

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

# Rehabilitation & Recreation

Scientific Journal  
Vol. 18 No. 1



Publishing house  
Helvetica  
2024

## 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 Vissers**, 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>

**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>

**Alexander Romanchuk**, Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Resort Therapy of the Ministry of Health of Ukraine (Odesa, Ukraine), Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-6592-2573>

**Dariusz Skalski**, Gdansk University of Physical Education and Sport, Poland, <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 18 № 1



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2024

## 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. С.**, 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>

**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>

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

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

**Романчук О. П.**, доктор медичних наук, професор, Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України (м. Одеса, Україна), <https://orcid.org/0000-0001-6592-2573>

**Скальські Даріуш**, доктор педагогічних наук, кандидат наук з фізичної культури, професор, Академія фізичного виховання і спорту імені Єнджея Снядецького (м. Гданськ, Польща), <https://orcid.org/0000-0003-3280-3724>

### *Відповідальний секретар:*

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

ISSN 2786-8346 (print)

ISSN 2786-8354 (online)

© Національний університет водного господарства та природокористування, 2024

## Наукове видання

Rehabilitation & Recreation : науковий журнал. – Рівне : Видавничий дім «Гельветика», 2024. – Том 18, № 1. – 240 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 № 3 від 29.03.2024 р.).

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 25250-15190ПР від 29.09.2022 р.

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 – 01 Освіта/Педагогіка; 22 Охорона здоров'я.

Спеціальності – 017 Фізична культура і спорт; 227 Терапія та реабілітація.

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

Сайт видання:

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

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

Видання індексується в Scopus, ERIH PLUS, Index Copernicus, Google Scholar

Адреса редакції: вул. Соборна, 11, м. Рівне, 33000, Україна.

## CONTENTS

### *THErapy AND REHABILITATION*

<b>Horoshko V. I., Zhamardii V. O., Hordiienko O. V.</b> USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND COMPUTER PROGRAMS FOR THE RECOVERY OF COGNITIVE FUNCTIONS AFTER STROKE.....	10
<b>Ladyniak A. B., Chubinska N. B., Chervinska O. S.</b> CONTROL OF THE REHABILITATION PROCESS OF HIGHER EDUCATION STUDENTS WITH DISABILITIES DUE TO BRAIN INJURIES BY COMPUTER ENGINEERING TOOLS.....	18
<b>Dariusz W. Skalski, Paulina Kreft, Kyryk Oleh</b> WPROWADZENIE FIZJOTERAPII I ZMIANA DIETY U OTYŁEGO PACJENTA Z NADCIŚNIENIEM TĘTNICZYM – STUDIUM PRZYPADKU.....	29
<b>Badyin I. Yu., Gorsha O. V., Gorsha V. I.</b> PHYSICAL THERAPY OF VERTEBROGENIC CERVICOCRANIALGIA.....	35
<b>Prsyazhnyuk U. I., Vovkanych A. S.</b> ANALYSIS OF THE RESULTS OF AN EXPERIMENTAL PROGRAM OF PHYSICAL THERAPY FOR CHILDREN WITH FLAT-VALGUS DEFORMITY OF THE FEET IN THE CONDITIONS OF A SPECIALIZED CHILDREN'S PRESCHOOL.....	45
<b>Strakolist H. M., Bohdanovska N. V., Bessarabova O. V.</b> VAGUS ACTIVATION AS A MEANS OF CORRECTION OF NEUROGENIC-BORNE ARRHYTHMIAS.....	53

