stanowią cenną informację dla trenerów, umożliwiając optymalizację procesu treningowego i indywidualne podejście do rozwoju sportowców, szczególnie w kontekście dynamicznych zmian somatycznych w okresie dojrzewania.

Słowa kluczowe: pływanie, młodzi pływacy, antropometria, prędkość pływania, wiek, płeć, Total Immersion.

The objective of this study was to determine which anthropometric variables, such as body mass, height, and limb length, have the greatest impact on swimming velocity over a 50 m freestyle distance in young swimmers aged 9–12. The study also aimed to assess whether differences in results were statistically significant based on the age and gender of the athletes.

Materials and methods. The research was conducted on a group of 100 swimmers (50 girls and 50 boys) from a Trójmiasto swimming club, divided into four age groups (9, 10, 11, 12 years). All participants trained 6 times a week using the Total Immersion method. The first stage involved collecting anthropometric measurements: body mass (kg), body height (cm), and the length of the upper and lower limbs

(cm). In the second stage, swimming velocity was measured over a 50 m freestyle distance. The collected data was subjected to statistical analysis using Student's t-test, the Kruskal-Wallis test, and Pearson's correlation coefficient, with a significance level set at $p < 0.05$.

Results. No statistically significant differences were found in anthropometric characteristics (body mass, height, limb length) or swimming velocity between girls and boys within the same age groups. However, a statistically highly significant ($p < 0.001$) relationship was demonstrated between swimming velocity and the age of the athletes – the older the swimmers, the shorter the time it took to complete the distance. A statistically highly significant ($p < 0.001$) negative correlation was also found between swimming velocity and body mass, height, and limb length. This means that greater body mass, height, and longer limbs resulted in faster swimming. Exceptions were noted: in the 10-year-old group, the correlation between body mass and velocity was positive ($p < 0.05$), and in the 11-year-old group, no significant relationship was found between body height and velocity.

Conclusions. Body mass, height, and limb length have a significant impact on the swimming velocity of young athletes. Gender is not a decisive factor in performance within this age range. The identified correlations provide valuable insights for coaches, enabling them to optimize the training process and adopt an individualized approach to athlete development, particularly in the context of dynamic somatic changes during puberty.

Key words: swimming, young swimmers, anthropometry, swimming velocity, age, gender, Total Immersion.

Wstęp. Pływanie to dynamicznie rozwijająca się dyscyplina sportu, która stawia przed badaczami wciąż nowe wyzwania. Koncentrują się one na ocenie wpływu różnorodnych czynników na wyniki sportowe, analizie obciążeń treningowych na młody organizm, a także na stymulacji zdolności motorycznych i kształtowaniu cech wolicjonalnych [4; 7]. Znaczenie badań w tej dziedzinie jest szczególnie duże, ponieważ specjalistyczny trening pływacki obejmuje już dzieci. Analiza wyników w różnych kategoriach wiekowych sugeruje, że rozwój młodych pływaków często staje się zbyt pasywny w wieku 11-12 lat [8].

Maksymalne rezultaty sportowe osiąga się zazwyczaj po około 8–10 latach systematycznego treningu. Oznacza to, że optymalny wiek rozpoczęcia regularnych zajęć to 7–9 lat dla dziewcząt i 9–11 lat dla chłopców. Od wielu lat prowadzone są badania mające na celu określenie tak zwanych cech prognostycznych, które warunkują osiąganie wysokich wyników [11; 12]. Do zasadniczych czynników wpływających na poziom sportowy w pływaniu należą uwarunkowania genetyczne, racjonalny i zindywidualizowany proces adaptacji wysiłkowej, a także środowisko wodne.

Wśród cech dziedzicznych, najłatwiejsze do oceny są masa ciała i wzrost zawodnika [14]. Cechy te, mające silne uwarunkowania genetyczne, są stabilne w rozwoju i w niewielkim stopniu podlegają wpływom treningowym. Ich

ostateczne wartości można w dużym stopniu przewidywać już na podstawie pomiarów w wieku dziecięcym [13]. Warto jednak zaznaczyć, że wyniki badań w tym zakresie są zróżnicowane [5].

Proces nauczania umiejętności sportowych jest ściśle powiązany z rozwojem somatycznym i motorycznym. Wymaga on właściwego doboru metod i środków treningowych, dostosowanych do wieku oraz poziomu zaawansowania zawodnika [2]. Planowanie i kontrola szkolenia od samego początku powinny być precyzyjne. Kluczowym elementem tego procesu jest stały monitoring wyników i identyfikacja czynników, które mają na nie największy wpływ [9; 14].

Materiał i metody badań. Badania przeprowadzono w grupie 100 zawodników z jednego z trójmiejskich klubów pływackich. W skład grupy weszło po 25 zawodników z każdej z czterech kategorii wiekowych (9, 10, 11, 12 lat), z zachowaniem równej liczby dziewcząt i chłopców w każdej grupie. Wszyscy badani regularnie uczestniczyli w treningach sportowych sześć razy w tygodniu i doskonalili styl dowolny metodą Total Immersion (TI).

Badania zostały podzielone na dwa główne etapy:

1. Etap I – Pomiary antropometryczne: Wykonano pomiary masy ciała, wysokości ciała, a także długości kończyn dolnych i górnych.

Masa ciała była mierzona na wadze lekarskiej z dokładnością do 0,1 kg.

Wysokość ciała określano za pomocą antropometru na odcinku Basis-Vertex (b-v). Pomiarów dokonywano, dbając o maksymalne wyprostowanie badanego i ustawienie głowy w płaszczyźnie frankfurckiej. Antropometr ustawiono prostopadłe do podłoża, a pomiar odczytywano z dokładnością do 0,1 cm.

Pozostałe pomiary długościowe (kończyn dolnych i górnych) również wykonano za pomocą antropometru. Długość kończyny górnej wyliczono z różnicy pomiarów wysokości punktów Akromion (a) i Daktylion III (da III). Wysokość punktu a ustalono na szczycie wyrostka barkowego łopatki, a wysokość punktu da III na końcu opuszki trzeciego palca ręki. Do pomiaru długości kończyny dolnej użyto wysokości punktu Symphysis (sy), ustalonego na górnej krawędzi spojenia kości łonowej.

Wszystkie jednostronne pomiary antropometryczne wykonywano po lewej stronie ciała.

2. Etap II – Pomiary prędkości pływania: Pomiary prędkości pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym przeprowadzono na pierwszej i drugiej długości basenu. Każdy pomiar wykonano w trzech powtórzeniach, a następnie dla każdego zawodnika obliczono średnią prędkość na badanym dystansie. Czas pokonania dystansu mierzono ręcznie.

Analiza statystyczna

Zebrany materiał badawczy poddano analizie statystycznej w programie SPSS Statistics,

uwzględniając zmienne takie jak wiek, płeć, masa ciała, wysokość oraz długość kończyn.

Dla uzyskanych wyników obliczono średnią arytmetyczną ($\bar{x}$), odchylenie standardowe (S) oraz błąd standardowy średniej (S $\bar{x}$).

Do określenia istotności różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi w dwóch grupach zastosowano test t Studenta.

W przypadku porównywania więcej niż dwóch grup użyto nieparametrycznego testu Kruskala-Wallisa.

Zależności pomiędzy zmiennymi obliczono za pomocą współczynnika korelacji Pearsona (r).

Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$, co wskazywało na istnienie statystycznie istotnych różnic lub zależności.

Wyniki badań. W przeprowadzonych badaniach podjęto próbę ustalenia, które zmienne mają największy wpływ na prędkość pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym, analizując wyniki uzyskane na pierwszej i drugiej długości basenu u zawodników w wieku 9–12 lat.

Analiza porównawcza wykazała, że nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wysokości ciała pomiędzy dziewczętami i chłopcami w tych samych grupach wiekowych (Tab. 1).

Szczegółowe dane dotyczące wzrostu:

Wśród 9-latków średni wzrost chłopców wynosił $138,15 \pm 6,815$ cm, a dziewcząt – $137,75 \pm 3,234$ cm.

Tabela 1

Wysokość ciała badanych chłopców i dziewcząt trenujących pływanie

	9 lat		10 lat		11 lat		12 lat	
	ch	dz	ch	dz	ch	dz	ch	dz
min	128,20	129,1	133,3	136,4	139,5	141,4	142,8	147,2
max	144,80	149,6	150,5	152,6	159,1	157,2	165,3	162,8
x	138,15	137,75	143,33	143,37	149,87	150,23	156,58	155,55
S	6,815	3,234	6,151	5,862	7,331	5,686	8,667	5,671
S $\bar{x}$	2,781	7,922	2,511	2,393	2,993	2,321	3,538	2,315
t	0,094		-0,010		-0,097		-0,097	
p	0,927		0,993		0,925		0,925	

ch – chłopiec

dz – dziewczynka

min – najniższy wzrost w badanej grupie wiekowej

max – najwyższy wzrost w badanej grupie wiekowej

x – średni wzrost

S – odchylenie standardowe

S $\bar{x}$ – błąd standardowy średniej

t – wynik testu t Studenta

p – poziom istotności statystycznej:

* $p < 0,001$

** $p < 0,01$

*** $p < 0,05$

W grupie 12-latków średni wzrost chłopców osiągnął $156,58 \pm 8,667$ cm, natomiast dziewcząt – $155,55 \pm 5,671$ cm.

Średnia wysokość ciała całej badanej grupy chłopców wyniosła $146,98 \pm 2,004$ cm, natomiast u dziewcząt – $146,72 \pm 1,885$ cm.

Całościowo, średni wzrost wszystkich badanych zawodników kształtował się na poziomie $146,85 \pm 1,351$ cm.

Wyniki te wskazują na zbliżony rozwój somatyczny chłopców i dziewcząt w analizowanym przedziale wiekowym, co stanowi ważny punkt odniesienia do dalszej analizy wpływu innych zmiennych na wyniki pływackie.

Średnia masa ciała całej badanej grupy zawodników wynosiła $37,95 \pm 1,097$ kg (Tab. 2).

Średnia masa ciała chłopców kształtowała się na poziomie $37,84 \pm 1,706$ kg.

Średnia masa ciała dziewcząt wynosiła $38,05 \pm 1,418$ kg.

Szczegółowe dane dotyczące masy ciała w poszczególnych grupach wiekowych:

Wśród 9-latków średnia masa ciała chłopców wynosiła $32,08 \pm 8,994$ kg, natomiast dziewcząt – $33,35 \pm 6,494$ kg.

W wieku 12 lat badani chłopcy osiągnęli masę $44,88 \pm 7,549$ kg, zaś dziewczęta – $43,13 \pm 5,716$ kg.

Wyniki te pokazują, że w wieku 9 lat dziewczęta były nieznacznie cięższe od chłopców, natomiast w wieku 12 lat to chłopcy mieli większą średnią masę ciała. Te dane, wraz z informacjami o wzroście, stanowią podstawę do dalszej analizy i korelacji z wynikami sportowymi.

Wśród badanych pływaków nie stwierdzono również statystycznie istotnych różnic w długości kończyny dolnej pomiędzy dziewczętami i chłopcami w tych samych grupach wiekowych (Tab. 3). Mimo że w każdej grupie wiekowej dziewczęta charakteryzowały się nieznacznie większą średnią długością kończyny dolnej, odnotowane różnice mieszczą się w granicach błędu statystycznego.

Średnia długość kończyny dolnej całej badanej grupy wynosiła $72,72 \pm 0,729$ cm.

W grupie chłopców średnia długość kończyny dolnej to $71,78 \pm 1,029$ cm.

W grupie dziewcząt wartość ta wyniosła $73,67 \pm 1,019$ cm.

Tabela 2

Masa ciała badanych chłopców i dziewcząt trenujących pływanie

	9 lat		10 lat		11 lat		12 lat	
	ch	dz	ch	dz	ch	dz	ch	dz
min	21,5	25,1	26,4	28,5	28,2	32,9	33,1	35,10
max	43,5	42,1	41,2	46,1	46,1	46,8	51,7	49,70
x	32,08	33,35	35,60	34,77	38,80	40,97	44,88	43,13
S	8,994	6,494	5,509	6,576	6,829	4,825	7,549	5,716
Sx	3,672	2,651	2,249	2,685	2,788	1,970	3,082	2,333
t	-0,280		0,238		-0,635		0,453	
p	0,786		0,817		0,540		0,660	

Tabela 3

Długość kończyny dolnej badanych chłopców i dziewcząt trenujących pływanie

	9 lat		10 lat		11 lat		12 lat	
	ch	dz	ch	dz	ch	dz	ch	dz
min	62,7	63,70	65,2	68,8	69,5	70,8	70,6	75,1
max	70,7	74,60	72,8	716,9	78,5	78,9	81,4	82,9
x	66,87	68,48	69,88	71,9	73,13	75,3	77,23	79,00
S	2,990	4,202	2,879	2,789	3,037	2,811	4,384	2,833
Sx	1,221	1,715	1,175	1,129	1,240	1,147	1,790	1,156
t	-0,768		-1,232		-1,282		-0,829	
p	0,460		0,246		0,229		0,426	

Średnia długość kończyny górnej w całej grupie badawczej wyniosła $62,69 \pm 4,327$ cm (Tab. 4).

W grupie chłopców średnia długość ramienia to $63,23 \pm 4,767$ cm. Wśród dziewcząt wartość ta wyniosła $62,15 \pm 3,862$ cm.

Szczegółowa analiza w grupach wiekowych również nie wykazała statystycznie istotnych różnic między płciami.

U 9-letnich chłopców długość kończyny górnej wynosiła $59,25 \pm 2,664$ cm, natomiast u dziewcząt – $58,07 \pm 3,648$ cm.

W grupie 12-letnich zawodników średnia długość kończyny górnej u chłopców to $66,88 \pm 3,584$ cm, a u dziewcząt – $65,72 \pm 2,310$ cm.

Zanotowane różnice nie były statystycznie istotne, co prowadzi do kluczowego wniosku. Nie stwierdzono znaczących różnic w cechach antropometrycznych między dziewczętami a

chłopcami w badanej grupie wiekowej. Taka jednorodność pozwala na swobodne porównywanie badanych grup pod kątem przyjętych zmiennych (płci, wieku, wysokości, masy ciała oraz długości kończyn) w dalszej części analizy.

W poszczególnych grupach wiekowych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w czasie pokonywania dystansu 50 m stylem dowolnym pomiędzy dziewczętami i chłopcami (Tab. 5).

Stwierdzono statystycznie wysoce istotne różnice ($p < 0,001$) w prędkości pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym w zależności od wieku zawodników. Warto podkreślić, że dotyczy to sportowców o zbliżonym poziomie zaawansowania (Tab. 6).

Najlepsze wyniki osiągalni najstarsi zawodnicy: grupa 12-latków pokonała dystans w średnim czasie $37,44 \pm 1,381$ s.

Najdłuższy średni czas odnotowano w grupie najmłodszych pływaków: 9-letni zawodnicy

Tabela 4

Długość kończyny górnej badanych chłopców i dziewcząt trenujących pływanie

	9 lat		10 lat		11 lat		12 lat	
	ch	dz	ch	dz	ch	dz	ch	dz
min	55,7	53,90	57,7	58,5	61,90	58,7	61,4	62,9
max	63,1	63,3	64,1	65,4	75,50	66,5	70,2	68,9
x	59,25	58,07	60,80	61,50	66,00	63,32	66,88	65,72
S	2,664	3,648	2,595	2,318	5,153	2,682	3,584	2,310
Sx	1,087	1,489	1,059	0,946	2,104	1,095	1,463	0,943
t	0,642		0,493		1,131		0,670	
p	0,535		0,633		0,284		0,518	

Tabela 5

Różnice w prędkości pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym pomiędzy dziewczętami i chłopcami z uwzględnieniem zmiennej wieku

Płeć	Czas		Średni czas (x)	Odchylenie standardowe (S)	Błąd standardowy średniej (Sx)	Test t Studenta	
	min.	max.				t	p
ZAWODNICY 9-LETNI							
Chłopcy	38,40	41,10	40,08	0,962	0,393	0,113	0,912
Dziewczęta	38,50	42,31	40,00	1,489	0,608		
ZAWODNICY 10-LETNI							
Chłopcy	37,30	41,10	39,38	1,331	0,544	-0,327	0,750
Dziewczęta	37,80	41,70	39,65	1,490	0,608		
ZAWODNICY 11-LETNI							
Chłopcy	36,80	41,10	39,05	1,499	0,612	-0,413	0,688
Dziewczęta	37,20	42,01	39,43	1,719	0,702		
ZAWODNICY 12-LETNI							
Chłopcy	35,80	38,40	37,08	1,080	0,441	-0,891	0,394
Dziewczeta	36,40	40,10	37,80	1,649	0,673		

potrzebowali średnio $40,04 \pm 1,196$ s na pokonanie tego samego dystansu.

Przeprowadzone analizy wykazały statystycznie wysoce istotną ($p < 0,001$) zależność pomiędzy masą ciała zawodnika a jego prędkością pływania. W ogólnej populacji badanych pływaków zaobserwowano korelację ujemną, co oznacza, że wraz ze wzrostem masy ciała skracał się czas potrzebny na pokonanie dystansu 50 m, a tym samym wzrastała prędkość (Tab. 7).

Zależność ta była również statystycznie istotna ($p < 0,05$) zarówno w grupie chłopców, jak i dziewcząt.

Szczegółowa analiza korelacji w poszczególnych grupach wiekowych:

W grupie 12-letnich zawodników stwierdzono statystycznie wysoce istotną ($p < 0,001$) ujemną zależność między masą ciała a prędkością.

Wśród 9-latków zależność ta była wysoce istotna ($p < 0,001$).

W grupie 10-letnich zawodników korelacja okazała się istotna ($p < 0,05$), jednakże była ona dodatnia. Oznacza to, że w tej grupie wiekowej

wraz ze wzrostem masy ciała zawodników, ich prędkość pływania malała.

Ten unikalny wynik w grupie 10-latków stanowi ciekawy punkt do dalszych badań i może świadczyć o specyfice rozwoju motorycznego w tym wieku.

Podobne zależności jak w przypadku masy ciała odnotowano w odniesieniu do wysokości ciała (Tab. 8).

Stwierdzono statystycznie wysoce istotną ($p < 0,001$) zależność pomiędzy wzrostem zawodnika a czasem potrzebnym na pokonanie dystansu 50 m stylem dowolnym. Była to korelacja ujemna, co oznacza, że im wyższy był zawodnik, tym krótszy czas potrzebował na pokonanie dystansu, a co za tym idzie – tym wyższa była jego prędkość. Tę samą, statystycznie wysoce istotną ($p < 0,01$) korelację zaobserwowano zarówno w grupie dziewcząt, jak i chłopców.

Szczegółowa analiza w grupach wiekowych:

Brak statystycznie istotnej zależności pomiędzy wysokością ciała a prędkością pływania stwierdzono wyłącznie w grupie zawodników 11-letnich.