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

<b>Chubii I. Z., Vivcharenko T. I., Kostyshyn A. B.</b> EFFECTIVENESS OF RESTORATIVE TREATMENT OF GENERALIZED PERIODONTITIS IN PATIENTS LIVING IN ECOLOGICALLY POLLUTED AREAS OF PRYKARPATTIA.....	60
<b>Matiichuk V. I., Grygus I. M., Kashuba V. O.</b> POSTURAL CONTROL OF STUDENTS OF DIFFERENT BODY TYPES..... METHODS OF REHABILITATION OF MILITARY PERSONNEL, STATUS	70
<b>Basko A. V., Sobakar A. O., Myroniuk S. A.</b> OF FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF IMPLEMENTATION CENTERS AS ONE OF THE DIRECTIONS OF ACTIVITY OF LOCAL GOVERNMENT BODIES.....	78
<b>Guzii O. V., Romanchuk A. P., Mahlovanyi A. V.</b> CONCEPTUAL BASES OF APPLICATION OF PHYSICAL REHABILITATION MEANS IN THE PROCESS OF RECOVERY OF ATHLETES WITH CARDIORESPIRATORY SYSTEM OVERSTRAIN.....	94
<b>Kotchoubei A. V., Sokal V. A., Yakubovska S. S.</b> SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF HIGHER EDUCATION ACQUISITIONS IN THE CONDITIONS OF WAR BY MEANS OF ART THERAPY.....	104
<b>Melnychuk M. V., Ilnytska O. M., Vynogradova O. M.</b> EFFICACY OZONE THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT OF PERIODONTAL PATHOLOGY IN INDUSTRIAL WORKERS EXPOSED TO HARMFUL FACTORS, ACCORDING TO THE DYNAMICS OF LOCAL IMMUNITY INDICATORS IN THE ORAL CAVITY.....	118
<b>Rakaieva A. E.</b> CORRECTION OF SARCOPENIA IN ELDERLY PATIENTS WITH POST-COVID-19 SYNDROME USING PHYSICAL THERAPY.....	124

**Rebryk Yu. Yu., Ulianytska N. Ya., Andriichuk O. Ya.**

STATE ASSESSMENT OF THE INDIVIDUALS WITH POST-TRAUMATIC STRESS DISORDER....133

**Sarapuk R. I.**

EFFECTIVENESS OF CORRECTION OF UPPER EXTREMITY FUNCTION IN ELDERLY WOMEN WITH A FRACTURE OF THE DISTAL METACARPAL OF THE RADIUS AND DEMENTIA BY PHYSICAL THERAPY AND OCCUPATIONAL THERAPY.....140

### **PHYSICAL CULTURE AND SPORTS**

**Bukhovets B. O., Kashuba V. O., Kucherenko G. V.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF 11-YEAR-OLD CHILDREN WITH VISUAL IMPAIRMENT IN COMPARISON TO THEIR HEALTHY PEERS.....148

**Khimenes K. R., Pityn M. P., Pasichnyk V. M.**

MODELS OF PROFESSIONAL GOLF COMPETITIONS AT VARIOUS STAGES OF ITS DEVELOPMENT.....156

**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.....168

**Lavrin H. Z., Kucher T. V., Osip N. B.**

THE INFLUENCE OF RINGO PLAYING TOOLS ON THE DYNAMICS OF THE FIELD OF VISION OF SIXTH GRADERS.....179

**Nevolin D. A., Lopatskyi S. V., Maslova O. V.**

PECULIARITIES OF SOMATOMETRIC INDICES OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS WITH DIFFERENT TYPES OF POSTURE.....190

**Skalski D. W., Tsyhanovska N., Kreft P.**

THE CORRELATION BETWEEN BODY COMPOSITION AND AEROBIC ENDURANCE AS A PREDICTOR OF SPORTS PERFORMANCE IN 16–18-YEAR-OLD SWIMMERS..... 203

**Vako I. I., Radchenko Y. A., Shevchuk O. M.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE KINEMATIC STRUCTURE OF RIGHT-HAND AND LEFT- HAND HOOKS TECHNIQUES FROM THE FRONT GUARD OF HIGH QUALIFIED ATHLETES SPECIALIZING IN HAND-TO-HAND COMBAT..... 210

**Hodlevskiy P. M., Zubrytskyi B. D., Spryn O. B.**

DEVELOPMENT OF SPECIAL PHYSICAL QUALITIES OF FOOTBALL PLAYERS..... 218

**Pelekh Y. V., Shlikhta G. O., Grygus I. M.**

RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY AND VALUE-DEONTOLOGICAL COMPETENCE OF IT SPECIALIST..... 227

**Rulenko V. V., Bogdanovska N. V., Boychenko K. Yu.**

THE STUDY OF THE FUNCTIONAL STATE OF MOVEMENT SUPPORT SYSTEMS IN ATHLETES..... 234



## ЗМІСТ

### ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

<b>Horoshko V. I., Zhamardii V. O., Hordiienko O. V.</b> USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND COMPUTER PROGRAMS FOR THE RECOVERY OF COGNITIVE FUNCTIONS AFTER STROKE.....	10
<b>Ladyniak A. B., Chubinska N. B., Chervinska O. S.</b> CONTROL OF THE REHABILITATION PROCESS OF HIGHER EDUCATION STUDENTS WITH DISABILITIES DUE TO BRAIN INJURIES BY COMPUTER ENGINEERING TOOLS.....	18
<b>Dariusz W. Skalski, Paulina Kreft, Kyryk Oleh</b> WPROWADZENIE FIZJOTERAPII I ZMIANA DIETY U OTYŁEGO PACJENTA Z NADCIŚNIENIEM TĘTNICZYM – STUDIUM PRZYPADKU.....	29
<b>Бадьїн І. Ю., Горша О. В., Горша В. І.</b> ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЦЕРВІКОКРАНІАЛГІЇ ВЕРТЕБРОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ.....	35
<b>Присяжнюк У. І., Вовканич А. С.</b> АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ДІТЕЙ ІЗ ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ СТОП В УМОВАХ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ДИТЯЧОГО ДОШКІЛЬНОГО ЗАКЛАДУ.....	45
<b>Страколист Г. М., Богдановська Н. В., Бессарабова О. В.</b> АКТИВАЦІЯ ВАГУСА ЯК ЗАСІБ КОРЕКЦІЇ АРИТМІЙ НЕЙРОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ.....	53

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

<b>Chubii I. Z., Vivcharenko T. I., Kostyshyn A. B.</b> EFFECTIVENESS OF RESTORATIVE TREATMENT OF GENERALIZED PERIODONTITIS IN PATIENTS LIVING IN ECOLOGICALLY POLLUTED AREAS OF PRYKARPATTA.....	60
<b>Matiiichuk V. I., Grygus I. M., Kashuba V. O.</b> POSTURAL CONTROL OF STUDENTS OF DIFFERENT BODY TYPES.....	70
<b>Баско А. В., Собакаръ А. О., Миронюк С. А.</b> МЕТОДИКИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, СТАН ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТОК РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ЯК ОДИН ІЗ НАПРЯМІВ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ.....	78
<b>Гузій О. В., Романчук О. П., Магльований А. В.</b> КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ З ПЕРЕНАПРУЖЕННЯМ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ.....	94
<b>Кочубей А. В., Сокаль В. А., Якубовська С. С.</b> СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІЙНИ ЗАСОБАМИ АРТ-ТЕРАПІЇ.....	104
<b>Мельничук М. В., Ільницька О. Л., Виноградова О. М.</b> ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОНОТЕРАПІЇ У КОМПЛЕКСІ ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ ПАРОДОНТА ПРАЦІВНИКІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЗІ ШКІДЛИВИМИ ЧИННИКАМИ ЗГІДНО З ДИНАМІКОЮ ПОКАЗНИКІВ МІСЦЕВОГО ІМУНІТЕТУ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ.....	118
<b>Ракаєва А. Є.</b> КОРЕКЦІЯ ЯВИЩ САРКОПЕНІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ З ПОСТКОВІДНИМ СИНДРОМОМ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ.....	124
<b>Рибрик Ю. Ю., Ульяницька Н. Я., Андрійчук О. Я.</b> ОЦІНКА СТАНУ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ СТРЕСОВИМ РОЗЛАДОМ.....	133



**Саранук Р. І.**

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ У ЖІНОК ПОХИЛОГО ВІКУ З НАСЛІДКАМИ ПЕРЕЛОМУ ДИСТАЛЬНОГО МЕТАЕПІФІЗУ ПРОМЕНЕВОЇ КІСТКИ ТА ДЕМЕНЦІЄЮ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ.....	140
--	-----

**ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ****Bukhovets B. O., Kashuba V. O., Kucherenko G. V.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF 11-YEAR-OLD CHILDREN WITH VISUAL IMPAIRMENT IN COMPARISON TO THEIR HEALTHY PEERS.....	148
--	-----