Tabela 6

Różnice w prędkości pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym pomiędzy zawodnikami w różnym wieku

Wiek	Czas		Średni czas (x)	Odchylenie standardowe (S)	Błąd standardowy średniej (Sx)	Test Kruskala-Wallis	
	min.	max.				chi ²	p
9 lat	38,40	42,31	40,04	1,196	0,345	16,275*	0,001
10 lat	37,30	41,70	39,52	1,354	0,391		
11 lat	36,80	42,01	39,24	1,551	0,448		
12 lat	35,80	40,10	37,44	1,381	0,399		
OGÓŁEM	35,80	42,31	39,06	1,658	0,239	-	-

Tabela 7

Korelacja pomiędzy masą ciała zawodnika a prędkością pływania na dystansie 50 m

Korelacja Pearsona	OGÓŁEM	Płeć		Wiek			
		ch	dz	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat
r	-0,480 *	-0,471 ***	-0,505 ***	-0,747 **	0,665 ***	0,069	-0,863 *
p	0,001	0,020	0,012	0,005	0,018	0,831	0,000

Tabela 8

Korelacja pomiędzy wysokością ciała zawodnika a prędkością pływania na dystansie 50 m

Korelacja Pearsona	OGÓŁEM	Płeć		Wiek			
		ch	dz	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat
r	-0,534 *	-0,549 **	-0,524 **	-0,745 **	0,829 *	-0,083	-0,813 *
p	0,000	0,005	0,009	0,005	0,001	0,797	0,001

Tabela 9

Korelacja pomiędzy długością kończyn zawodnika a prędkością pływania na dystansie 50 m

Korelacja Pearsona	OGÓŁEM	Płeć		Wiek			
		ch	dz	9 lat	10 lat	11 lat	12 lat
KONCZYNY GÓRNE							
r	−0,541 *	−0,611 **	−0,536 **	−0,727 **	0,791 **	−0,100	−0,668 ***
p	0,000	0,002	0,007	0,007	0,002	0,758	0,018
KONCZYNY DOLNE							
r	−0,552 *	−0,578 **	−0,522 **	−0,733 **	0,678 **	−0,320	−0,803 **
p	0,000	0,003	0,009	0,007	0,015	0,311	0,002

W grupie 10-latków zależność była dodatnia, co oznacza, że wraz ze wzrostem wysokości ciała ich prędkość pływania malała.

Badania wykazały również istnienie statystycznie wysoce istotnej ($p < 0,001$) zależności między długością kończyn górnych i dolnych a prędkością pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym (Tab. 9).

Zaobserwowano korelację ujemną, co oznacza, że wraz ze wzrostem długości kończyn skracał się czas potrzebny na pokonanie dystansu, a tym samym rosła prędkość pływania.

Należy podkreślić, że w badanych grupach zawodników wysokość ciała korelowała z masą ciała oraz długością kończyn. Z tego powodu odnotowane zależności między poszczególnymi zmiennymi są zbieżne i wzajemnie się potwierdzają.

Dyskusja. Współczesny sport wyczynowy wymaga ciągłych badań, aby zidentyfikować optymalne czynniki, które skutecznie kierują procesem rozwoju młodych sportowców [6; 10].

Powszechnie przyjmuje się, że warunki fizyczne mają istotny wpływ na efektywność działań ruchowych. W pływaniu zależność ta była wielokrotnie badana i potwierdzana w praktyce. Zwracano uwagę na wpływ wzrostu, długości kończyn, a także wielkości stóp i dłoni [1; 3].

Nasze badania w pełni potwierdzają te wcześniejsze doniesienia. Ustalono statystycznie istotny wpływ masy ciała, wzrostu oraz długości kończyn górnych i dolnych na prędkość pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym. Zauważyliśmy, że wraz ze wzrostem tych parametrów, prędkość pływania rosła.

W toku badań potwierdzono również główną hipotezę, która zakładała, że zawodnicy w wieku

9–12 lat pływają na dystansie 50 m stylem dowolnym ze średnią prędkością około 1,3 m/s. Średnia prędkość uzyskana przez badanych sportowców wyniosła 1,28 m/s zarówno w grupie dziewcząt, jak i chłopców, co jest zgodne z naszymi przewidywaniami.

Wnioski. Na podstawie przeprowadzonych badań i ich analizy można sformułować następujące wnioski:

1. W wieku 9–12 lat płeć zawodnika nie ma istotnego wpływu na prędkość pływania na dystansie 50 m stylem dowolnym, wykonywanym metodą Total Immersion. Osiągane wyniki są porównywalne zarówno u dziewcząt, jak i u chłopców o tym samym poziomie zaawansowania.

2. Stwierdzono statystycznie istotne różnice w prędkości pływania w zależności od wieku. Wraz z wiekiem, zawodnicy o podobnym stopniu zaawansowania pływają szybciej, o czym świadczy krótszy czas pokonywania dystansu 50 m. Najstarsza grupa badanych (12 lat) osiągała wyraźnie lepsze wyniki niż najmłodsza (9 lat).

3. Zidentyfikowano istotną korelację między masą ciała i wzrostem a prędkością pływania. Wyniki pokazują, że im wyższa masa i większy wzrost zawodnika, tym wyższa prędkość pływania na badanym dystansie.

4. Istnieje istotna korelacja między długością kończyn a prędkością pływania. Dłuższe kończyny górne i dolne wiążą się z krótszym czasem potrzebnym na pokonanie dystansu 50 m, co przekłada się na większą prędkość.

Konflikt interesów. Autorzy oświadczają o braku konfliktu interesów.

Bibliografia

1. Adach, Z., Brzenczek-Owczarzak, W., Celejowa, I., Duda, K., Górski, J., Grassi, B., Jegier, A., Klukowski, K., Krawczyński, M., Lubkowska, A., Majerczak, J., Naczek, M., Pokrywka, A., Smorawiński, J., Szyguła, Z., Żendzian-Piotrowska, M., Żołądź, J.A. (2015). *Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego*. Warszawa: PZWL.
2. Bartkowiak, E. (2008). *Pływanie sportowe – podstawy teoretyczne, sportowa technika pływania, motoryczność pływaka, uczenie się i nauczanie pływania, technologia treningu*. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu.
3. Bompa, T.O., Haff, G.G. (2010). *Periodyzacja – teoria i metodyka treningu*. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu.
4. Domaradzki, J., Ignasiak, Z. (2009). Zróżnicowanie płciowo-wybranych predyspozycji koordynacyjnych dzieci w młodszym wieku szkolnym – wyniki Wiedeńskiego Systemu Testowego. *Antropomotoryka*, 19 (45), 83–87.
5. Karpiński, R., Karpińska, M.J. (2011). *Pływanie sportowe, korekcyjne, rekreacyjne*. Katowice: Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki.
6. Kashuba, V., Andrieieva, O., Hakman, A., Grygus, I., Smoleńska, O., Ostrowska, M., Napierała, M., Hagner-Derengowska, M., Muszkieta, R., Zukow, W. (2021). Impact of Aquafitness Training on Physical Condition of Early Adulthood Women. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21 (2), 152–157. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.2.08>.
7. Kreft, P., Skalski, D., Kowalski, D., Mirska, I. (2023). Obciążenia treningowe w bezpośrednim przygotowaniu startowym 15–16 letnich pływaków. *Scientific Works of Interregional Academy of Personnel Management Pedagogical Sciences*, 5–16.
8. Kreft, P., Skalski, D., Rybak, O., Rybak, L. (2023). Nauczanie techniki pływania kraulem metodą tradycyjną a metodą Total Immersion dzieci w wieku 7–10 lat. *Young Sport Science of Ukraine*, 96–98.
9. Makar, P., Bielec, G., Skalski, D., Kowalski, D., Pęczak-Graczyk, A., Grygus, I., Kisilewicz, A. (2025). Changes in swimming technique and physical performance after 8 weeks of lifeguard rescue training: an exploratory study. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 27 (1), 111–118. DOI: 10.37190/ABB-02531-2024-03.
10. Makar, P., Skalski, D., Pęczak-Graczyk, A., Kowalski, D., Grygus, I. (2022). Correlations between chosen physiological parameters and swimming velocity on 200 meters freestyle distance before and after 5 months of training. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (3), 803–810. DOI:10.7752/jpes.2022.03102.
11. Rakowski, M. (2010). *Nowoczesny trening pływacki*. Londyn: Wydawnictwo Maciej Rakowski.
12. Skalski, D., Kowalski, D., Grygus, I., Nesterchuk, N. (2020). Physical culture in a rural environment and health education. *Rehabilitation & recreation*, 6, 76–88. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4033295>.
13. Skalski, D.W., Kowalski, D., Tsyhanovska, N., Grygus, I., Kreft, P., Kindzer, B., Czarnecki, D. (2024). Korelacja zależności składu ciała oraz wydolności tlenowej jako predyktor wyniku sportowego u 16–18 letnich pływaków. W: *Grudziądz: Wydawnictwo Naukowe Polskiego Towarzystwa Nauk*, 65–78.
14. Wolański, N. (2012). *Rozwój biologiczny człowieka – podstawy auksologii, gerontologii i promocji zdrowia*. Warszawa: PWN.

Прийнято до публікації: 22.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 22.09.2025

Published on:

ХАРАКТЕРИСТИКА ГОНІОМЕТРІЇ ПОСТАВИ ЖІНОК ДРУГОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ

CHARACTERISTICS OF GONIOMETRY OF POSTURE OF WOMEN OF THE SECOND PERIOD OF MATURE AGE

Григус І. М.¹, Ястремський О. О.², Чепурка О. Ю.³

¹ Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

² Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка,
м. Кременець, Україна

³ Рівненський державний гуманітарний університет,
м. Рівне, Україна

¹ ORCID: 0000-0003-2856-8514

² ORCID: 0009-0007-1615-9621

³ ORCID: 0000-0002-3164-4832

Grygus I. M.¹, Yastremskyi O. O.², Chepurka O. Yu.³

¹ National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine

² Kremenets Taras Shevchenko Regional Academy of Humanities and Pedagogy,
Kremenets, Ukraine

³ Rivne State Humanitarian University,
Rivne, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Науковий дискурс щодо гоніометрії постави жінок другого періоду зрілого віку є багатограним і охоплює вивчення вікових змін, об'єктивну оцінку за допомогою гоніометрії, аналіз взаємозв'язку з іншими показниками здоров'я, визначення впливових факторів. Важливим аспектом дискурсу є розробка корекційно-профілактичних заходів, спрямованих на збереження правильної постави та запобігання її порушенням у жінок другого періоду зрілого віку, що дасть можливість знизити ризик розвитку різних захворювань і покращити їхнє загальне самопочуття.

Мета дослідження – визначити показники гоніометрії постави жінок 40–45 років.

Методи дослідження: теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; фотозйомка й аналіз постави, гоніометрія, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Результати. У досліджуваних жінок 40–45 років виявлено характерні відхилення від нормативних значень, що свідчить про поширеність змін у біомеханіці хребта та положенні голови. Найбільші відхилення спостерігалися за кутами α_1 та α_2 (кути нахилу голови), а отже, зміщення голови вперед має переважну діагностичну цінність для оцінки можливих порушень постави в цьому віці. Показано, що у жінок із нормальною поставою понад 57 % показників відповідали нормативним значенням, тоді як у групі з круглою спиною 100% жінок мали відхилення від норми за параметрами α_1 та α_2 . Ці відмінності, які було підтверджено статистично ($p < 0,01$) дали змогу дійти висновку, що жінки з круглою спиною мали значно більший нахил голови вперед (α_1) і зменшений кут горизонтального нахилу голови (α_2) порівняно з жінками з нормальною поставою. Зазначимо також, що вікових відмінностей між жінками 40–43 років і 44–45 років у межах однієї групи за станом постави в гоніометричних показниках не виявлено ($p > 0,05$), що вказує на відносну стабільність поструральних характеристик у досліджуваному віковому діапазоні.

Висновки. Важливим компонентом продовження вищезазначеного наукового дискурсу є розробка та впровадження корекційно-профілактичних заходів, спрямованих на збереження оптимальної біомеханіки постави та запобігання її порушенням у жінок другого періоду зрілого віку, що сприятиме зниженню ризику розвитку супутніх патологій і покращенню їхнього загального функціонального стану та якості життя.

Ключові слова: здоров'я, зрілий вік, жінки, гоніометрія, постава, корекційно-профілактичні заходи.

Introduction. The scientific discourse on posture goniometry in women of the second period of mature age is multifaceted and includes the study of age-related changes, objective assessment using goniometry, analysis of the relationship with other health indicators, and determination of influential factors. An important aspect of the discourse is the development of corrective and preventive measures aimed at maintaining correct posture and preventing its disorders in women of the second period of mature age, which will reduce the risk of developing various diseases and improve their overall well-being.

The purpose of the study is to determine the indicators of posture goniometry in women aged 40–45 years.

Research methods: theoretical analysis and generalization of literary sources; photography and posture analysis, goniometry, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics.

Results. The studied women aged 40–45 years showed characteristic deviations from the normative values, which indicates the prevalence of changes in the biomechanics of the spine and the position of the head. The greatest deviations were observed for the angles α_1 and α_2 (head tilt angles), therefore, the forward displacement of the head has a predominant diagnostic value for assessing possible posture disorders at this age. It was shown that in women with normal posture, more than 57% of the indicators corresponded to the normative values, while in the group with a round back, 100% of women had deviations from the norm in the parameters α_1 and α_2 . These differences, confirmed statistically ($p < 0,01$), allowed us to conclude that women with a round back had a significantly greater forward head tilt (α_1) and a reduced horizontal head tilt angle (α_2) compared to women with normal posture. We also note that age differences between women aged 40–43 and 44–45 within the same group in terms of posture in goniometric indicators were not detected ($p > 0,05$), which indicates the relative stability of postural characteristics in the age range studied.

Conclusions. An important component of the continuation of the specified scientific discourse is the development and implementation of corrective and preventive measures aimed at maintaining optimal biomechanics of posture and preventing its disorders in women of the second period of mature age, which will help reduce the risk of developing concomitant pathologies and improve their overall functional state of quality.

Key words: health, mature age, women, goniometry, posture, corrective and preventive measures.

Вступ. Наукові спостереження [3; 6; 11] вказують на суттєві вікові зміни в біогеометричній конфігурації постави у жінок після досягнення 45-річного віку, що проявляються, зокрема, у прогресуванні грудного кіфозу та поперекового лордозу [7]. На часовому відтинку останніх років науковці досліджують, як зміни постави впливають на виникнення та прогресування больових синдромів [1], розвиток остеопорозу та ризик переломів [9], функціональний стан дихальної та серцево-судинної систем [14], загальну якість життя та фізичну активність жінок [12; 13; 18].

Трансформація та диверсифікація арсеналу гоніометричних інструментів, що простежується від класичних універсальних гоніометрів до сучасних цифрових комплексів, зокрема тих, що інтегруються з мобільними технологіями, а також спеціалізованих інклінометрів, є емпіричним свідченням актуальної потреби в розробці та імплементації методів об'єктивної постуральної оцінки, які характеризуються підвищеною точністю, оптимальною доступністю та мінімальною інвазивністю [4].

Мета дослідження – визначити показники гоніометрії постави жінок 40–45 років.

Матеріали та методи дослідження. Учасники дослідження. Вибірку дослідження становила 21 жінка 40–45 років. Усі етапи дослідження були виконані з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». **Методи дослідження.** Аналіз літературних джерел. Гоніометрія – показники цього методу використовувалися для констатації фактичного стану постави жінок. Було визначено такі кути: 1) α_1 – між вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відрізок хребця C_{VII} і центр мас голови (його зменшення свідчить про перенапруження м'язів задньої ділянки шиї та переходу шийного відділу у грудний); 2) α_2 – між горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (впливає на оцінку положення голови); 3) α_3 – між вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V (його збільшення вказує на порушення просторової організації тіла та необхідність компенсаторних зусиль для підтримки постави). Педагогічний експеримент. Методи математичної статис-

тики. Для первинного аналізу застосовували методи описової статистики, що дало змогу охарактеризувати вибірку за основними параметрами, як-от середні значення, стандартні відхилення, медіана, квартилі. Важливим етапом була перевірка нормальності розподілу даних, що здійснювалася за допомогою критерію Шапіро – Уїлка, і у випадку, коли розподіл даних не відповідав нормальному, використовувалися непараметричні статистичні методи. Аналіз даних здійснювався із залученням спеціалізованого програмного забезпечення для статистичного аналізу – IBM SPSS Statistics 21. Це зумовило високу точність обчислень і надало можливість ідентифікувати релевантні закономірності в динаміці вивчених показників.

Результати. Результати первинної обробки отриманих вимірювань показали, що певні відхилення від норми виявлені за всіма показниками (табл. 1).

Так, кут α_1 , утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і центр маси голови, мав середнє значення $34,67^\circ$ за нормативного показника $30,93 \pm 0,64^\circ$, а медіана становила 36° . Діапазон значень охоплював кути від 31 до 37° .

Детальний аналіз індивідуальних даних виявив, що у 81% всіх жінок групи цей кут перевищував діапазон нормативних значень ($30\text{--}31$ градусів), що говорить про загальне збільшення нахилу голови вперед, яке, вочевидь, пов'язане з порушеннями у шийно-груд-

ному відділі хребта, що проявляється зміщенням центру маси голови вперед і збільшеним навантаженням на м'язи ший та верхньої частини спини. Це призводить до компенсаторного посилення грудного кіфозу, ослаблення м'язів-стабілізаторів шийного відділу та перенапруження трапецієподібного м'яза і м'яза, що збільшує лопатку. Виявлені зміни можуть зумовлювати дискомфорт у шийно-грудному відділі, підвищену втому, обмеження рухливості та навіть головний біль.

Кут α_2 , утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя, також демонстрував значне відхилення від норми. Середнє значення цього кута у досліджуваних жінок становило $82,81^\circ$, медіана була ще нижчою – 81° за нормативного показника $89,61 \pm 0,61^\circ$, а діапазон варіює від 77 до 90° , при цьому 76% жінок мали відхилення від нормативного діапазону в бік зменшення цього кута. Таке становище вказувало на компенсаторне положення голови, що виникає як реакція на зміни в грудному відділі, на дисбаланс у роботі м'язів, що забезпечують стабільність. Посилення кіфозу грудного відділу зміщує центр мас назад у відповідь на те, що голова нахиляється вперед для збереження рівноваги.

Кут α_3 , утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V , у багатьох жінок (у 57%) також відрізняється від норми ($2,05 \pm 0,54^\circ$). У вибірці він був роз-

Таблиця 1

Первинні статистики та квартилі розподілу гоніометричних показників досліджуваних жінок 40–45 років (n = 21)

Гоніометричні характеристики	Нормативний показник	$\bar{x}$	s	min	max	25 %	Me	75 %
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови (α_1)	30,93 (s = 0,64)	34,67	2,44	31	37	32	36	37
Кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (α_2)	89,61 (s = 0,61)	82,81	4,51	77	90	79	81	88,5
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V (α_3)	2,05 (s = 0,54)	2,67	0,66	2	4	2	3	3

ділений від 2 до 4° із середнім арифметичним 2,67° та медіаною 3°, що свідчить про збільшене компенсаторне прогинання хребта, характерне для людей зі зміщенням центру маси тіла вперед або з ослабленими м'язами спини.

Як вдалося визначити за цими даними, у понад половини жінок 40–45 років спостерігалися відхилення від нормативних значень, пов'язані з характерними змінами постави у зрілому віці. Збільшений нахил голови вперед (α_1), зменшений кут горизонтального нахилу голови (α_2) та збільшений кут між C_{VII} і L_V (α_3) вказували на дисбаланс між м'язовими групами та змінами в біомеханіці хребта.

Дослідження за допомогою крапково-бісеріального коефіцієнта кореляції не виявило значущих зв'язків між параметром «вік» та вимірюваними кутами, проте встановлено значущі зв'язки між параметром «постава» (нормальна, кругла спина) та двома гоніометричними показниками: кутом α_1 ($r = 0,963$; $p < 0,01$), який вказує на те, що за умови круглої спини значення кута α_1 є набагато більшим; кутом α_2 ($r = -0,971$; $p < 0,01$), що вказує на те, що при круглій спині кут α_2 частіше є зменшеним (рис. 1).

Ці результати підтверджують, що порушення постави у вигляді круглої спини вира-

жається в тому числі у змінах у положенні голови – збільшенні нахилу голови вперед (α_1) та зменшенні кута між горизонталлю і лінією від лобової кістки до підборіддя (α_2). Це означає, що стан постави є більш вагомою ознакою для диференціації досліджуваних, ніж вік, оскільки він безпосередньо впливає на біомеханічні характеристики тіла. Отже, для обґрунтованого розподілу досліджуваних осіб доцільніше спочатку формувати групи за станом постави, а потім проводити поділ на підгрупи за віковим критерієм.

Аналіз індивідуальних даних показав помітні відмінності між жінками з нормальною поставою та тими, у кого була кругла спина, щодо відповідності гоніометричних показників нормативним значенням (рис. 2).

На рисунку помітно, що найбільші відхилення від норми у жінок із круглою спиною спостерігаються за параметрами α_1 та α_2 , що свідчить про систематичний нахил голови вперед у відповідь на зміни у грудному відділі хребта.

Кут α_3 у групі жінок із круглою спиною має менший відсоток відхилень (64,29 %), що може вказувати на менш критичний вияв порушень постави у цьому показнику. У групі жінок із нормальною поставою понад 57 % значень перебувають у межах норми для всіх

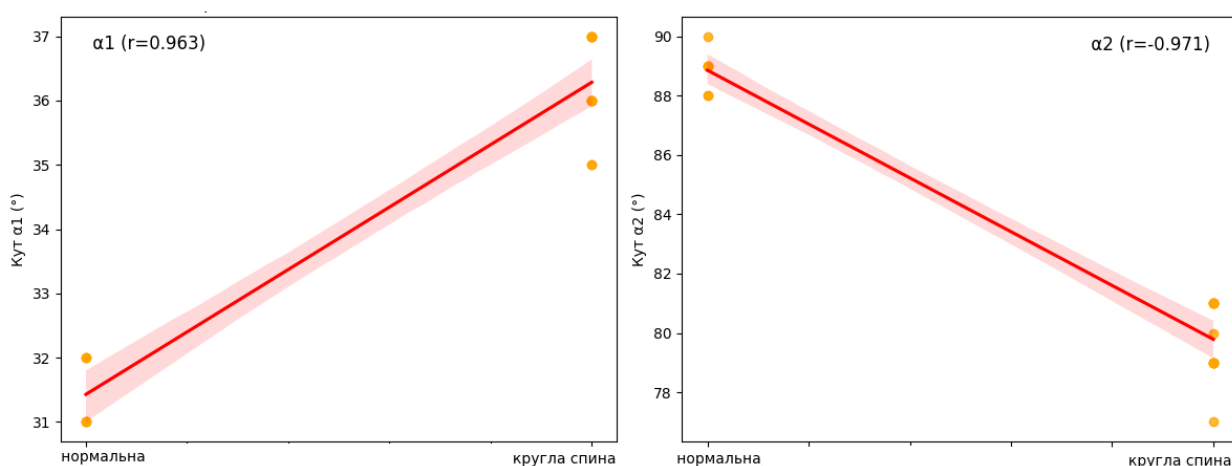


Рис. 1. Взаємозв'язки між станом постави та показниками гоніометрії постави жінок другого періоду зрілого віку ($n = 21$), де точки – індивідуальні значення кожного показників, лінія – тенденція зміни параметра (збільшення або зменшення) залежно від стану постави, інтервал навколо лінії – довірчий інтервал імовірної варіації тенденції

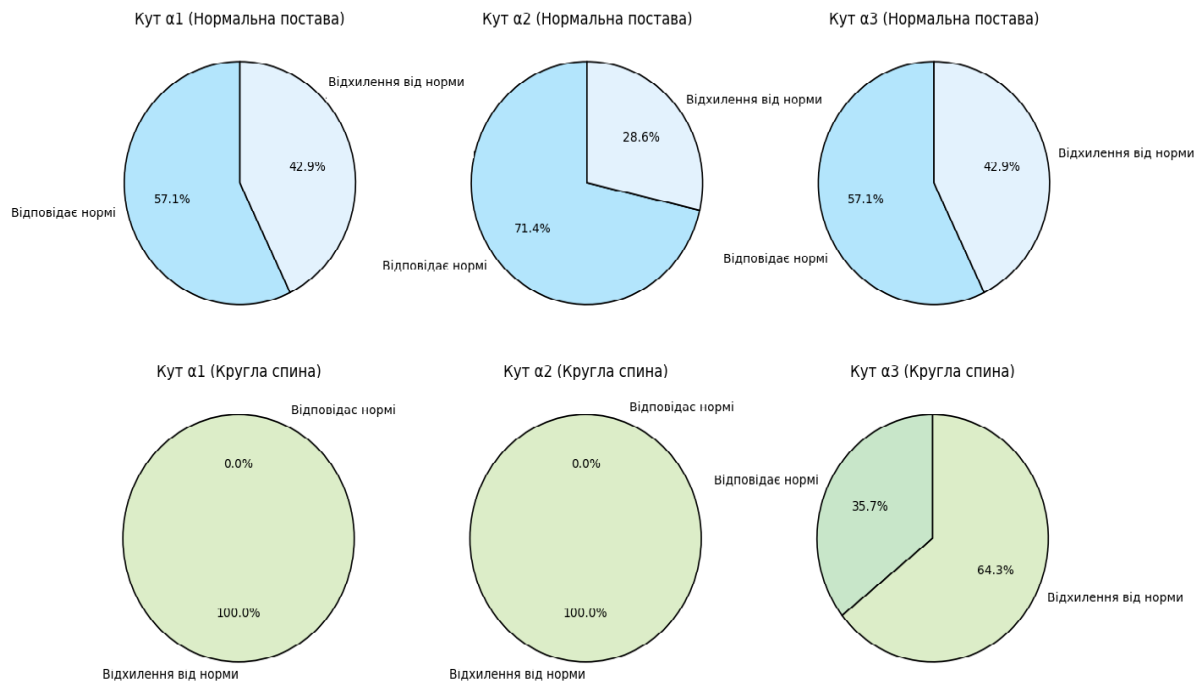


Рис. 2. Відсотковий розподіл гоніометричних показників у групах жінок 40–45 років із нормальною поставою ($n = 7$) та круглою шиною ($n = 14$)

кутів, що підтверджує більшу відповідність їхніх гоніометричних характеристик еталонним параметрам. Загалом результати вказують на виражену тенденцію до відхилень у гоніометричних показниках серед жінок із круглою шиною, проте ці висновки мали бути перевірені шляхом оцінки статистичної достовірності відмінностей між групами.

Перш ніж порівнювати розміри кутів постави в групах жінок 40–45 років, проведено тест Шапіро – Уїлка (табл. 2), який дав змогу оцінити, чи відповідає розподіл даних нормальному закону.

Отримані результати свідчать про те, що розподіл здебільшого не був нормальним. Зокрема, значення критерію Шапіро – Уїлка у всіх випадках, крім α_2 у групі жінок із нормальною поставою, виявився нижчим за критичне.

Це означає, що нульова гіпотеза про нормальний розподіл відхиляється і дані не відповідають нормальному закону. Через це традиційні параметричні критерії не можуть бути застосовані для оцінки достовірності

відмінностей між групами. Натомість критерій Манна – Уїтні є більш придатним через відсутність вимог до відповідності даних нормальному розподілу та стійкість до впливу викидів і нерівномірного варіювання.

У процесі здійснення відповідного аналізу виявлено значні відмінності в положенні голови та хребта. Жінки з нормальною поставою мали середнє значення кута α_1 ($31,43 \pm 0,53$), яке було значно меншим (на $4,86^\circ$) порівняно із жінками з круглою шиною ($36,29 \pm 0,73$), у яких більш вираженим був нахил голови вперед. Оцінка статистичної достовірності цієї різниці ($U = 0$, $p < 0,01$) підтвердила, що вона була високо значущою.

Подібна ситуація була і для кута α_2 , де середнє значення у групі жінок із нормальною поставою становило $88,86 \pm 0,69$, тоді як у жінок із круглою шиною воно було суттєво (на $9,07^\circ$) меншим ($79,79 \pm 1,25$), що вказує на більше відхилення в положенні голови в останніх ($U = 0$, $p < 0,01$) (табл. 3).

Стосовно значення кута α_3 , то жінки цих двох груп не мали значущих відмінностей

Таблиця 2

**Оцінка нормальності розподілу гоніометричних показників у жінок 40–45 років
з нормальною поставою та круглою шиною**

Гоніометричні показники	Нормальна постава (n = 7)		Кругла шина (n = 14)	
	W	p	W	p
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C _{vii} і ЦМ голови (α_1)	0,664	p < 0,05	0,796	p < 0,05
Кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (α_2)	0,840	p > 0,05	0,799	p < 0,05
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C _{vii} і L _v (α_3)	0,664	p < 0,05	0,806	p < 0,05

Примітки: W – значення критерію Шапіро – Уїлка; W_{кр} (7; 0,05) = 0,803; W_{кр} (14; 0,05) = 0,874.

Таблиця 3

**Статистично достовірні відмінності в гоніометричних показниках
між жінками 40–45 років з нормальною поставою та круглою шиною**

Постава	Статистичні показники	Гоніометричні показники		
		Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C _{vii} і ЦМ голови (α_1)	Кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (α_2)	Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C _{vii} і L _v (α_3)
Нормальна (n = 7)	$\bar{x}$	31,43	88,86	2,43
	s	0,53	0,69	0,53
	25 %	31	88	2
	Me	31	89	2
	75 %	32	89	3
Кругла шина (n = 14)	$\bar{x}$	36,29	79,79	2,79
	s	0,73	1,25	0,70
	25 %	36	79	2
	Me	36	79,5	3
	75 %	37	81	3
Достовірність відмінностей	U	0	0	35,5
	p	p < 0,01	p < 0,01	p > 0,05

Примітка: рівень достовірності відмінностей визначався за такими критичними значеннями: U_{кр} (7; 14; 0,05) = 22; U_{кр} (7; 14; 0,01) = 15.

у його розмірах. Середні значення в групах становили $2,43 \pm 0,53$ для жінок із нормальною поставою та $2,79 \pm 0,70$ для жінок із круглою шиною, а рівень значущості (p > 0,05) свідчив про відсутність статистично достовірної різниці. Тобто нахил хребта між C_{vii} і L_v виявився менш чутливим до змін у поставі, ніж кути, що характеризували положення голови.

Щодо порівняння вираженості цих показників у різних вікових підгрупах жінок у середині груп з однаковою поставою, то попе-

редньо проведений аналіз нормальності розподілів у них не виявив жодних підстав для застосування t критерію Стюдента (табл. 4).

Так, серед жінок із нормальною поставою у віковій підгрупі 44–45 років усі три гоніометричні показники мали значення W нижчі за критичні на 5%-му рівні значущості, що свідчить про відхилення розподілу від нормального. У віковій підгрупі 40–43 роки подібна ситуація спостерігалася для показників α_1

Таблиця 4

**Оцінка нормальності розподілу гоніометричних показників у жінок 40–43 років
та 44–45 років усередині груп за станом постави**

Показники фізичного розвитку	Жінки з нормальною поставою				Жінки з круглою спиною			
	40–43 роки (n = 4)		44–45 років (n = 3)		40–43 роки (n = 6)		44–45 років (n = 8)	
	W	p	W	p	W	p	W	p
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C_{VII} і ЦМ голови (α_1)	0,63	$p < 0,05$	0,75	$p < 0,05$	0,87	$p > 0,05$	0,80	$p < 0,05$
Кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (α_2)	0,94	$p > 0,05$	0,75	$p < 0,05$	0,78	$p < 0,05$	0,80	$p < 0,05$
Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C_{VII} і L_V (α_3)	0,73	$p < 0,05$	0,75	$p < 0,05$	0,87	$p > 0,05$	0,83	$p > 0,05$

Примітки: W – значення критерію Шапіро – Уїлка; $W_{кр}(3; 0,05) = 0,767$; $W_{кр}(4; 0,05) = 0,768$; $W_{кр}(6; 0,05) = 0,788$; $W_{кр}(8; 0,05) = 0,818$.

і α_3 , а кут α_2 мав значення критерію, яке відповідало нормальному розподілу.

Серед жінок із круглою спиною у віковій підгрупі 40–43 роки параметри α_1 та α_3 мали значення, що перевищувало критичне, тобто відповідало нормальному розподілу. Водночас для показників α_2 спостерігалася неоднорідність оцінок, яка не відповідала нормальному розподілу. У підгрупі 44–45 років показники α_1 та α_2 за розподілом відхилялися від нормального, а α_3 , навпаки, був відповідний до нього. З огляду на такі результати, а також той факт, що вибірки були невеликими за розміром та мали значну індивідуальну варіативність даних, доцільно було застосувати непараметричні методи статистичного аналізу для оцінки достовірності відмінностей між групами.

Дані про відмінності в гоніометричних показниках між жінками 40–43 років та 44–45 років усередині груп за станом постави (табл. 5) показали, що різниці між ними були незначними та не мали статистичної достовірності.

У групі жінок із нормальною поставою середні значення кута α_1 у групах 40–43 роки та 44–45 років відрізнялися лише на $0,42^\circ$, вказуючи на незначне перевищення показника у старшій групі, але рівень значущості

($p > 0,05$) свідчив про відсутність їхньої статистичної значущості. Аналогічно різниці в середніх значеннях кута α_2 ($0,33^\circ$) та α_3 ($0,17^\circ$) також не показали значущих відмінностей між віковими групами ($p > 0,05$), що свідчить про однорідність цих параметрів у межах групи жінок із нормальною поставою. Серед жінок із круглою спиною також не було виявлено значущих вікових відмінностей. Середні значення α_1 у підгрупах 40–43 роки та 44–45 років відрізнялися на $0,21^\circ$, а рівень значущості ($p > 0,05$) підтверджував статистичну недостовірність цієї різниці. Так само показник α_2 , де відмінності в середньому становили $0,08^\circ$, був майже однаковим ($p > 0,05$). Значення кута α_3 , де середня різниця була $0,08^\circ$, також не відрізнялися достовірно ($p > 0,05$), а отже, були майже однаковими у жінок із круглою спиною обох вікових підгруп.

Такі дані підтвердили відсутність статистично значущих відмінностей у гоніометричних показниках між жінками 40–43 років та 44–45 років усередині груп за станом постави. Тобто в досліджуваному віковому діапазоні гоніометричні особливості залишаються відносно стабільними, а вікові зміни не є важливим фактором для положення голови та хребта.

Таблиця 5

**Відмінності в гоніометричних показниках між жінками 40–43 років та 44–45 років
усередині груп за станом постави**

Вікова група	Статистичні показники	Гоніометричні показники		
		Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остистий відросток хребця C _{VII} і ЦМ голови (α ₁)	Кут, утворений горизонталлю та лінією, що з'єднує точку лобової кістки, яка найбільш виступає, і виступ підборіддя (α ₂)	Кут, утворений вертикаллю та лінією, що з'єднує остисті відростки хребців C _{VII} і L _V (α ₃)
Жінки з нормальною поставою (n = 7)				
40–43 роки (n = 4)	$\bar{x}$	31,25	89	2,5
	s	0,5	0,82	0,58
	25 %	31	88,25	2
	Me	31	89	2,5
	75 %	31,75	89,75	3
44–45 років (n = 3)	$\bar{x}$	31,67	88,67	2,33
	s	0,58	0,58	0,58
	25 %	31	88	2
	Me	32	89	2
	75 %	32	89	3
Достовірність відмінностей	U	3,5	4,5	5
	p	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05
Жінки з круглою спиною (n = 14)				
40–43 роки (n = 6)	$\bar{x}$	36,17	79,83	2,83
	s	0,75	0,98	0,75
	25 %	35,75	79	2
	Me	36	79,5	3
	75 %	37	81	3,25
44–45 років (n = 8)	$\bar{x}$	36,38	79,75	2,75
	s	0,74	1,49	0,71
	25 %	36	79	2
	Me	36,5	80	3
	75 %	37	81	3
Достовірність відмінностей	U	20	23,5	22,5
	p	p > 0,05	p > 0,05	p > 0,05

Примітка: рівень достовірності відмінностей визначався за такими критичними значеннями: $U_{кр}(3; 4; 0,05) = 0$; $U_{кр}(6; 8; 0,05) = 8$.

Таким чином, у досліджуваних жінок 40–45 років виявлено характерні відхилення від нормативних значень, що свідчить про поширеність змін у біомеханіці хребта та положенні голови. Найбільші відхилення спостерігалися за кутами α_1 та α_2 (кути нахилу голови), а отже, зміщення голови вперед має переважну діагностичну цінність для оцінки можливих порушень постави в цьому віці.

Показано, що у жінок із нормальною поставою понад 57 % показників відповідали нормативним значенням, тоді як у групі з круг-

лою спиною 100 % жінок мали відхилення від норми за параметрами α_1 та α_2 . Ці відмінності, які було підтверджено статистично ($p < 0,01$) дали змогу дійти висновку, що жінки з круглою спиною мали значно більший нахил голови вперед (α_1) і зменшений кут горизонтального нахилу голови (α_2) порівняно із жінками з нормальною поставою.

Зазначимо також, що вікових відмінностей між жінками 40–43 років та 44–45 років у межах однієї групи за станом постави в гоніометричних показниках не виявлено

($p > 0,05$), що вказує на відносну стабільність постуральних характеристик у досліджуваному віковому діапазоні.

Дискусія. Дослідження гоніометрії постави жінок, які перебувають у другому періоді зрілого віку, становить значний інтерес для наукової спільноти в Україні та за її межами [8; 12; 13]. Наукова література містить як фундаментальні, так і прикладні публікації, що охоплюють широкий спектр питань, пов'язаних із цією проблемою [12; 13; 17]. Численні дослідження [5; 7] переконливо демонструють, що застосування гоніометрії дає можливість точно оцінювати рухливість у суглобах і фіксувати зміни в постуральному статусі, забезпечуючи, таким чином, необхідні об'єктивні кількісні дані для комплексного діагностичного процесу й ефективного моніторингу динаміки стану постави [5; 8; 18].

Етіопатогенез порушень постави у жінок віком 40–50 років, за даними наукових джерел, нерозривно пов'язаний із сукупністю фізіологічних модифікацій, що відбуваються на етапі перименопаузи та початкової стадії менопаузи. Ключовими детермінантами цих змін є глибокі гормональні перебудови, які безпосередньо впливають на гомеостаз і біомеханічні властивості кісткової, м'язової та сполучної тканин [1; 5; 7].

Доказова база, представлена науковими публікаціями [5; 6], підтверджує, що адекватно підібрані програми фізичних навантажень сприяють істотному поліпшенню постурального балансу, функціональної рухливості суглобів і загального рівня якості життя жінок у зрілому віці [14; 15; 16]. На підставі цих даних спеціалісти [2; 8; 17] відзначають, що раннє виявлення відхилень у стані постави за допомогою гоніометрії є критично важливим для формування ефективних превентивних і корекційних стратегій (як-от індивідуальні комплекси фізичних вправ та ергономічні адаптації), що, зі свого боку, забезпечує збереження соматичного здоров'я та оптимальної фізичної активності в зазначеному віковому діапазоні.

Представлені результати дослідження верифікують і доповнюють відомості, отримані попередніми студіями [3; 5; 6; 18], розкриваючи нові аспекти гоніометрії постави в жінок у другий період зрілого віку.

Висновки. Встановлені особливості гоніометрії постави жінок 40–45 років (нормальної постави та круглої спини). Гоніометрія виходить за рамки елементарного вимірювання параметрів постави, трансформуючись в об'єктивний, високоточний кількісний інструмент для обґрунтування корекційно-профілактичних рішень. Її застосування дає змогу фахівцям формувати достовірні вихідні показники, здійснювати динамічний моніторинг ефективності реабілітаційно-оздоровчого процесу та своєчасно вносити необхідні корективи в програму інтервенцій. Таким чином, роль гоніометрії суттєво підвищується: від статичної вимірювальної методики вона перетворюється на невід'ємний компонент діагностичного та прогностичного процесу в рамках комплексних корекційно-профілактичних програм.

Інформація про конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Асаулук І., Носова Н., Дем'янін Д., Покропивний О., Маринчук П. Стан біомеханіки постави як критерій диференціації занять в процесі фізкультурно-спортивної реабілітації. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15 (34). С. 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420.
2. Григус І., Ястремський О. Оцінка способу життя жінок 40–45 років та їхніх мотивів до оздоровчих занять. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2025. № 19 (38). С. 164–180. DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-164-180.
3. Дем'янін Д., Асаулук І. Стан біомеханіки постави та особливості соматометричних показників жінок другого періоду зрілого віку. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2024. № 1. С. 34–42. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-1-034.
4. 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.
5. 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. Р. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>.
6. Кашуба В. О., Самойлюк О. В., Шевчук О. М., Ярмолинський Л. М., Покропив-

ний О. М. Особливості біогеометричного профілю постави жінок першого періоду зрілого віку. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2025. № 1. С. 67–77. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10/>

7. Корекція тілобудови людини в процесі занять фізичними вправами: теоретичні та практичні аспекти : кол. моногр. За наук. ред. А. І. Альошиної, І. П. Випасняка, В. О. Кашуби. Луцьк : Вежа-Друк, 2022. 536 с.

8. 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.

9. 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. Vol. 12 (2). <https://doi.org/10.33425/2832-4579/23053>.

10. 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. Vol. 20 (1). P. 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>.

11. Kashuba V., Samoiliuk O., Usychenko V., Lopatskyi S., Krykun Y. Distinctive features of somatometric indicators of women of the first period of mature age with different types of posture. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2024. Vol. 9 (5). P. 352–361. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5).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. Vol. 21 (3). P. 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*. 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5). P. 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. Vol. 20 (1). P. 314. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010314>.

15. 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. Vol. 28 (2). P. 132–140. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0207>.

16. 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. Vol. 20 (2). P. 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*. 2023. Vol. 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. 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. Vol. 20. (S. 1). P. 456–60. DOI: 10.7752/jpes.2020.s1067.

References

1. Asauluk, I., Nosova, N., Demjokhin, D., Pokropivny, O., Marinchuk, P. (2023). Stan biomechaniky postav, yak kryteriy dyferentsiatsiyi zaynyaty u protsesi fizkul'turno-sportyvnoyi reabilitatsiyi [Set biomechanics as a criterion for differentiation in the process of physical culture and sports rehabilitation]. *Physical culture, sports and the health of the nation*, 15 (34), 406–420. DOI: 10.31652/2071-5285-2023-15(34)-406-420 [in Ukrainian].

2. Grygus, I., Yastremskyi, O. (2025). Otsinka sposobu zhyttia zhinok 40-45 rokiv ta yikhnikh motyviv do ozdorovchychk zaniat [Assessment of the lifestyle of women aged 40-45 years and their motives for health improvement activities]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 19 (38), 164–180. DOI: 10.31652/2071-5285-2025-19(38)-164-180 [in Ukrainian].

3. Demjokhin, D., Asauluk, I. (2024). Stan biomechaniky postav ta osoblyvosti somatometrychnykh pokaznykiv zhinok inshoho periodu zriloho viku [The study of biomechanics will reveal the peculiarities of somatometric indicators of women of another period of adulthood]. *Sports Newsletter of the Dnieper*, 1, 34–42. DOI: 10.32540/2071-1476-2024-1-034 [in Ukrainian].

4. Kashuba, V., Popadyukha, Yu. (2018). Biomechanika prostorovoyi orhanizatsiyi tila lyudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostyky i vidnovlennya porushen [Biomechanics of the spatial organization of the human body: modern methods and means of diagnosis and restoration of disorders]: monohrafiya. Kyiv. Tsentru uchbovoyi literatury. 768 p. [in Ukrainian].
5. Kashuba, V.O., Samoiluk, O.V., Shevchuk, O.M., Yarmolinsky, L.M., Pokropivny, O.M. (2025). Osoblyvosti bioheometrychnoho profilu postavy zhinok pershoho periodu zriloho viku [The specifics of the biogeometric profile are given to women in the first stage of adulthood]. *Sports medicine, physical therapy and ergotherapy*, 1, 67–77. <https://doi.org/10.32782/spmed.2025.1.10> [in Ukrainian].
6. 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].
7. Korektsiya tilobudovy lyudyny v protsesi zanyat fizychnymy vpravamy: teoretychni ta praktychni aspekty [Correction of the human physique in the process of physical exercises: theoretical and practical aspects]: kol. monohr. za nauk. red. A.I. Alosynoyi, I.P. Vypasnyaka, V.O. Kashuby (2022). Luts'k: Vezha-Druk. 536 p. [in Ukrainian].
8. Lazko, O. (2021). Faktory ryzyku vynykennya porushen kistkovo-myazovoyi systemy u zhinok pratsezdatsnoho 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 Prydniprovyia*, 2, 75–84 [in Ukrainian].
9. 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>.
10. 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. *Teoriya Ta Metodika Fizichnogo Vihovannâ*, 20 (1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>.
11. Kashuba, V., Samoiluk, O., Usychenko, V., Lopatskyi, S., Krykun, Y. (2024). Distinctive features of somatometric indicators of women of the first period of mature age with different types of posture. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 9 (5), 352–361. [https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9\(5\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2024-9(5).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. *Teoriya ta Metodika Fizichnogo 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*, 21 (Suppl. issue 5), 2827–2834. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5376.
14. Ljubojevic, A., Jakovljevic, V., Bijelic, S., Svrbu, I., Tohrnean, D.I., Albin, 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, 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. <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: 19.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 19.09.2025

Published on:

САМОГУБСТВА ВІДОМИХ СПОРТСМЕНІВ СУЧАСНОСТІ: ІСТОРІЇ ТА ПРИЧИНИ

SUICIDES OF FAMOUS ATHLETES OF MODERN TIME: STORIES AND REASONS

Никига О. В.¹, Романчук О. В.², Коваль Р. С.³
^{1,2,3} *Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського,
м. Львів, Україна*

¹ ORCID 0000-0002-3492-7475

² ORCID 0000-0001-8215-9741

³ ORCID 0000-0001-9284-7505

Nykyha O. V.¹, Romanchuk O. V.², Koval R. S.³
^{1,2,3} *Ivan Boberskyj Lviv State University of Physical Culture,
Lviv, Ukraine*

DOI

Анотації

Вступ. Професійні спортсмени часто отримують фізичні та психічні травми, вони перебувають під значним тиском через постійну потребу демонструвати власні перемоги, високу конкуренцію, порушення правил чесної гри тощо. Перелічені фактори можуть підвищити ризики суїцидальних вчинків серед них.

Мета роботи полягає у вивченні життя, професійної кар'єри, причин і способів самогубств відомих спортсменів у першій чверті XXI століття. Для її досягнення використані загальнонаукові (опис та спостереження) і теоретичні (аналіз, синтез, класифікація, пояснення й узагальнення) **методи дослідження**.

Результати. Нами проаналізовано інформацію про 336 спортсменів та 45 спортсменок, котрі від січня 2000 року по грудень 2024 року здійснили самогубство. Усі вихідні дані взяті з верифікованих джерел. Установлено, що на одну спортсменку, котра вчинила суїцид, припадає близько дев'яти спортсменів-самогубців. Найбільше число суїцидів спортсменів зафіксоване у 2019 році, найменше – у 2000 році, серед спортсменок найбільше самогубств трапилося у 2020 році. З 2009 року спостерігаємо зростання суїцидальних випадків. Виявлено, що спортсмени найчастіше здійснили самогубство у віці від 30 до 49 років, а спортсменки – від 20 до 39 років. Серед 252 спортсменів, чий спосіб вчинення суїциду відомий, найчастіше вдавалися до повішення та вогнепального поранення. Серед 26 спортсменок найчастіше було падіння з висоти та передозування або ж отруєння небезпечними речовинами. Нам не вдалося знайти даних про спосіб самогубства 84 спортсменів та 19 спортсменок через відсутність доступу до відповідної інформації.

Доведено, що основними факторами, які підвищують ризик самогубства, є: захворювання і травми, здобуті результати, складні соціальні стосунки й економічні причини. Поведінка спортсмена, схильного до жорстокості, різких змін настрою, депресії, котрий відкрито демонструє суїцидальні наміри, завжди потребує ургентних дій. У такому стані його вчинки можуть трансформуватися в загрозу для нього самого та близьких людей.

Висновки. Сьогодні критично важливим є розроблення надійних алгоритмів прогнозування та профілактики самогубств із метою виявлення проблем на ранньому етапі та призначення відповідного лікування; обмеження доступу до вогнепальної зброї; превентивні дії, спрямовані на запобігання трансформації місць, де вчинили суїцид, у привабливі об'єкти для танатотуризму.

Ключові слова: спортсмен, спорт, здоров'я, танатотуризм, самогубство.

Introduction. Professional athletes often suffer from physical and psychological injuries, they are under considerable pressure due to the constant need to demonstrate their victories, the high level of competition, violations of fair play, etc. These factors can increase the risk of suicide among them.

The aim of the work is to study the life, professional career, reasons and methods of suicide of famous athletes in the first quarter of the 21st century. We used general scientific (description and observation) and theoretical (analysis, synthesis, classification, explanation, and generalization) research methods to achieve the goal.

Results. The present study analysed information on 336 male and 45 female athletes who committed suicide between January 2000 and December 2024. All the data was taken from verified sources. The research demonstrated that for every instance of female athlete suicide, there were approximately nine instances of male athletes committing suicide. The highest number of male athlete suicides was recorded in 2019, the lowest in 2000, and the highest number of female athletes committed suicide in 2020. Since 2009, there has been an increase in the incidence of suicidal acts. A study revealed that male athletes were most prone to committing suicide between the ages of 30 and 49, while female athletes demonstrated a peak in suicide rates between the ages of 20 and 39. In the case of the 252 athletes whose method of suicide is known, hanging and gunshot wounds were the most prevalent. In the case of the 26 female athletes, the most prevalent underlying factors contributing to injury were found to be falls from a height and overdoses or poisoning with dangerous substances. It was not possible to ascertain the method of suicide of 84 male athletes and 19 female athletes due to an absence of relevant information.

Research has identified a number of factors that have been demonstrated to increase the risk of suicide, including diseases and injuries, career development and achieved results, difficult social relationships and economic reasons. The behaviour of an athlete who is prone to cruelty, sudden mood swings, depression, and suicidal intentions always requires urgent action. In such a state, the individual's actions can become a potential threat not only to themselves but also to their loved ones.

Conclusions. In the contemporary context, the development of reliable algorithms for predicting and preventing suicide has become imperative. The identification of problems at an early stage and the prescription of appropriate treatment are of paramount importance. Furthermore, restrictions on access to firearms must be considered, along with the prevention of the transformation of suicide locations into attractive sites for the development of thanatourism.

Key words: athlete, sport, health, thanatourism, suicide.

Вступ. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (2021), самогубство є серйозною глобальною проблемою, яка посідає десяте місце серед основних причин смертності в усьому світі з понад 703 000 випадків на рік [10]. Кваліфіковані спортсмени мають певні особливості, які підвищують ризик психічних захворювань, що, зрештою, може призвести до суїциду. Це суперечить загальним уявленням про них як про найздоровіших представників суспільства [11; 12].

У першій чверті XXI століття 336 відомих спортсменів та 45 спортсменок вчинили самогубство. Ці суїциди актуалізували проблему їхнього психічного здоров'я у публічній площині. Міжнародний олімпійський комітет у 2019 році опублікував Консенсусну заяву експертів щодо психічного здоров'я елітних спортсменів, яка всебічно аналізує лікування розладів у контексті професійного спорту [12]. ВООЗ оголосила, що зниження смертності, спричиненої самогубством,

є «глобальним імперативом» на протипагу традиційному табу, яке оточувало суїцидальну поведінку [15].

Наша стаття є однією з перших спроб представлення цієї проблематики на теренах України. Отримані результати дадуть можливість доповнити та розширити підготовку фахівців для сфер фізичної культури і спорту, медицини, реабілітації, охорони здоров'я, а також туризму.

Огляд останніх досліджень. David Lester та John F. Gunn III дослідили причини самогубств у професійному й аматорському спорті та розглянули фактори ризику, які підвищують імовірність суїциду серед спортсменів, зокрема роль стероїдів, наслідки від стресу мозку та черепно-мозкових травм / ЧМТ. Науковці також охарактеризували соціальні відносини спортсменів, включно із самогубствами серед спортсменок-лесбійок, спортсменів-геїв і бісексуалів, сексуальне насильство, знущання, завершення професійної

кар'єри, психічні проблеми та інші причини фатальних вчинків [7]. David Frith розглянув історії понад 100 гравців у крикет, котрі здійснили самогубство, та пояснив фактори, які призвели до їхньої передчасної смерті [3].

Juliana Aparecida de Oliveira Camilo, Jorge Correia Santana Almeida та Carolina Hamodi Galán проаналізували літературу, яка стосується самогубств спортсменів з 2012 по 2022 рік. Вони намагалися, зокрема, зрозуміти мотиви розвитку суїцидальних думок і напрацювати відповідні рекомендації стосовно запобігання [10].

Antonia Baum вивчила випадки, коли спортсмени замислювалися, намагалися або ж вчинили суїцид. Вона зробила спробу встановити етіологічні причини їхньої поведінки й запропонувала стратегії втручання та профілактики [1].

Simon Rice зі співавторами зазначають, що «елітні спортсмени відчують унікальний спектр стресових чинників, які потенційно можуть підвищити їхню вразливість до психічних розладів, поміж яких психологічний вплив від отриманих травм, перетренованості та вигорання, ретельний контроль громадськості та ЗМІ, постійний тиск конкурентів» [13].

Dominic Malcolm та Andrea Scott розглянули роль спортивної медицини у профілактиці суїцидів серед спортсменів. Лікарі, котрі з ними працюють, повинні оцінювати стан психічного здоров'я, виявляти проблеми на ранньому етапі та призначати відповідне лікування [9].

Andy Smith дослідив взаємозв'язки, які існують між спортом, психічним здоров'ям і хворобами та їхнє розуміння із соціологічного погляду [14]. Michael Galgano, Robert Cantu та Lawrence Chin проаналізували хронічну травматичну енцефалопатію / ХТЕ та її наслідки. Ця хвороба вражає невеликий відсоток спортсменів, а її основною причиною, як вважають, є постійні травми голови [4].

Мета нашої роботи полягає у вивченні життя, професійної кар'єри, причин і способів самогубств відомих спортсменів у першій чверті ХХІ століття.

Матеріали та методи. Ми проаналізували інформацію про 336 відомих спортсменів та 45 спортсменок, котрі від січня 2000 року по грудень 2024 року вчинили суїцид. Для цього були використані загальнонаукові (опис та спостереження) і теоретичні (аналіз, синтез, класифікація, пояснення й узагальнення) методи дослідження. Дані про життя, професійну діяльність, імовірні причини та способи суїцидів, місця фатальних вчинків, наслідки для близького оточення самогубців ретельно верифіковані в доступних для нас джерелах, з-поміж яких важливе місце належить статтям у провідних українських та іноземних засобах масової інформації, офіційним некрологам, повідомленням у соціальних мережах, статтям у рецензованих журналах і монографіях.

Організація дослідження. Робота складається із чотирьох послідовних і взаємопов'язаних етапів: аналіз наукової літератури з вибраної тематики; формування переліку спортсменів, самогубства котрих були офіційно підтверджені протягом зазначеного періоду; аналіз і статистичне представлення інформації стосовно статі, країн походження, видів спорту, часу смерті, вікових груп, способів суїциду; інтерпретація отриманих результатів, формулювання висновків.

Результати. Уклавши список відомих спортсменів-самогубців за досліджуваний нами період часу, ми отримали такі дані. Загалом ідеться про 381 особу – 336 спортсменів (88,18 %) і 45 спортсменок (11,81 %), котрі вчинили суїцид. Вони представляли такі країни, як-от Австралія (24), Австрія (3), Азербайджан (1), Англія (29), Аргентина (5), Бангладеш (1), Бельгія (4), Білорусь (1), Болгарія (1), Бразилія (1), В'єтнам (1), Венесуела (2), Гонконг (2), Гренада (1), Греція (2), Грузія (1), Домініканська Республіка (1), Екваторіальна Гвінея (1), Ізраїль (1), Індія (6), Іран (1), Ірландія (2), Іспанія (5), Італія (10), Казахстан (2), Канада (16), Кенія (2), Китай (1), Коста-Ріка (2), Латвія (1), Литва (3), Мексика (1), Молдова (1), Нігерія (1), Нідерланди (4), Нікарагуа (1),

Німеччина (15), Нова Зеландія (4), Норвегія (3), Пакистан (2), Південна Африка (8), Південна Корея (10), Північна Ірландія (1), Польща (7), Португалія (2), росія (6), Румунія (6), Самоа (2), Сербія (2), Словаччина (4), Словенія (1), Сполучені Штати Америки (104), Таїланд (2), Туніс (1), Туреччина (2), Угорщина (1), Уельс (3), Україна (6), Уругвай (3), Фіджі (1), Фінляндія (1), Франція (9), Хорватія (1), Чехія (14), Чилі (2), Швейцарія (3), Швеція (3), Шотландія (5), Ямайка (1), Японія (5). Ми бачимо, що найчастіше вони репрезентували США (104), Англію (29) та Австралію (24).

Відобразимо отримані результати в таблиці 1.

Таблиця 1

**Самогубства спортсменів
(перша чверть XXI століття)**

Рік	Стать			
	Чоловіки	%	Жінки	%
2000	5	1,48	1	2,22
2001	11	3,27	1	2,22
2002	7	2,08	–	–
2003	9	2,67	1	2,22
2004	10	2,97	1	2,22
2005	6	1,78	1	2,22
2006	8	2,38	–	–
2007	8	2,38	–	–
2008	9	2,67	1	2,22
2009	18	5,35	–	–
2010	16	4,76	3	6,66
2011	21	6,25	2	4,44
2012	21	6,25	1	2,22
2013	17	5,05	2	4,44
2014	10	2,97	4	8,88
2015	10	2,97	1	2,22
2016	17	5,05	1	2,22
2017	19	5,65	–	–
2018	16	4,76	2	4,44
2019	24	7,14	5	11,11
2020	14	4,16	6	13,33
2021	15	4,46	2	4,44
2022	21	6,25	5	11,11
2023	14	4,16	4	8,88
2024	10	2,97	1	2,22
Загалом	336	100	45	100

Найбільше суїцидів спортсменів зафіксовано у 2019 році, найменше – у 2000 році, серед спортсменок найбільше само-

губств трапилося у 2020 році, проте жодного випадку у 2002, 2006, 2007, 2009 та 2017 роках. З 2009 року спостерігаємо зростання суїцидальних вчинків серед спортсменів.

Стосовно місяців, коли були здійснені самогубства, ми отримали такі дані: а) спортсмени: січень – 34 (10,11 %), лютий – 34 (10,11 %), березень – 16 (4,76 %), квітень – 30 (8,92 %), травень – 31 (9,22 %), червень – 26 (7,73 %), липень – 34 (10,11 %), серпень – 27 (8,03 %), вересень – 25 (7,44 %), жовтень – 31 (9,22 %), листопад – 32 (9,52 %), грудень – 16 (4,76%); б) спортсменки: січень – 4 (8,88 %), лютий – 6 (13,33 %), березень – 3 (6,66 %), квітень – 1 (2,22 %), травень – 6 (13,33 %), червень – 6 (13,33 %), липень – 4 (8,88 %), серпень – 4 (8,88 %), вересень – 3 (6,66 %), жовтень – 3 (6,66 %), листопад – 3 (6,66 %), грудень – 1 (2,22 %). Нам не вдалося знайти точної дати смерті однієї спортсменки (2,22 %). Отже, трагедії зі спортсменами найчастіше відбувалися в січні, лютому та липні, зі спортсменками – у лютому, травні та червні. Спільним (і фатальним) для обох груп став лютий.

Проаналізувавши вік, коли спортсмени вчинили суїцид, маємо результати, які представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вік вчинення самогубств

Вік	Стать			
	Чоловіки	%	Жінки	%
До 20 років	4	1,19	6	13,33
20–29 років	73	21,72	16	35,55
30–39 років	84	25	11	24,44
40–49 років	85	25,29	4	8,89
50–59 років	53	15,77	5	11,11
60–69 років	18	5,35	–	–
70–79 років	14	4,16	1	2,22
80–89 років	5	1,48	2	4,44
Загалом	336	100	45	100

Ми виявили, що чоловіки найчастіше вдаються до самогубства у віці від 40 до 49 років та від 30 до 39 років, жінки від 20 до 29 років та від 30 до 39 років.

Основні способи здійснення самогубств показані в таблиці 3.

Таблиця 3

Способи самогубств

Спосіб самогубства	Стать			
	Чоловіки	%	Жінки	%
Повішення	86	25,59	4	8,88
Вогнепальне поранення	85	25,29	3	6,66
Падіння (з висоти)	36	10,71	9	20
Передозування й отруєння небезпечними речовинами	19	5,65	5	11,11
Під колесами потяга	10	2,97	1	2,22
Автомобільна аварія	3	0,89	–	–
Утоплення	3	0,89	1	2,22
Евтаназія	3	0,89	2	4,44
Самоспалення	2	0,59	–	–
Інше	5	1,48	1	2,22
Не вдалося знайти інформацію	84	25	19	42,22
Загалом	336	100	45	100

Серед 252 спортсменів, чий спосіб вчинення суїциду відомий, найчастіше вдавалися до повішення (86 осіб, що становить 25,59 %) та отримання вогнепального поранення (85 осіб, що становить 25,29 %). Серед 26 спортсменок найчастіше було падіння з висоти (9 осіб, що становить 20 %) та передозування або ж отруєння небезпечними речовинами (5 осіб, що становить 11,11 %). Нам не вдалося знайти інформацію про спосіб самогубства 84 спортсменів (25 %) та 19 спортсменок (42,22 %) через відсутність доступу до цих даних.

Види спорту, якими займалися спортсмени-самогубці, представлені в таблиці 4. Нами виявлено, що з-поміж них були й дуже популярні, а саме футбол, футбол американський, хокей із шайбою, велосипедний спорт, бейсбол, бокс і легка атлетика.

Отже, найчастіше спортсмени-самогубці займалися футболом (84, що становить 25 %), футболом американським (36, що становить 10,71 %) і хокеєм із шайбою (21, що становить 6,25 %), спортсменки – кількома видами одночасно (6, що становить 13,33 %), реслін-

Таблиця 4

Види спорту, якими займалися самогубці

Вид спорту	Стать			
	Чоловіки	%	Жінки	%
Автомобільний спорт	6	1,78	–	–
Альпінізм	1	0,29	–	–
Баскетбол, баскетбол на візках	8	2,38	–	–
Бейсбол	17	5,05	–	–
Біатлон	2	0,59	1	2,22
Бобслей	1	0,29	–	–
Бодибілдінг	1	0,29	1	2,22
Бокс	16	4,76	–	–
Боротьба, греко-римська боротьба	2	0,59	–	–
Важка атлетика	2	0,59	1	2,22
Велосипедний спорт	18	5,35	3	6,66
Веслування	1	0,29	–	–
Вітрильний спорт	1	0,29	–	–
Водне поло	1	0,29	–	–
Волейбол	1	0,29	2	4,44
Гандбол	3	0,89	–	–
Герлінг	1	0,29	–	–
Гімнастика	2	0,59	–	–
Гірськолижний спорт	2	0,59	1	2,22
Гольф	3	0,89	1	2,22
Го	1	0,29	–	–
Дайвінг	1	0,29	1	2,22
Дзюдо	7	2,08	3	6,66
Змішані бойові мистецтва	1	0,29	–	–
Керлінг	1	0,29	2	4,44
Кінний спорт	2	0,59	–	–
Ковзанярський спорт	–	–	1	2,22
Крикет	12	3,57	1	2,22
Легка атлетика	14	4,16	2	4,44
Лижне двоборство	–	–	1	2,22
Мотоциклетний спорт	8	2,38	–	–
Муай тай	1	0,29	–	–
Парашутизм	1	0,29	–	–
Плавання	6	1,78	–	–
Регбі	13	3,86	–	–
Реслінг	12	3,57	4	8,88
Самбо	1	0,29	–	–
Скейтбордінг	1	0,29	–	–
Сноубордінг	–	–	1	2,22

Продовження таблиці 4

Вид спорту	Стать			
	Чоловіки	%	Жінки	%
Снукер	2	0,59	—	—
Стрибки у воду	—	—	1	2,22
Стрільба з лука	2	0,59	—	—
Стрільба спортивна	2	0,59	—	—
Теніс	1	0,29	3	6,66
Триатлон	—	—	1	2,22
Фехтування	2	0,59	—	—
Фігурне катання	1	0,29	1	2,22
Фристайл	1	0,29	—	—
Футбол	84	25	4	8,88
Футбол австралійський	9	2,67	1	2,22
Футбол американський	36	10,71	—	—
Хокей із шайбою	21	6,25	—	—
Хокей на траві	—	—	2	4,44
Кілька видів спорту	4	1,19	6	13,33
Разом	336	100	45	100

гом (4, що становить 8,88 %) і футболом (4, що становить 8,88 %).

Ми погоджуємося з думкою про те, що розвиток ризику суїциду є складним і включає вплив біологічних (зокрема, генетику), психологічних (певні риси особистості), клінічних (коморбідні психічні захворювання), соціальних факторів і чинників навколишнього середовища [15].

Хвороби відіграють значну роль у мотивації до суїцидальних вчинків. Колишній футболіст і тренер F. K. здійснив самогубство 12 березня 2012 року за допомогою швейцарської організації допомоги самогубцям EXIT, членом якої він був із 2001 року, після того, як у лютому йому діагностували інкурабельну онкологію. Футболіст і тренер C. Ş. у серпні 2013 року, тривалий час хворіючи на рак, вистрибнув з вікна військового шпиталю в Бухаресті. У колишнього футболіста, а згодом тренера та коментатора E. G. B. G. був діагностований рак шлунка у 2011 році. Через рік він повідомив, що переміг хворобу. 18 вересня 2015 року його знайшли повішеним у готелі Los Nogales у Сантьяго, де він мешкав після розриву зі своєю дружиною. Велогонщик R. S. хворів на

рак і здійснив самогубство у 37 років. У футболіста B. L. H. навесні 2015 року була діагностована саркома Юінга. У вересні 2016 року він зіграв свій перший матч після лікування. Однак уже 25 жовтня вчинив суїцид, оскільки страждав від постійного болю, втоми та депресії. Колишній баскетболіст і гравець в американський футбол A. “Z.” M. боровся з раком та депресією і у 2016 році вчинив самогубство. Велогонщик J. C. у 2017 році переніс операцію з приводу раку яєчок. У листопаді 2018 року він здійснив суїцид. Самогубства, пов’язані з психічним захворюванням, також забрали життя його батька та брата. Керлінгістці та журналістці J. E. A. у 2020 році діагностували рак грудей. У 2022 році вона скористалася програмою Медичної допомоги, щоб померти (Medical Assistance in Dying / MAiD).

Депресія є однією з основних причин самогубств. Вона призвела до того, що вчинили суїцид велогонщики G. J. D. та L. G., футболісти A. B. (мав кілька невдалих спроб суїциду) і K. T. E. (тривалий час боровся з тривожним розладом). Футболіст R. E. кинувся під потяг 10 листопада 2009 року. Він постійно спостерігався у психіатра, починаючи з 2003 року, коли не зміг закріпитися в основному складі «Барселони». Його маленька донечка померла від вади серця за кілька років до трагедії з ним самим. Гравець в американський футбол S. D. після завершення кар’єри страждав параноєю. 21 січня 2009 року він з пістолетом у руках зустрівся зі своєю дружиною. Коли вона втекла, він застрелився. У нього також була ХТЕ. Велогонщик D. de F. під час змагань у Генті у 2006 році зіткнувся з іспанцем I. G., котрий через отримані травми помер. З часу жахливої трагедії D. de F. перебував у депресії і 6 листопада 2009 року вчинив суїцид. Морський піхотинець, ветеран війни в Іраку (де у 2004 році його автомобіль натрапив на дві протитанкові міни, унаслідок чого він отримав надзвичайно серйозні поранення) та паралімпійський спортсмен (лижний спорт) C. O. боровся з посттравматичним стресовим розладом і алкогольною залежністю. У жовтні 2014 року він здійснив суїцид. Його поховали на Арлінгтонському наці-

ональному військовому кладовищі у США. Хокеїстка на траві F. van D. померла від евтаназії у віці 35 років, страждаючи на великий депресивний розлад, який загострився після смерті її матері. У 2019 році футболістка K. L. здійснила суїцид у лікарні, куди потрапила після попередньої спроби суїциду. У неї була депресія. Н. А. була солдатом австралійської армії та грала в австралійський футбол. 13 листопада 2022 року вона вчинила самогубство. Н. А. була першою спортсменкою, у котрої діагностували ХТЕ. Реслер С. М. К. страждав на біполярний розлад і за кілька тижнів до смерті погрожував самогубством. 2 квітня 2010 року поруч із його тілом знайшли порожню пляшку з-під антидепресантів та препарат Seroquel.

Отримані травми також впливають на спортсменів. Кар'єра гравця в американський футбол В. О. завершилася у травні 2003 року через хронічні проблеми з коліном, а також операції на плечі. Його смерть 1 вересня 2003 року була визнана самогубством унаслідок поєднання ліків і алкоголю. Спідвейний гонщик R. D. у 2000 році пережив серйозну аварію на мотоциклі – лікарі пов'язали цей випадок із депресивними станами, які переслідували його, що призвело до спроб самогубства у 2003 році. У січні R. D. порізав зап'ястки, а в березні намагався повіситися. 23 березня 2004 року R. D. повісився. Його відвезли до лікарні в Любліні, де він пролежав тиждень у стані клінічної смерті і помер. Гандболіст G. B. у 2012 році після автомобільної аварії, унаслідок якої отримав важкі травми, здійснив суїцид у реабілітаційній клініці містечка Бад-Нойштадт-ан-дер-Заале.

Поширеними є самогубства серед переможців та призерів Олімпійських ігор. Бобслеїст Е. М., дворазовий олімпійський чемпіон (1968), нагороджений у 1964 році Міжнародним призом за чесну гру П'єра де Кубертена, а в 1968 році орденом «За заслуги перед Італійською Республікою», наприкінці життя зіткнувся з багатьма проблемами (розлучення з дружиною, від'їзд доньки до США, смерть сина від передозування, хвороба Паркінсона) і застрелився. Дзюдоїст

І. І., переможець літніх Олімпійських ігор у Токіо в 1964 році, вдався до сепсуку у віці 63 років. Важкоатлет G. A. C., бронзовий медаліст Літніх ігор 1984 року, застрелився у віці 47 років. Плавець J. H., олімпійський чемпіон у 1972 році, здійснив суїцид у квітні 2002 року шляхом передозування ліками. За рік до трагедії у нього стався інсульт у легкій формі. Борець греко-римського стилю M. L., переможець Літніх Олімпійських ігор у Сіднеї у 2000 році, повісився у психіатричній лікарні, де проходив курс реабілітації через депресію, спричинену завершенням спортивної кар'єри, смертю матері та розлученням. Поляк M. M. був плавцем, котрий на Паралімпійських іграх 2000 року здобув одну золоту та дві срібні медалі. У 2003 році вчинив самогубство. R. B. був австралійським баскетболістом на візку. Він брав участь у чотирьох Паралімпійських іграх, очолив команду Австралії, яка завоювала золоту медаль на змаганнях в Атланті 1996 року. R. B. вдався до самогубства у 2005 році після тривалої хвороби. Ватерполіст J. M. R. P., п'ятиразовий учасник Олімпійських ігор, срібний призер у 1992 році та золотий медаліст у 1996 році, 11 березня 2006 року випав з тераси спа-центру поблизу Барселони. За однією із версій, він вчинив суїцид, оскільки лікувався від депресії. Боксер, бронзовий призер Олімпіади 2008 року D. S. повісився через рік. Волейболіст і баскетболіст M. J. W. виграв срібну медаль на першому чоловічому турнірі з пляжного волейболу на Літніх іграх 1996 року. Він вчинив суїцид 17 лютого 2009 року – за висновками судово-медичного експерта, шляхом вдихання чадного газу з автомобіля в гаражі свого друга. У той час M. J. W. перебував у стадії розлучення з дружиною. Дзюдоїстка C. H., срібна призерка Олімпіади 2004 року, викинулася з вікна у Відні 31 березня 2011 року. J. "S." P., срібний призер Ігор 2010 року з фристайлу, перебував у депресії після смерті друга, котрий здійснив самогубство на його очах. 25 липня 2011 року J. "S." P. зателефонував 911, розповів про свої суїцидальні наміри та застрелився. Легкоатлет P. J. G. Q., олімпій-

ський чемпіон 1984 року у стрибках із жердиною (перший в історії Франції), 17 серпня 2011 року викинувся з вікна.

Поведінка людини, котра схильна до жорстокості, різкої зміни настрою, депресії, завжди повинна насторожувати, адже доволі часто вона трансформується в небезпеку не лише для неї самої, але й для тих, хто її оточує. Вчасне звернення до відповідних фахівців може запобігти фатальним наслідкам. Наприклад, легкоатлет R. H. 14 серпня 2004 року, невдовзі після того, як він не потрапив до олімпійської збірної на Ігри в Афінах, жорстоко вбив дружину-нейрохірурга й викинувся з вікна. У 2007 році реслер C. B. вбив дружину та сина, після чого повісився на тренажері для жиму лежачи. З-поміж причин цього жахливого вчинку розглядали струс мозку, вплив стероїдів і проблеми у шлюбі. Боксера E. V. обвинувачували в домашньому насильстві, зокрема, його дружина кілька разів потрапляла до лікарні. У квітні 2010 року його заарештували за підозрою у її вбивстві після того, як її тіло з ножовими пораненнями знайшли в готелі в місті Валенсія на півночі Венесуели. E. V. зізнався у злочині й повісився в тюремній камері. У 2016 році про його життя вийшов фільм *El Inca*. Гравець клубу Kansas City Chiefs Національної футбольної ліги США J. B. у 2012 році застрелив свою дівчину (з котрою він часто сварився) на очах своєї матері, котра допомагала парі доглядати їхню маленьку донечку. Опісля він поїхав на власному Bentley до тренувального комплексу своєї команди біля Arrowhead Stadium. J. B. вийшов із машини з націленим на голову пістолетом і зустрівся з генеральним менеджером Chiefs Scott Pioli. Він сказав, що щойно вбив свою дівчину, подякував і попросив Scott Pioli, а також власника клубу Clark Hunt подбати про його доньку. Незабаром приїхали головний тренер команди Romeo Crennel, помічник Gary Gibbs, котрі відмовлялися його від суїциду. Коли наближалися поліцейські машини, J. B. сказав, що він «не може бути тут» і застрелився. Згідно з медичним висновком, на момент смерті у нього була ХТЕ. Футболіст M. B. 11 січня 2013 року

вбив дружину, застрелився і був доставлений до лікарні в критичному стані. Через тиждень помер. Баскетболіст M. A. у вересні 2014 року застрелив дружину і вчинив спробу суїциду, отримавши важке поранення. Поліцію та медиків викликав їхній 14-річний син. M. A. помер тієї ж ночі в лікарні. Бейсболіст K. R. 15 травня 2016 року застрелив дружину і вчинив суїцид. Реслер C. W. свого часу був заарештований за те, що тримав дружину в заручниках, також погрожуючи вбити себе. 1 червня 2018 року він її застрелив, а потім здійснив самогубство. Велогонщик R. S. убив свою колишню дружину і вдався до суїциду у 2019 році. Ймовірно, спадковість також відіграє свою певну роль. Зокрема, хокеїст із шайбою D. P. повісився у віці 36 років, а його батько, також хокеїст із шайбою D. P. (1960), срібний призер Зимових ігор 1984 року у складі тодішньої Чехословаччини, застрелився 15 березня 1998 року, будучи на момент своєї смерті президентом Федерації хокею із шайбою Словаччини. Чеський легкоатлет M. K., як і його батько, вчинив суїцид.

Складні взаємостосунки або ж втрата близької / коханої людини може вплинути на намір здійснити самогубство. Футболіст S. S. повісився 4 лютого 2003 року. Він уже здійснив спробу суїциду 25 вересня 2001 року, намагаючись перерізати собі горло кухонним ножом. За словами родичів, він не зміг пережити ранню смерть батька. Бігун S. K. W. виграв олімпійський марафон на Іграх у Пекіні 2008 року з рекордним часом. У 2011 році він помер унаслідок падіння з балкона свого будинку після сімейної сварки. Суїцид розглядають як одну з версій його загибелі. Дзюдоїстка E. I. мала брати участь в Іграх в Афінах у 2004 році. 7 серпня вона вистрибнула з балкона, провела 17 днів у важкому стані і 24 серпня померла. Самогубство сталося незабаром після сварки з її хлопцем, котрий був кікбоксером і допомагав їй готуватися до Олімпіади, однак виступав проти переїзду спортсменки в олімпійське селище, оскільки не хотів жити окремо від неї. 9 серпня він також намагався вчинити суїцид, стрибнувши з того самого балкона, проте

одужав. Імовірно, Е. І. тривалий час до трагедії перебувала в депресії. Восени 2017 року альпініст Н. К. здійснив самогубство через день після того, як його дівчина І. Р. загинула під сніговою лавиною. Триатлоністка С. S.-h. у 2020 році вчинила суїцид після довготривалого жорстокого поводження з нею тренерами. Інколи, на жаль, трапляються серії самогубств: хокеїст із шайбою R. R. здійснив суїцид 15 серпня (імовірно, передозування знеболювальними препаратами), а W. B. повісився 31 серпня 2011 року. 23 квітня 2017 року повісився чеський футболіст F. R., а 19 травня – D. B. Свого часу обидва виступали за ФК «Вікторія» (Пльзень).

Коли людина має чіткий намір здійснити самогубство, вона знаходить будь-який спосіб це зробити. Гравець в американський футбол L. L. вчинив суїцид у 2005 році, випивши повний галон антифризу. Розтин показав, що в нього була ХТЕ. У 1991 році він вже мав спробу самогубства. Борець B. G. у 2011 році був відсторонений від змагань на два роки за вживання допінгу, 2012 року його звинуватили у вбивстві, а у 2014 році він здійснив самогубство у в'язниці, прийнявши капсулу з фосфідом алюмінію. У 2013 році самбіст Ә. R. повісився у власному будинку, використавши замість мотузки чорний пояс, який завоював на спортивній арені. Останнім часом він займався тренерською діяльністю, але думки про колишні досягнення не давали спокою. У 2023 році гравець у снукер M. M. A. здійснив самогубство, використавши деревобробний верстат.

Місця суїцидів відомих особистостей привертають увагу, й, імовірно, можуть «сприяти» розвитку танатотуризму. Плавець K. M. 3 квітня 2001 стрибнув з мосту Теодора Гойса в Дюссельдорфі. Хокеїст із шайбою P. L. був знайдений мертвим у готельному номері в турецькій Анталії. Спочатку він хотів перерізати собі вени, а згодом повісився. Велогонщик M. P., котрий виграв у 1998 році змагання Giro d'Italia та Tour de France, помер 14 лютого 2004 року внаслідок передозування кокаїну в готелі Le Rose у Ріміні. Обставини його смерті залишаються загадкою, у розслідуваннях стосовно

трагедії розглядають кілька версій, зокрема самогубство. Колишній гравець у крикет P. R. у 2011 році викинувся із шостого поверху готелю в Кейптауні, де він зупинявся під час висвітлення туру австралійської збірної з крикету Південною Африкою. Волейболістка G. A. 29 травня 2012 року стрибнула зі стамбульського мосту Султана Мехмеда Фатіха, а вже 3 червня гандболіст A. B. кинувся під потяг на залізничному вокзалі в Болоньї. Тренер з американського футболу B. S. 26 серпня 2013 року стрибнув з мосту Саншайн-Скайвей імені Боба Грема у Флориді. У ніч на 25 лютого 2014 року гімнаст та фізичний терапевт J. B. вчинив суїцид на віадукі Кьерш. Його автомобіль виявили поруч, а незабаром знайшли тіло його сина, котрий потребував постійного догляду і, можливо, був задушений своїм батьком. Хокеїст із шайбою M. H. 14 вересня 2014 року повісився в готелі в Банській Бистриці. Легкоатлет R. D. у 2015 році повісився в готельному номері в Таїланді через крах власного бізнесу. Реслер C. W. страждав від наркотичної залежності та параної. 24 січня 2020 року він стрибнув з мосту Волта Вітмена у Філадельфії після поліцейської погоні. Волейболістка J. I. 13 квітня 2023 року викинулася з вікна готелю в Стамбулі.

Дискусія. Проведене дослідження переконливо продемонструвало, що на початку ХХІ століття самогубство залишається однією з основних причин передчасної смерті професійних спортсменів високого класу.

Ми встановили, що спортсмени більш схильні до того, щоб здійснити самогубство, аніж спортсменки (9 до 1). Чоловіки найчастіше вчиняють суїцид у віці від 30 до 49 років (вони перебувають на піку професійної кар'єри або ж вона завершується чи завершена), жінки – від 20 до 39 років (професійна кар'єра активно розвивається, спортсменки перебувають на піку кар'єри або ж вона завершується чи завершена). Проаналізувавши інформацію про тих, чиї способи самогубств відомі з офіційних джерел, ми бачимо, що спортсмени зазвичай вдаються до повішення та використання вогнепальної зброї, а спортсменки – до падіння з висоти.

Отже, одним із кроків має бути жорсткий контроль за отриманням доступу до зброї.

Ми виявили, що емоційна нестабільність спортсмена, схильного до суїцидальної поведінки, завжди потребує ургентних дій. У такому стані він становить загрозу для себе та близьких. Ми побачили, що деякі спортсмени перед самогубством вбивали дружин і власних дітей. Слід звернути особливу увагу на тих, чиї близькі вчинили суїцид, а також колишніх військовослужбовців та осіб з інвалідністю. На превеликий жаль, через російсько-українську війну така ситуація є особливо актуальною для України і потребує сьогодні дій на випередження.

Ми також встановили, що найчастіше спортсмени-самогубці займалися футболом, футболом американським і хокеєм із шайбою, спортсменки – кількома видами спорту одночасно, реслінгом та футболом. Перелічені види спорту є контактними та травматичними і призводять, зокрема, до постійних струсів мозку й розвитку ХТЕ. Таким чином, ці особи потребують особливо ретельного спостереження у фахівців. Однак коли людина має чіткий намір здійснити самогубство, вона знайде будь-який спосіб і час (сноубордистка Е. С. вчинила суїцид у день свого 18-річчя). Дуже важливо забезпечити спортсменам доступ до служб психічного здоров'я, щоб допомогти їм подолати труднощі, які можуть виникнути в їхньому середовищі, а також підвищити стійкість і благополуччя [10].

Саме тому критично важливим є застосування широкого спектра профілактичних заходів, розроблення алгоритмів і протоколів прогнозування самогубств. Спортивні лікарі, психіатри та інші спеціалісти повинні знати про ранні ознаки афективних розладів, ризик зловживання рекреаційними наркотиками, препаратами для підвищення продуктивності, специфічні для спорту стресори навколишнього середовища, травми та наявність фізичного або психічного захворювання, яке може посилити суїцидальність [11].

Місця суїцидів відомих особистостей (зокрема, готелі та мости) привертають увагу, і, ймовірно, можуть «сприяти» розвитку

танатотуризму / темного туризму, який «так чи інакше пов'язаний зі смертю, стражданням, жорстокістю, трагедією чи злочином» [8]. Дослідження підтверджують, що з метою попередження трагедій слід обмежити доступ до місць, які є потенційно привабливими для самогубців [2], щоб уникнути, зокрема, ефекту Вертера. Важливо створювати фонди, присвячені запобіганню самогубств, з метою вшанування пам'яті спортсменів засновувати та проводити турніри та змагання, названі на їхню честь. Це сприятиме поширенню вивчення цієї проблеми, оскільки спільні та міждисциплінарні дослідження є необхідними для кращого розуміння суїцидальних думок, спроб суїциду та самогубств серед осіб, котрі займаються спортом [5; 6].

Висновки. Під час дослідження встановлено, що основними факторами, які підвищують ризик самогубства спортсменів, є захворювання і травми, спортивні результати, складні соціальні взаємовідносини й економічні причини. Виявлено, що спортсмени більш схильні до того, щоб здійснити самогубство, аніж спортсменки. Представники обох статей зазвичай вдаються до суїциду тоді, коли перебувають на піку власної професійної кар'єри або ж вона завершується чи завершена. Проаналізувавши інформацію про тих, чиї способи самогубств відомі з офіційних джерел, ми бачимо, що спортсмени найчастіше використовують повішення та вогнепальну зброю, а спортсменки – падіння з висоти. Тому сьогодні критично важливим є розроблення надійних алгоритмів прогнозування та профілактики самогубств із метою виявлення проблем на ранньому етапі та призначення відповідного лікування, обмеження доступу до вогнепальної зброї, запобігання трансформації місць вчинення суїциду у привабливі об'єкти для розвитку танатотуризму.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

Література

1. Baum A.L. Suicide in Athletes: A review and commentary. *Clinics in Sports Medicine*. 2005. Vol. 24, Is. 4. P. 853–869. DOI: 10.1016/j.csm.2005.06.006.

2. Cox G.R., Owens Ch., Robinson J., Nicholas A., Lockley A., Williamson M., Cheung Y.T.D., Pirkis J. Interventions to reduce suicides at suicide hotspots: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013. Vol. 12. Art. 214. DOI: 10.1186/1471-2458-13-214.

3. Frith D. *Silence of the Heart: Cricket Suicides*. Edinburgh: Mainstream Publishing, 2001. 256 p.

4. Galgano M.A., Cantu R., Chin L.S. Chronic Traumatic Encephalopathy: The Impact on Athletes. *Cureus*. 2016. Vol. 8 (3). e532. DOI: 10.7759/cureus.532.

5. Gill V.S., Sullivan G., Stearns H., Tummala S.V., Haglin J.M., Economopoulos K.J., Marks L., Chauhan M. Mental Health in Elite Athletes: A Systematic Review of Suicidal Behaviour as Compared to the General Population. *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54. P. 1–18. DOI: 10.1007/s40279-024-01998-2.

6. Gorczynski P., McCabe T. Suicide in Elite Sport. *Advances in Psychiatry and Behavioral Health*. 2024. Vol. 4 (11). P. 33–39. DOI: 10.1016/j.ypsc.2024.05.009.

7. Lester D., Gunn J.F.III. *Suicide in Professional and Amateur Athletes: Incidence, Risk Factors, and Prevention*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publishers, 2013. 250 p.

8. Light D. Progress in dark tourism and thanatourism research: An uneasy relationship with heritage tourism. *Tourism Management*. 2017. Vol. 61. P. 275–301. DOI: 10.1016/j.tourman.2017.01.011.

9. Malcolm D., Scott A. Suicide, sport and medicine. *British Journal of Sports Medicine*. 2012. Vol. 46 (16). P. 1092–1093. DOI: 10.1136/bjsports-2012-090974.

10. de Oliveira Camilo J.A., Correia Santana Almeida J., Hamodi Galán C. Suicide in the Context of Elite Sport: a Meta-Ethnographic Synthesis. El suicidio en el Contexto del Deporte de Élite: una Síntesis Meta-etnográfica. O suicidio no contexto do esporte de alto rendimento: uma síntese meta-etnográfica. *Retos*. 2024. P. 633–641.

11. Pichler E.-M., Ewers S., Ajdacic-Gross V., Deutschmann M., Exner J., Kawohl W., Seifritz E., Claussen M.Ch. Athletes are not at greater risk for death by suicide: A review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2023. Vol. 33 (4). P. 569–585. DOI: 10.1111/sms.14316.

12. Pichler E.-M., Claussen M.Ch. The relationship between professional sports

and suicidal behaviour. *SEMS-journal*. 2020. Vol. 68 (3). P. 42–43. DOI: 10.34045/sems/2020/35.

13. Rice S.M., Purcell R., De Silva S., Mawren D., McGorry P.D., Parker A.G. The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review. *Sports medicine*. 2016. Vol. 46 (9). P. 1333–1353. DOI: 10.1007/s40279-016-0492-2.

14. Smith A. Depression and Suicide in Professional Sports Work. *Research in the Sociology of Sport*. Vol. 11. Sport, Mental Illness, and Sociology / ed. by M. Atkinson. Leeds: Emerald Publishing Limited, 2019. Ch. 5. P. 122–145.

15. Turecki G., Brent D.A., Gunnell D., O'Connor R.C., Oquendo M.A., Pirkis J., Stanley B.H. Suicide and suicide risk. *Nature Reviews Disease Primers*. 2019. Vol. 5 (1). P. 74. DOI: 10.1038/s41572-019-0121-0.

References

1. Baum, A.L. (2005). Suicide in Athletes: A review and commentary. *Clinics in Sports Medicine*, 24 (4), 853–869. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.06.006>.

2. Cox, G.R., Owens, Ch., Robinson, J., Nicholas, A., Lockley, A., Williamson, M. et al. (2013). Interventions to reduce suicides at suicide hotspots: a systematic review. *BMC Public Health*, 12, 214. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-214>.

3. Frith, D. (2001). *Silence of the Heart: Cricket Suicides*. Edinburgh: Mainstream Publishing.

4. Galgano, M.A., Cantu, R. & Chin, L.S. (2016). Chronic Traumatic Encephalopathy: The Impact on Athletes. *Cureus*, 8 (3), e532. <https://doi.org/10.7759/cureus.532>.

5. Gill, V.S., Sullivan, G., Stearns, H., Tummala, S.V., Haglin, J.M., Economopoulos, K.J., et al. (2024). Mental Health in Elite Athletes: A Systematic Review of Suicidal Behaviour as Compared to the General Population. *Sports Medicine*, 54, 1–18. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-01998-2>.

6. Gorczynski, P. & McCabe, T. (2024). Suicide in Elite Sport. *Advances in Psychiatry and Behavioral Health*, 4 (11), 33–39. <https://doi.org/10.1016/j.ypsc.2024.05.009>.

7. Lester, D. & Gunn J.F.III. (2013). *Suicide in Professional and Amateur Athletes: Incidence, Risk Factors, and Prevention*. Springfield, IL: Charles C. Thomas Publishers.

8. Light, D. (2017). Progress in dark tourism and thanatourism research: An uneasy relationship with heritage tourism. *Tourism Management*, 61, 275–301. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2017.01.011>.
9. Malcolm, D. & Scott, A. (2012). Suicide, sport and medicine. *British Journal of Sports Medicine*, 46 (16), 1092–1093. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-090974>.
10. de Oliveira Camilo, J.A., Correia Santana Almeida, J., & Hamodi Galán, C. (2024). Suicide in the Context of Elite Sport: a Meta-Ethnographic Synthesis. El suicidio en el Contexto del Deporte de Élite: una Síntesis Meta-etnográfica. O suicídio no contexto do esporte de alto rendimento: uma síntese meta-etnográfica. *Retos*, 54, 633–641.
11. Pichler, E.-M., Ewers, S., Ajdacic-Gross, V., Deutschmann, M., Exner, J., Kawohl, W. et al. (2023). Athletes are not at greater risk for death by suicide: A review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 33 (4), 569–585. <https://doi.org/10.1111/sms.14316>.
12. Pichler, E.-M. & Claussen, M.Ch. (2020). The relationship between professional sports and suicidal behaviour. *SEMS-journal*, 68 (3), 42–43. <https://doi.org/10.34045/sems/2020/35>.
13. Rice, S.M., Purcell, R., De Silva, S., Mawren, D., McGorry, P.D. & Parker, A.G. (2016). The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review. *Sports medicine*, 46 (9), 1333–1353. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0492-2>.
14. Smith, A. (2019). Depression and Suicide in Professional Sports Work. *Research in the Sociology of Sport. Vol. 11. Sport, Mental Illness, and Sociology*. M. Atkinson (Ed.). Leeds: Emerald Publishing Limited, Ch. 5, 122–145.
15. Turecki, G., Brent, D.A., Gunnell, D., O'Connor, R.C., Oquendo, M.A., Pirkis, J. et al. (2019). Suicide and suicide risk. *Nature Reviews Disease Primers*, 5 (1), 74. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0121-0>.

Прийнято до публікації: 11.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 11.09.2025

Published on:

РОЗРОБКА ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОГРАМИ ОЗДОРОВЧО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ДЛЯ ЧОЛОВІКІВ ПОХИЛОГО ВІКУ

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A HEALTH AND RECREATIONAL PHYSICAL ACTIVITY PROGRAM FOR ELDERLY MEN

Хома О. В.¹, Григус І. М.², Єднак В. Д.³

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна

²Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна

³Тернопільський національний педагогічний університет імені
Володимира Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна

¹ ORCID: 0000-0002-9578-6522

² ORCID: 0000-0003-2856-8514

³ ORCID: 0000-0003-0009-8805

Khoma O. V.¹, Grygus I. M.², Yednak V. D.³

¹ Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
Ternopil, Ukraine

² National University of Water and Environmental Engineering,
Rivne, Ukraine

³ Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
Ternopil, Ukraine

DOI

Анотації

Вступ. Прогресуючі вікові зміни в організмі, що характеризуються зниженням функцій життєво важливих систем та ослабленням адаптаційно-регуляторних механізмів, значно погіршують якість життя чоловіків похилого віку. **Мета статті** – обґрунтувати методичні та змістовні особливості побудови програм оздоровчо-рекреаційної рухової активності, спрямованих на покращення фізичного стану чоловіків похилого віку. **Результати дослідження.** У дослідженні брали участь 39 чоловіків похилого віку, серед яких 19 осіб становили контрольну групу та 20 – експериментальну. Для вирішення мети дослідження застосовувалися такі наукові методи: аналіз вітчизняної та зарубіжної науково-методичної літератури, компаративний аналіз, педагогічні методи дослідження, методи оцінки якості життя, оцінки соматичного здоров'я та методи математичної статистики.

На підставі аналізу наявного практичного досвіду, експертних оцінок і результатів констатувального педагогічного експерименту було розроблено експериментальну програму занять. Вона ґрунтувалася на комплексному використанні засобів оздоровчого фітнесу, що дало змогу поєднати вправи різної спрямованості. На основі даних констатувального дослідження, рекомендацій провідних організацій у сфері здоров'язбереження, узагальнення передового практичного досвіду було розроблено програму на основі використання засобів оздоровчо-рекреаційної рухової активності для осіб похилого віку. Програма мала три періоди (підготовчий, базовий і підтримуючий) і передбачала різноманітні засоби, зокрема ранкову гігієнічну гімнастику, дозовану ходьбу, силові, координаційні та на розвиток гнучкості вправи, а також елементи східних оздоровчих систем, масаж і загартовування. **Висновки.** Педагогічний експеримент, що тривав шість місяців, підтвердив ефективність розробленої програми. Встановлено, що у представників експериментальної групи спо-

стерігалось статистично значуще покращення за всіма шкалами якості життя, тоді як у контрольній групі достовірно покращилися лише показники фізичного функціонування, соціальної активності та ролі емоційних проблем в обмеженні життєдіяльності.

Ключові слова: здоров'я, рухова активність, якість життя, похилий вік, чоловіки, оздоровчо-рекреаційна програма.

Introduction. Progressive age-related changes in the body, characterized by a decline in the functions of vital systems and a weakening of adaptive and regulatory mechanisms, significantly impair the quality of life of elderly men. **The purpose** of the article is to substantiate the methodological and substantive features of developing health and recreational physical activity programs aimed at improving the physical condition of elderly men. **Research results.** Thirty-nine elderly men participated in the study, of whom 19 formed the control group and 20 formed the experimental group. To achieve the aim of the study, the following scientific methods were used: analysis of domestic and foreign scientific and methodological literature, comparative analysis, pedagogical research methods, methods of assessing quality of life, assessment of somatic health, and methods of mathematical statistics. Based on the analysis of existing practical experience, expert assessments, and the results of a pedagogical experiment, an experimental program of classes was developed. It was based on the comprehensive use of health-improving fitness tools, which made it possible to combine exercises of different types. Based on the data of the ascertaining study, recommendations from leading organizations in the field of health preservation, and a generalization of advanced practical experience, a program was developed based on the use of health and recreational physical activity for older adults. The program had three periods (preparatory, basic, and maintenance) and included various activities, such as morning hygiene exercises, measured walking, strength, coordination, and flexibility exercises, as well as elements of Eastern health systems, massage, and hardening. **Conclusions.** The six-month pedagogical experiment confirmed the effectiveness of the developed program. It was found that the experimental group showed statistically significant improvements on all quality of life scales, while the control group showed significant improvements only in physical functioning, social activity, and the role of emotional problems in limiting life activity.

Key words: health, physical activity, quality of life, old age, men, health and recreation program.

Вступ. Старіння – це складний, багатофакторний процес, який має суто індивідуальний характер. Його можна оцінювати з різних поглядів: якісно – за типом старіння; кількісно – за його темпом; структурно – за профілем старіння, що визначається співвідношенням темпів змін у різних системах організму.

З віком організм людини зазнає низки характерних змін, що призводять до зниження його адаптаційних і компенсаторних можливостей. До основних вікових змін належать: атрофічні та дегенеративно-дистрофічні процеси в органах і системах; зниження функціональних можливостей кардіореспіраторної, нервової та ендокринної систем; прогресування атеросклерозу серцево-судинної системи; ослаблення нейрорефлекторної діяльності, що проявляється у сповільненій реакції на зовнішні чинники та погіршенні координації рухів; зниження рухливості суглобів; зменшення обсягу пам'яті, зниження інтелектуальних здібностей і загальної працездатності [9; 21].

Дані наукових досліджень підтверджують [17; 20], що зниження рухової активності у похилому віці є однією з ключових причин розвитку різноманітних захворювань, погіршення загального самопочуття та функціонального стану організму. Аналіз способу життя чоловіків похилого віку показав, що лише 14 % з них ведуть активний спосіб життя. Для третини респондентів характерний малорухливий спосіб життя, тоді як половина опитаних відзначає помірну активність, яка здебільшого зводиться до звично-побутових рухів і не має цілеспрямованого оздоровчого характеру.

Малорухомий спосіб життя безпосередньо впливає на темп старіння організму. Цей чинник сприяє прискореному старінню й інтенсифікує дегенеративно-дистрофічні процеси, що особливо небезпечно в похилому віці. Основний механізм цього впливу полягає у прогресуючому зниженні адаптаційно-регуляторних механізмів, які відповідають за підтримку гомеостазу та відновлення функціональних можливостей організму [16; 19].

Рухова активність відіграє ключову роль у підвищенні якості та тривалості життя людей похилого віку. Вона є доведеним засобом профілактики та немедикаментозної терапії низки вікових захворювань, включно із серцево-судинними патологіями, остеоартритом, остеопорозом і гіпертонією [10; 13]. Епідеміологічні дослідження показують, що регулярна рухова активність (п'ять і більше разів на тиждень тривалістю від 30 хвилин) сприяє зниженню ризику серцево-судинних захворювань на 30–40 % та ризику інсульту на 30–50 %. Крім впливу на кардіореспіраторну систему, фізичні навантаження є критично важливими для підтримки м'язової маси та запобігання саркопенії – віковому зменшенню м'язової тканини. Це забезпечує збереження функціональної незалежності й активності в похилому віці [14].

Дослідження, проведені на медичному факультеті Кембриджського університету, засвідчують, що повсякденна рухова активність, що триває від 30 до 60 хвилин, має значний позитивний вплив на здоров'я, сприяючи збільшенню очікуваної тривалості життя людини в середньому на три роки.

Водночас аналіз рівня фізичної активності у старших людей із супутніми хронічними захворюваннями виявив недостатньо високий рівень енерговитрат – менше ніж 1000 ккал на тиждень. Цей критично низький показник рухової активності асоційований зі збільшенням ризику розвитку дегенеративних захворювань опорно-рухового апарату, а також з підвищенням імовірності виникнення психоемоційних розладів, зокрема депресії [5].

Прогресуючі вікові зміни в організмі, що характеризуються зниженням функцій життєво важливих систем та ослабленням адаптаційно-регуляторних механізмів, значно погіршують якість життя чоловіків похилого віку. Аналіз способу життя цієї категорії населення свідчить про високу поширеність гіподинамії – більшість чоловіків мають малорухомий або помірно активний спосіб життя, що зводиться до повсякденних побутових рухів і не має цілеспрямованого оздоровчого характеру.

Такий дефіцит фізичної активності є ключовим фактором, що пришвидшує процеси старіння й інтенсифікує дегенеративно-дистрофічні зміни. Доведено, що низький рівень рухової активності безпосередньо корелює з підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань, патологій опорно-рухового апарату та психоемоційних розладів, зокрема депресії.

Водночас численні наукові дані підтверджують, що регулярна та систематична рухова активність є одним із найефективніших засобів протидії цим негативним тенденціям. Вона не лише знижує ризик розвитку інсультів і серцево-судинних захворювань, але й сприяє збереженню м'язової маси, підвищенню функціональної незалежності та, як показують дослідження, збільшенню тривалості життя.

Таким чином, розробка та впровадження спеціалізованих програм оздоровчо-рекреаційної рухової активності для чоловіків похилого віку є не просто бажаною, а критично необхідною мірою. Такі програми мають враховувати вікові фізіологічні особливості, бути доступними та безпечними, щоб забезпечити ефективно уповільнення процесів старіння, покращення загального стану здоров'я та підтримку активного й повноцінного життя в похилому віці.

Мета статті – обґрунтувати методичні та змістовні особливості побудови програм оздоровчо-рекреаційної рухової активності, спрямованих на покращення фізичного стану чоловіків похилого віку.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводилося як педагогічний експеримент, основною метою якого було розроблення й апробація методики оздоровчо-рекреаційної рухової активності для чоловіків похилого віку. У педагогічному експерименті взяли участь 39 чоловіків похилого віку, які були розділені на дві групи: експериментальну (ЕГ), що складалася з 20 осіб, та контрольну (КГ), до якої увійшли 19 осіб. На основі проведеного дослідження було розроблено методику програм оздоровчо-рекреаційної рухової активності для чоловіків похи-

лого віку [10; 19]. Усі учасники експерименту долучалися до нього за умови інформованої добровільної згоди. Кожен учасник був ознайомлений із метою, етапами, послідовністю процедур та оцінюваними параметрами, а також потенційними ризиками, що могли вплинути на їхнє рішення про участь.

Для досягнення поставленої мети було використано комплекс наукових методів:

– теоретичні – аналіз та узагальнення вітчизняної і зарубіжної науково-методичної літератури; компаративний аналіз для зіставлення показників контрольної та експериментальної груп;

– емпіричні – педагогічний експеримент формувального типу, тривалість якого становила 6 місяців. Для оцінки якості життя учасників застосовувалася методика SF-36, що визначає фізичний та психологічний компонент здоров'я. Показники соматичного здоров'я оцінювали за методикою Г. Л. Апанасенка;

– математичної статистики – у випадку невідповідності закону нормального розподілу використовувався непараметричний критерій Мана – Уїтні. Статистична обробка даних проводилася з використанням електронних таблиць MS Excel та пакета прикладних програм SPSS Statistics 17.0.

Результати дослідження. На підставі аналізу наявного практичного досвіду, експертних оцінок і результатів констатувального педагогічного експерименту було розроблено експериментальну програму занять. Вона ґрунтувалася на комплексному використанні засобів оздоровчого фітнесу, що дає змогу поєднати вправи різної спрямованості:

- аеробні (для покращення кардіореспіраторної витривалості);
- силові (для підтримки м'язової маси та сили);
- вправи на гнучкість, координацію та рівновагу (для профілактики травматизму);
- дихальні вправи (для оптимізації функцій дихальної системи).

Зазначений комплексний підхід, що враховує специфіку вікових змін, був підтверджений у численних дослідженнях [10; 11; 19].

Експериментальна програма, розроблена для чоловіків похилого віку, тривала 6 місяців. Її зміст ґрунтувався на комплексному використанні засобів оздоровчо-рекреаційної рухової активності, як-от:

- оздоровча ходьба;
- дихальна та суглобова гімнастика;
- елементи ментального фітнесу та східних оздоровчих систем;
- функціональний та силовий тренінг;
- засоби фізичної рекреації.

Додатково було запропоновано рекомендації щодо підвищення рівня інформаційної грамотності з питань здоров'язбереження. Програма мала чітку періодизацію і складалася з п'яти етапів: діагностичного, підготовчого, базового, корекційного та підтримуючого, кожен з яких мав свої специфічні завдання.

Ефективність програми оцінювалася за низкою критеріїв, зокрема: покращення соматичного здоров'я, підвищення якості та задоволеності життям, підтримка фізичної підготовленості, зниження ризику серцево-судинних захворювань, покращення фізичної та розумової працездатності, когнітивних функцій та підвищення рівня рухової активності.

Ефективність розробленої програми оцінювалася в умовах формувального педагогічного експерименту. Для забезпечення об'єктивності дослідження контрольна група (КГ) займалася за стандартною програмою скандинавської ходьби, тоді як експериментальна група (ЕГ) – за розробленою комплексною методикою. Важливо, що кількість, тривалість і частота педагогічних впливів для обох груп були ідентичними.

Структура експериментальної програми була сформована на основі результатів факторного аналізу фізичного стану чоловіків похилого віку. Розподіл навантаження у програмі був таким:

- 40 % часу присвячено розвитку аеробної витривалості;
- 30 % – розвитку силових якостей;
- 20 % – розвитку координаційних здібностей;
- 10 % – розвитку гнучкості.

Мета програми – підтримання й оптимізація рухової активності, підвищення рівня фізичного стану, а також покращення психоемоційного стану чоловіків похилого віку.

Основні завдання:

- уповільнення інволюційних процесів в організмі та збереження здоров'я;
- підтримання розумової та фізичної працездатності;
- запобігання регресу життєво важливих рухових умінь і навичок, а також їх відновлення;
- здійснення первинної та вторинної профілактики хронічних неінфекційних захворювань (остеопорозу, цукрового діабету, ожиріння та серцево-судинних патологій);
- підвищення загальної якості та задоволеності життям.

Принципи побудови програми занять

В основу програми занять покладено ключові принципи, що базуються на підходах профілактично-оздоровчих занять, кондиційного тренування, фізичного виховання та фізичної рекреації. До них належать:

- принцип оздоровчої спрямованості – першочерговий акцент на зміцненні здоров'я учасників;
- принцип вікової адекватності та доступності – адаптація навантажень до вікових особливостей та фізичних можливостей чоловіків похилого віку;
- принцип свідомості й активності – усвідомлене та мотивоване виконання вправ;
- принцип систематичності та циклічності – регулярне проведення занять із повторенням циклів навантаження;
- принцип прогресування – поступове та послідовне нарощування тренувальних та функціональних впливів;
- принцип збалансованості – системне чергування навантажень із відпочинком для забезпечення ефективної адаптації організму;
- принцип наочності – використання візуальних та інших засобів для кращого засвоєння матеріалу.

Періодизація експериментальної програми

Експериментальна програма мала чітку циклічну структуру і передбачала п'ять пері-

одів: діагностичний, підготовчий, базовий, корекційний та підтримуючий (рис. 1).

- Діагностичний період мав на меті оцінку вихідного рівня фізичного стану, фізичної підготовленості, працездатності, емоційного стану, рухової активності та якості життя учасників.

- Підготовчий період був спрямований на засвоєння базової техніки виконання вправ, навчання правил техніки безпеки й основ самоконтролю під час занять.

- Базовий період передбачав безпосереднє виконання комплексної програми занять, розробленої на основі засобів оздоровчо-рекреаційної рухової активності.

- Метою корекційного періоду була проміжна оцінка ефективності програми та в разі потреби індивідуальне коригування навантаження або змісту занять. Підтримувальний період передбачав продовження використання програми для збереження досягнутого рівня фізичного стану учасників. Цей етап виходив за межі експерименту, але учасникам були надані детальні рекомендації для подальших самостійних занять.

Протягом кожного періоду програми для об'єктивного контролю за станом здоров'я застосовувалися адекватні засоби лікарсько-педагогічного контролю.

Зміст та засоби експериментальної програми

Програма занять ґрунтувалася на комплексному використанні різноманітних засобів оздоровчо-рекреаційної рухової активності (ОРРА), які були адаптовані до вікових особливостей та фізичного стану учасників. Основними компонентами програми були:

- ранкова гігієнічна гімнастика. Щоденний комплекс тривалістю 10 хвилин, що містив 6–10 загальнорозвивальних вправ. Кожна вправа виконувалася по 5 повторень з паузами відпочинку до 10 секунд;

- аеробні навантаження. Засоби для розвитку витривалості передбачали дозовану ходьбу (початкова дистанція – 500 м, швидкість – 30–60 кроків/хв, 2 рази на день, з поступовим збільшенням) та підйом сходами;



Рис. 1. Структура комплексної програми занять на основі використання засобів ОРРА для чоловіків похилого віку

- силові та функціональні вправи. Тренування з опором, спрямоване на нарощування сили м'язів рук та ніг, проводилося 2 рази на тиждень. Вправи виконувалися у 8–12 повторень у кожному підході. До функціональних вправ також належали підйоми сходами;

- гнучкість та рухливість суглобів. Вправи на гнучкість виконувалися 3 рази на тиждень і поєднувалися із суглобовою гімнастикою (розминка 3–5 хв, 3–15 повторень на кожний суглоб);
- координація та рівновага. Комплекс вправ був спрямований на підвищення точ-

ності рухів та профілактику падінь. Він передбачав: різноспрямовані підйоми ваги, ходьбу з п'ятки на носок, стійки на одній нозі, перенесення ваги та вправи на нестабільних платформах;

- ментальний фітнес та східні практики.

Для покращення усвідомлення положення тіла в просторі, відпрацювання дрібної моторики та навчання навичкам релаксації використовувалися елементи тай-чи, у-шу, йоги та системи Фельденкрайза;

- додаткові методи. Крім основних тренувань, до програми було включено дихальну гімнастику (з акцентом на повному видиху під час динамічних вправ), засоби загартовування, масаж та самомасаж;

- фізична рекреація. Для підвищення загального рівня рухової активності та задоволеності життям учасникам рекомендувалися види активного відпочинку, такі як риболовля, ближній туризм та рекреаційні ігри.

Особливості програми занять контрольної групи

На відміну від експериментальної програми, яка мала комплексний характер, програма для контрольної групи (КГ) була менш інтенсивною. Вона базувалася на методиці скандинавської ходьби та була доповнена окремими вправами на розвиток сили, гнучкості та координації. Це дало змогу порівняти ефективність розробленої комплексної методики з більш традиційним підходом до рухової активності в похилому віці.

Структура заняття

Підготовча частина (10 хв)

Мета підготовчої частини полягала в поступовому розігріванні організму, підвищенні його функціональної готовності та налаштуванні до подальших навантажень. Її тривалість становила 10 хвилин, із яких 5 хвилин відводилося на ходьбу, а наступні 5 хвилин – на комплекс загальнорозвивальних вправ.

Вправи підбиралися за принципом від менших м'язових груп до більших, охоплюючи послідовно:

- м'язи рук і плечового пояса;
- м'язи тулуба та тазової ділянки;
- м'язи ніг (стегно, гомілка, стопа).

Кожна вправа повторювалася 8–10 разів і виконувалася поточним способом (без пауз для відпочинку). Завершували підготовчу частину вправами для покращення рухливості суглобів і розтягування м'язів, що беруть активну участь у прискореній ходьбі.

Основна частина

Тривалість: 40–60 хвилин.

Мета: безпосередня реалізація завдань програми через комплексний розвиток основних фізичних якостей.

Послідовність виконання вправ:

1. На початку основної частини, відразу після розминки, виконувалися вправи на вдосконалення техніки рухів і розвиток швидкісних якостей.

2. Потім слідували вправи для розвитку координаційних здібностей і сили.

3. Наприкінці основної частини заняття були інтегровані вправи для розвитку витривалості та гнучкості.

Така послідовність є оптимальною, оскільки дає змогу виконувати високоінтенсивні та технічно складні вправи на початку, коли організм має високий рівень готовності, а менш інтенсивні – наприкінці.

Розвиток координаційних здібностей

Тривалість: 5 хвилин.

Мета: розвиток координаційних здібностей, що передбачають:

- здатність точно регулювати просторові та часові параметри рухів;
- підтримання статичної та динамічної рівноваги;
- виконання рухових дій без зайвої м'язової напруженості.

Методика:

- Компонент новизни. Усі фізичні вправи містили елементи новизни та умови для формування ускладненої м'язової координації. Зміна варіацій рухів потребувала від учасників швидкості реагування та точності виконання.
- Методи розвитку. Застосовувалися повторно-стандартний, ігровий та змагальний методи.

На заняттях було виконано одне або кілька завдань, спрямованих на розвиток координаційних здібностей.

Розвиток силових здібностей

Тривалість: 10 хвилин.

Методика тренування:

- Застосовувався повторний метод тренування.

- Тренувальне навантаження визначалося індивідуально, базуючись на 40–50 % від максимального можливого числа повторень в одній серії.

Протокол визначення та корекції навантаження:

- На першому занятті було проведено тестування, під час якого учасники експериментальної групи виконували 8 вправ до відмови. Отримані результати дали змогу визначити початкове тренувальне навантаження.

- Через місяць тестування повторювали для корекції навантаження на наступний період тренувань.

Параметри тренування:

- Кількість підходів: 2–3 на кожен вправу.
- Відпочинок: 2 хвилини між підходами.

Удосконалення загальної витривалості

Тривалість: 50 хвилин.

Методика: розвиток загальної витривалості забезпечувався рівномірним безперервним методом тренування. Цей метод передбачав одноразове, тривале (від 30 до 60 хвилин) та безперервне виконання вправ низької та помірної потужності.

Засоби: основним засобом для розвитку загальної витривалості була скандинавська ходьба.

Ключові принципи: для досягнення оздоровчого ефекту під час занять були дотримані такі тренувальні принципи:

- систематичність – регулярність занять для забезпечення адаптаційних змін в організмі;

- поступовість – плавне збільшення навантаження;

- адекватність – відповідність навантаження функціональним можливостям учасників.

Методичні особливості проведення занять зі скандинавської ходьби

Під час проведення занять зі скандинавської ходьби враховувалися такі методичні

прийоми, що забезпечували ефективність та безпеку тренувального процесу:

1. Принципи індивідуалізації та адаптації

- Адекватність навантажень. Обсяг та інтенсивність фізичних навантажень індивідуалізувалися відповідно до функціональних можливостей та стану здоров'я кожного учасника.

- Контроль за суб'єктивними відчуттями. Кількість та тривалість короткочасних зупинок для відпочинку визначалася індивідуально, залежно від суб'єктивного сприйняття навантаження.

2. Регулювання інтенсивності та обсягу навантаження

- Диференціація навантаження. Вранці виконувалося основне навантаження, тоді як у другій половині дня його інтенсивність не перевищувала 50 % від ранкового.

- Контроль частоти серцевих скорочень (ЧСС). Заняття проводилися у двох основних режимах:

- «Фонове» навантаження: тривале виконання вправ з ЧСС на рівні 50–65 % від максимальної ЧСС.

- «Пікове» навантаження: для найбільш підготовлених учасників інтенсивність короткочасних навантажень могла досягати 75–90 % від максимальної ЧСС.

- Врахування особливостей рельєфу. Під час складання маршруту враховувався вплив рельєфу на інтенсивність заняття. Під час руху під ухил рівень навантаження істотно знижувався, тоді як на підйомах навіть за того ж темпу ходьби енерговитрати значно збільшувалися.

3. Організаційно-методичні аспекти

- Кліматичні умови. Заняття обмежувалися або скасовувалися за несприятливих погодних умов (сильний вітер, опади, температура повітря нижче –10...–15 °C або вище +30 °C).

- Оптимальний час доби. Тренування проводилися у найбільш сприятливі години: влітку – з 7:00 до 8:00 або з 17:00 до 18:00; взимку – у найтепліший час дня.

Для виконання програми скандинавської ходьби заняття було структуровано за трьома послідовними періодами (фазами):

- Вступний період (10–15 % від загального часу або протяжності маршруту). Ходьба виконувалася в темпі, повільнішому за встановлений, для розігріву організму.

- Основний період (70–80 % від загального часу або протяжності маршруту). Ходьба виконувалася в цільовому темпі, за якого частота серцевих скорочень (ЧСС) відповідала формулі: $200 - \text{вік}$ (повних років).

- Заклучний період (10–15% від загального часу або протяжності маршруту). Ходьба проводилася у звичному або прогулянковому темпі для поступового зниження навантаження.

Розвиток гнучкості

Для розвитку гнучкості та рухливості суглобів застосовувався комплекс найпростіших гімнастичних вправ. Їх виконували методом багаторазових пружних рухів і розтягувань м'язово-зв'язкового апарату. Ці вправи включали в другу половину тренування, після хорошої розминки. Основні методичні вказівки передбачали:

- систематичне виконання помірно розтягувальних рухів для всіх суглобів;
- повільний, ритмічний темп виконання;
- поступове збільшення амплітуди рухів;
- виконання вправ у положеннях стоячи, сидячи та лежачи по 16 і більше разів.

Заклучна частина заняття (5 хв)

Заклучна частина заняття тривала 5 хвилин і була необхідна для поступового зниження фізичного навантаження та переходу організму до стану спокою. Вона містила вправи на розслаблення в поєднанні з глибоким диханням. Наприкінці заняття проводилася перевірка частоти серцевих скорочень (ЧСС) для контролю відновлення організму.

За підсумками педагогічного експерименту було проведено порівняльну оцінку результатів, яка показала покращення показників соматичного здоров'я та фізичної працездатності в обох групах. Примітно, що учасники обох груп також відзначали, що в них суттєво зросла побутова рухова активність, що свідчить про позитивний вплив програми на повсякденну поведінку.

Переваги запропонованої програми

Проведене дослідження дало змогу встановити, що розроблена програма занять на основі оздоровчого фітнесу має низку важливих переваг порівняно з традиційними підходами до рухової активності осіб похилого віку:

1. Комплексний вплив. Програма поєднує різні види фізичних вправ (силові, аеробні, координаційні, на розвиток гнучкості), що забезпечує одночасний розвиток усіх ключових фізичних якостей. Це сприяє не лише покращенню фізичного стану, але й зміцненню серцево-судинної, дихальної та опорно-рухової систем.

2. Висока ефективність. Результати експерименту продемонстрували статистично значуще покращення всіх показників якості життя та соматичного здоров'я в експериментальній групі, що перевищує результати контрольної групи. Це свідчить про вищу результативність саме цієї комплексної методики.

3. Формування сталих звичок. Програма передбачає підтримувальний період та надає чіткі рекомендації для самостійних занять. Це сприяє формуванню стійкої мотивації та рухової активності, що є критично важливим для довготривалого збереження здоров'я.

4. Безпечність та індивідуалізація. Завдяки постійному лікарсько-педагогічному контролю, а також можливості коригування навантаження (визначення ЧСС, суб'єктивні відчуття) програма є безпечною та може бути адаптована до індивідуальних функціональних можливостей кожного учасника.

Дискусія. Теоретичний аналіз фахової літератури дав змогу встановити, що в сучасному суспільстві однією з основних проблем є забезпечення умов для підтримання активного способу життя та покращення його якості в осіб похилого віку. Вирішення цього питання має не лише соціальне, а й економічне значення, оскільки сприяє зниженню тягаря хронічних захворювань і витрат на охорону здоров'я.

Результати нашого дослідження узгоджуються з даними інших авторів [2; 3; 7] щодо початкового рівня здоров'я та фізичної працездатності досліджуваного контингенту. Ми

підтвердили, що для цієї вікової групи характерне зниження показників морфофункціонального стану.

На тривалість активного періоду життя впливає безліч факторів, зокрема матеріальні, соціальні, психологічні, біологічні та генетичні. Однак одним із найбільш вагомих чинників є мотивація до активного та творчого довголіття, яка безпосередньо залежить від фізичного та психологічного здоров'я людини [8; 18]. З огляду на це вивчення мотивації осіб похилого віку є ключовим аспектом у раціональній організації занять оздоровчо-рекреаційною діяльністю під час дозвілля [4; 8].

Мотиваційні чинники до занять рекреаційно-оздоровчою діяльністю вивчали, зокрема, О. Томенко, П. Горюк та А. Слобожанінов [18]. Дослідники встановили, що ключовими мотивами є потреба у спілкуванні, збереження пізнавальних інтересів та прагнення до змін. Зі свого боку, А. Гакман [6] визначає як основні мотиви для осіб похилого віку прагнення до покращення стану здоров'я та підвищення рухової активності. При цьому дослідник також вказує на основні перешкоди, які заважають займатися, а саме: фінансова неспроможність оплачувати заняття та відсутність спеціальних знань щодо методики тренувань.

Зменшення рухової активності негативно впливає на якість життя та показники здоров'я осіб похилого віку [22–24]. Зокрема, посилення малорухливого способу життя в умовах самоізоляції може призвести до значного зниження активності. Механічне розвантаження м'язів, що виникає внаслідок бездіяльності, може спричинити загострення вікової втрати м'язової маси, прискорюючи прогресування саркопенії та розвиток супутніх захворювань. Крім того, зменшення кількості кроків до 1000–1500 на день погіршує обробку глюкози та супроводжується підвищеним запаленням [15].

З огляду на негативний вплив гіподинамії стратегії запобігання їй наслідкам набувають першочергового значення. У цьому контексті силові вправи з обтяженнями є класичним методом для збільшення м'язової маси, сили

та функціональності. Таким чином, домашні програми вправ можуть стати ефективною стратегією для підтримання та покращення здоров'я м'язової системи, особливо в періоди обмеження рухової активності [2].

Наукова спільнота пропонує широкий спектр розробок, спрямованих на впровадження ефективних засобів і методів підтримки рухової активності. Водночас для успішної реалізації таких програм критично важливо враховувати індивідуальні особливості, зокрема стан здоров'я, показники фізичного й емоційного стану. Ця потреба є особливо актуальною, оскільки оздоровчо-рекреаційна діяльність у похилому віці виступає як індикатор тривалості та якості життя. Систематична рухова активність дає змогу значно уповільнити інволюційні процеси, що є основою довголіття та збереження функціональної незалежності [1; 18].

Основною метою оздоровчого фітнесу для осіб похилого віку є покращення їх фізичного стану та підвищення резервних можливостей організму. Таким чином, оздоровчо-рекреаційна діяльність насамперед має виражену оздоровчу та профілактичну спрямованість [25].

Дані наукових досліджень свідчать, що систематичні заняття фізичними вправами можуть суттєво сповільнити процес старіння організму [7; 12]. Це відбувається завдяки низці фізіологічних механізмів, зокрема:

- стимуляції діяльності ендокринної системи;
- прискоренню обміну речовин;
- попередженню дегенеративних змін в органах і тканинах;
- покращенню витривалості нервової системи й адаптації людини до умов навколишнього середовища.

Регулярні аеробні тренування викликають низку сприятливих функціональних змін в організмі, що позитивно впливає на його загальний стан. Зокрема, покращується робота серцево-судинної системи: зростає ударний і хвилинний об'єм крові, що забезпечує ефективніше постачання тканин киснем та поживними речовинами. Збільшення загального об'єму крові сприяє наростанню

витривалості під час фізичних навантажень.

Крім того, аеробні тренування стимулюють позитивні біохімічні зрушення в крові, що є важливою профілактикою атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, інсульту й інших захворювань. Також спостерігається збільшення життєвої ємності легень, що підвищує адаптаційні можливості організму. Навантаження на кістково-м'язову систему зміцнює її, розвиваючи витривалість, потужність і силу м'язів. Усі ці зміни сукупно сприяють підвищенню загальної працездатності людини та її адаптації до умов зовнішнього середовища [12; 19].

Висновки. На основі аналізу науково-методичної літератури й узагальнення передового досвіду було розроблено комплексну програму оздоровчо-рекреаційної рухової активності для осіб похилого віку. Програма мала три періоди (підготовчий, базовий та підтримуючий) і передбачала різноманітні засоби, зокрема ранкову гігієнічну гімнастику, дозовану ходьбу, силові, координаційні та на розвиток гнучкості вправи, а також елементи східних оздоровчих систем, масаж і загартування.

Педагогічний експеримент, що тривав шість місяців, підтвердив ефективність розробленої програми. Встановлено, що у представників експериментальної групи спостігалася статистично значуще покращення за всіма шкалами якості життя, тоді як у контрольній групі достовірно покращилися лише показники фізичного функціонування, соціальної активності та ролі емоційних проблем в обмеженні життєдіяльності. Більша ефективність програми також підтверджується тим, що наприкінці експерименту показники соматичного здоров'я учасників ЕГ були більш наближеними до нормативних значень.

Результати дослідження мають практичну цінність для розробки програм, спрямованих на підтримання оптимального рівня рухової активності, підвищення фізичного та психоемоційного стану, а також когнітивних здібностей. Вони також дають можливість уточнити діагностику та контроль показників фізичного й емоційного стану осіб похилого

віку, встановлюючи взаємозв'язок між руховою активністю, якістю життя та когнітивними функціями.

Література

1. Андрєєва О., Дутчак М., Благій О. Теоретичні засади оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних груп населення. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 59–66. DOI: 10.32652/tmfvs.2020.
2. Андрєєва О. В., Гакман А. В. Основні напрями оптимізації рекреаційно-оздоровчої діяльності осіб похилого віку. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2020. № 1 (121). С. 7–10.
3. Балацька Л. В., Гакман А. В., Наконечний А. Ю., Тимчук Л. І. Оздоровчо-рекреаційна рухова активність людей похилого віку в різних країнах світу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2021. № 7 (138). С. 22–25.
4. Вихляєв Ю. М., Паришкура Ю. В., Томіч Л. М. Потреби і мотивації до рухової діяльності як психофізіологічні чинники фітнесу та рекреації. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2022. № 5 (150). С. 21–24.
5. Гакман А. В. Діагностика самооцінки психічних станів людей похилого віку та їх потреба у активності. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова*. 2019. № 11 (119). С. 34–38.
6. Гакман А. В. Теоретико-методичні засади оздоровчо-рекреаційної рухової активності осіб похилого віку : [автореферат]. Київ : НУФВСУ, 2021. 40 с.
7. Гакман А. В., Балацька Л. В., Лясота Т. І. Вплив рекреаційно-оздоровчої діяльності на уповільнення старіння організму. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2016. № 1. С. 91–98.
8. Григус І. М., Хома О. В. Аналіз мотивів та інтересів чоловіків похилого віку до занять оздоровчо-рекреаційною руховою активністю в період карантинних обмежень. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 14. С. 143–149. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-143-14](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-143-14).
9. Григус І. М., Хома О. В. Характеристика фізичної підготовленості чоловіків 60–70-ти років. *Фізичне виховання, спорт і куль-*

тура здоров'я у сучасному суспільстві. 2022. № 3 (59). С. 39–48. <https://doi.org/10.29038/220-7481-2022-03-39-48>.

10. Григус І. М., Хома О. В. Оздоровчо-рекреаційна рухова активність у профілактиці хронічних неінфекційних захворювань чоловіків похилого віку в умовах карантинних обмежень. *Rehabilitation & Recreation*. 2022. № 11. С. 163–172. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.19>.

11. Дудіцька С., Андрєєва О., Гакман А. Технологія організації рекреаційно-оздоровчої діяльності жінок похилого віку в умовах санаторно-курортних закладів. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 4. С. 63–67.

12. Дудіцька С., Гакман А., Медвідь А. Сучасні методологічні та організаційні засади оздоровчо-рекреаційної рухової активності у похилому віці. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2020. № 6 (126). С. 40–45.

13. Кіндрат П. В., Кіндрат В. К., Семенович С. В. Упровадження національної стратегії з оздоровчої рухової активності: нормативні аспекти. *Інноватика у вихованні*. 2017. № 2. С. 147–154.

14. Круцевич Т. Ю., Безверхня Г. В. Рекреація у фізичній культурі різних груп населення: навч. посіб. Київ: Олімп. літ., 2010. 370 с.

15. Михальчук Т. Д., Боднар І. Р. Вплив занять ходьбою на адаптацію, працездатність, соматичне здоров'я і фізичну підготовленість жінок похилого віку. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія № 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури» (фізична культура і спорт). 2019. № 10 (118), 19. С. 101–106.

16. Павлова Ю., Вовканич Л., Виноградський Б. Фізична активність людей літнього віку. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2010. № 1. С. 62–75.

17. Томенко О. Міжнародний досвід організації проектів та програм зі здоров'язбереження і рухової активності різних груп населення. *Спортивна наука України*. 2014. № 3 (61). С. 12–18.

18. Томенко О., Горюк П., Слобожанінов А. Особливості рекреаційно-оздоровчої діяльності у структурі дозвілля осіб похилого віку. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2020. № 17. С. 80–84.

19. Хома О. В., Григус І. М. Вплив програми оздоровчо-рекреаційної рухової активності на показники соматичного здоров'я та якості життя чоловіків похилого віку. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2023. № 15. С. 94–104. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15\(34\)-86-10](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15(34)-86-10).

20. Хома О. Характеристика показників фізичного стану чоловіків похилого віку. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. 2022. № 27. С. 196–204. <https://doi.org/10.32626/2309-8082.2022-27.196-204>.

21. Ярославцева А. В. Організаційно-методичні основи занять лікувальною фізичною культурою з людьми похилого віку. *Збірник студентських наукових праць*. 2020. Вип. 1 (13). С. 255–263.

22. Alkadhi K.A. Exercise as a positive modulator of brain function. *Mol Neurobiol*. 2018. Vol. 55 (4). P. 3112–3130. <https://doi.org/10.1007/s12035-017-0516-4>.

23. Choi J.I., Cho Y.H., Kim Y.J., Lee S.Y., Lee J.G., Yi Y.H., Tak Y.J., Hwang H.R., Lee S.H., Park E.J., Lee Y.I., Ra Y.J., Lee S.J. The Relationship of Sitting Time and Physical Activity on the Quality of Life in Elderly People. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18 (4), 1459. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041459>.

24. Gallardo-Alfaro L., Bibiloni Md.M., Mateos D., Ugarriza L., Tur J.A. Leisure-Time Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16 (18), 3358. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183358>.

25. Ruiz-Montero P.J., Chiva-Bartoll Ó. Evolution of the Ageing Process, Quality of Life and Physical Fitness in Western Countries. *J. Phys. Educ. Sport*. 2017. Vol. 17. P. 97–100.

References

1. Andreeva, O., Dutchak, M., Blagiy, O. (2020). *Teoretychni zasady ozdorovcho-rekreatsiinoi rukhovoi aktyvnosti riznykh hrup naselennia* [Theoretical planting of health and recreational rot activity of various population groups]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 2, 59–66. DOI: 10.32652/tmfvs.2020 [in Ukrainian].

2. Andreeva, O.V., Gakman, A.V. (2020). *Osnovni napriamy optymizatsii rekreatsiino-*

ozdorovchoi diialnosti osib pokhyloho viku [The main direct optimization of recreational and health-improving activities of the elderly]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova*, 1 (121), 7–10 [in Ukrainian].

3. Balatska, L.V., Hakman, A.V., Nakonechnyi, A.Yu., Tymchuk, L.I. (2021). Ozdorovcho-rekreatsiina rukhova aktyvnist liudei pokhyloho viku v riznykh krainakh svitu [Health and recreational physical activity among older people in different countries around the world]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova*, 7 (138), 22–25 [in Ukrainian].

4. Vykhliayev, Yu.M., Paryshkura, Yu.V., Tomich, L.M. (2022). Potreby i motyvatsii do rukhovo diialnosti yak psykhoфизиологични чынныкы fitnessu ta rekreatsii [Needs and motivations for physical activity as psychophysiological factors in fitness and recreation]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova*, 5 (150), 21–24 [in Ukrainian].

5. Hakman, A.V. (2019). Diagnostyka samootsinky psykhiichnykh staniv liudei pokhyloho viku ta yikh potreba u aktyvnosti [Diagnosis of self-assessment of mental states in elderly people and their need for activity]. *Naukovyi chasopys NPU im. M.P. Drahomanova*, 11 (119), 34–38 [in Ukrainian].

6. Hakman, A.V. (2021). Teoretyko-metodychni zasady ozdorovcho-rekreatsiinoi rukhovo aktyvnosti osib pokhyloho viku [Theoretical and methodological principles of health and recreational physical activity for people of advanced age]. Kyiv: NUFVSU. 40 p. [in Ukrainian].

7. Gakman, A.V., Balatska, L.V., Lyasota, T.I. (2016). Vplyv rekreatsiino-ozdorovchoi diialnosti na upovilnennia starinnia orhanizmu [Injection of recreational and health-improving activities to uplift the old organism]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*, 1, 91–98 [in Ukrainian].

8. Grygus, I.M., Khoma, O.V. (2022). Analiz motyviv ta interesiv cholovikiv pokhyloho viku do zaniat ozdorovcho-rekreatsiinoiu rukhovoiu aktyvnistiu v period karantynnykh obmezhen [Analysis of the motives and interests of people of a frail age to take up health-improving and recreational activities during quarantine periods]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 14, 143–149. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-143-14](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-143-14) [in Ukrainian].

9. Grygus, I.M., Khoma, O.V. (2022). Kharakterystyka fizychnoi pidhotovlenosti cholovikiv 60–70-ty rokiv [Characteristics of the physical fitness of people aged 60–70]. *Fizychne vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*, 3 (59), 39–48. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-03-39-48> [in Ukrainian].

10. Grygus, I.M., Khoma, O.V. (2022). Ozdorovcho-rekreatsiina rukhova aktyvnist u profilaktytsi khronichnykh neinfektsiinykh zakhvoriuvan cholovikiv pokhyloho viku v umovakh karantynnykh obmezhen [Health and recreational physical activity in the prevention of chronic non-communicable diseases in elderly men under quarantine restrictions]. *Rehabilitation & Recreation*, 11, 163–172. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.19> [in Ukrainian].

11. Duditska, S., Andrieieva, O., Hakman, A. (2019). Tekhnolohiia orhanizatsii rekreatsiino-ozdorovchoi diialnosti zhinok pokhyloho viku v umovakh sanatorno-kurortnykh zakladiv [Technology for organizing recreational and health activities for elderly women in sanatorium and resort facilities]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 4, 63–67 [in Ukrainian].

12. Duditska, S., Hakman, A., Medvid, A. (2020). Suchasni metodolohichni ta orhanizatsiini zasady ozdorovcho-rekreatsiinoi rukhovo aktyvnosti u pokhylomu vitsi [Modern methodological and organizational foundations of health and recreational physical activity in old age]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova*, 6 (126), 40–45 [in Ukrainian].

13. Kindrat, P.V., Kindrat, V.K., Semenovych, S.V. (2017). Uprovadhennia natsionalnoi stratehii z ozdorovchoi rukhovo aktyvnosti: normatyvni aspekty [Implementation of a national strategy for health-enhancing physical activity: regulatory aspects]. *Innovatyka u vykhovanni*, 2, 147–154 [in Ukrainian].

14. Krutsevych, T.Yu., Bezverkhnia, H.V. (2010). Rekreatsiia u fizychnii kulturi riznykh hrup naselennia [Recreation in physical culture for different population groups]. Kyiv: Olimp. lit. 370 p. [in Ukrainian].

15. Mykhalchuk, T.D., Bodnar, I.R. (2019). Vplyv zaniat khodboiu na adaptatsiiu, pratsezdatsnist, somatychnie zdorovia i fizychnu

pidhotovlenist zhinok pokhyloho viku [The impact of walking on adaptation, working capacity, somatic health, and physical fitness in elderly women]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova*. Seriya № 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport), 10 (118), 19, 101–106 [in Ukrainian].

16. Pavlova, Yu., Vovkanych, L., Vynohradskyi, B. (2010). Fizychna aktyvnist liudei litnoho viku [Physical activity among older adults]. *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport*, 1, 62–75 [in Ukrainian].

17. Tomenko, O. (2014). Mizhnarodnyi dosvid orhanizatsii proektiv ta prohram zi zdoroviazberezhennia i rukhovoï aktyvnosti riznykh hrup naselennia [International experience in organizing projects and programs on health preservation and physical activity for different population groups]. *Sportyvna nauka Ukrainy*, 3 (61), 12–18 [in Ukrainian].

18. Tomenko, O., Goryuk, P., Slobozhaninov, A. (2020). Osoblyvosti rekreatsiino-ozdorovchoï diïalnosti u strukturi dozvillia osib pokhyloho viku [Peculiarities of recreational and health-improving activities in the structure of sickness in the elderly]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*, 17, 80–84 [in Ukrainian].

19. Khoma, O.V., Grygus, I.M. (2023). Vplyv prohramy ozdorovcho-rekreatsiinoï rukhovoï aktyvnosti na pokaznyky somatychnoho zdorovia ta yakosti zhyttia cholovikiv pokhyloho viku [The impact of a health and recreational physical activity program on somatic health indicators and quality of life in elderly men]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 15, 94–104. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15\(34\)-86-10](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2023-15(34)-86-10) [in Ukrainian].

20. Khoma, O. (2022). Kharakterystyka pokaznykiv fizychnoho stanu cholovikiv

pokhyloho viku [Characteristics of indicators of the physical state of a person of a frail age]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka*, 27, 196–204. <https://doi.org/10.32626/2309-8082.2022-27.196-204> [in Ukrainian].

21. Yaroslavtseva, A.V. (2020). Orhanizatsiino-metodychni osnovy zaniat likuvalnoi fizychnoi kulturoiu z liudmy pokhyloho viku [Organizational and methodological foundations of therapeutic physical culture classes with elderly people]. *Zbirnyk studentskykh naukovykh prats*, 1 (13), 255–263 [in Ukrainian].

22. Alkadhi, K.A. (2018). Exercise as a positive modulator of brain function. *Mol Neurobiol.*, 55 (4), 3112–3130. <https://doi.org/10.1007/s12035-017-0516-4> [in Ukrainian].

23. Choi, J.I., Cho, Y.H., Kim, Y.J., Lee, S.Y., Lee, J.G., Yi, Y.H., Tak, Y.J., Hwang, H.R., Lee, S.H., Park, E.J., Lee, Y.I., Ra, Y.J., Lee, S.J. (2021). The Relationship of Sitting Time and Physical Activity on the Quality of Life in Elderly People. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18 (4), 1459. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041459> [in Ukrainian].

24. Gallardo-Alfaro, L., Bibiloni, Md.M., Mateos, D., Ugarriza, L., Tur, J.A. (2019). Leisure-Time Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (18), 3358. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183358>.

25. Ruiz-Montero, P.J., Chiva-Bartoll, Ó. (2017). Evolution of the Ageing Process, Quality of Life and Physical Fitness in Western Countries. *J. Phys. Educ. Sport*, 17, 97–100 [in Ukrainian].

Прийнято до публікації: 18.09.2025

Опубліковано:

Accepted for publication on: 18.09.2025

Published on:

Наукове видання

Rehabilitation & Recreation

Науковий журнал
Національного університету водного господарства та природокористування
Том 19 № 3

Технічні редактори: *Н. В. Славогородська, Н. С. Кузнєцова*

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.
Папір офсет. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 19,54. Ум. друк. арк. 25,11.
Замов. № 1025/806. 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.