**Khimenes K. R., Pityn M. P., Pasichnyk V. M.**

MODELS OF PROFESSIONAL GOLF COMPETITIONS AT VARIOUS STAGES OF ITS DEVELOPMENT.....	156
---	-----

**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.....	168
--	-----

**Lavrin H. Z., Kucher T. V., Osip N. B.**

THE INFLUENCE OF RINGO PLAYING TOOLS ON THE DYNAMICS OF THE FIELD OF VISION OF SIXTH GRADERS.....	179
--	-----

**Nevolin D. A., Lopatskyi S. V., Maslova O. V.**

PECULIARITIES OF SOMATOMETRIC INDICES OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS WITH DIFFERENT TYPES OF POSTURE.....	190
---	-----

**Skalski D. W., Tsyhanovska N., Kreft P.**

THE CORRELATION BETWEEN BODY COMPOSITION AND AEROBIC ENDURANCE AS A PREDICTOR OF SPORTS PERFORMANCE IN 16-18-YEAR-OLD SWIMMERS.....	203
--	-----

**Vako I. I., Radchenko Y. A., Shevchuk O. M.**

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE KINEMATIC STRUCTURE OF RIGHT-HAND AND LEFT- HAND HOOKS TECHNIQUES FROM THE FRONT GUARD OF HIGH QUALIFIED ATHLETES SPECIALIZING IN HAND-TO-HAND COMBAT.....	210
--	-----

**Годлевський П. М., Зубрицький Б. Д., Спринь О. Б.**

РОЗВИТОК СПЕЦІАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ ФУТБОЛІСТІВ.....	218
--	-----

**Пелех Ю. В., Шліхта Г. О., Грузус І. М.**

ЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ЦІННІСНО-ДЕОНТОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТНОСТІ ІТ-ФАХІВЦЯ.....	227
---	-----

**Руленко В. В., Богдановська Н. В., Бойченко К. Ю.**

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РУХУ У СПОРТСМЕНІВ.....	234
--	-----

## ТЕРАПІЯ ТА РЕАБІЛІТАЦІЯ

### USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES AND COMPUTER PROGRAMS FOR THE RECOVERY OF COGNITIVE FUNCTIONS AFTER STROKE

### ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ КОГНІТИВНИХ ФУНКЦІЙ ПІСЛЯ ІНСУЛЬТУ

Horoshko V. I.<sup>1</sup>, Zhamardii V. O.<sup>2</sup>, Hordiienko O. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

<sup>2</sup>Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

<sup>3</sup>National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-5244-5648

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0002-3579-6112

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0003-3207-8497

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.1>

#### Abstracts

The use of electromechanical and robotic devices in neurorehabilitation can significantly improve the quality of life and daily activities of patients who have suffered a stroke or suffer from other movement disorders. **The purpose of this scientific work** is to study and analyze the integration of innovative methods into rehabilitation programs for patients after a stroke, and the creation of new rehabilitation algorithms for the restoration of cognitive functions in the early stages of rehabilitation.

**Material.** The clinical study was conducted in the period from 2022 to 2024 based on the Neurological Department of the Municipal Enterprise "Poltava Regional Clinical Hospital named after M. V. Sklifosovsky of Poltava Regional Council". A total of 103 people took part in the study, of which 44 were women (42.72%) and 59 were men (57.28%). The age of the total group ranged from 45 to 64 years, with an average age of Criteria for assignment to subgroups 1.1–1.4: age from 45 to 74 years, both men and women with ischemic stroke, first (and only) stroke in history, with moderate cognitive impairment, mild dementia, without severe aphasia, epilepsy or epileptic syndromes in the anamnesis and available informed consent to participate in the study.

**Results.** During stroke recovery, the use of a computer stimulation program can successfully improve cognitive function in 54.0% of patients. This is significantly different from the typical standard rehabilitation recovery (22.5%).

**Conclusions.** The use of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke helps to improve the results of the recovery of motor functions and increase the quality of life of patients. For the successful implementation of innovative methods, it is necessary to ensure appropriate training of personnel, create appropriate conditions, and carry out individualization of rehabilitation programs. Research on the long-term effects of innovative methods and their impact on the quality of life of patients is necessary to provide an objective assessment of their effectiveness.

**Key words:** neurorehabilitation, stroke, movement disorders, innovative methods, virtual reality.

**Мета.** Використання електромеханічних та роботизованих пристроїв у нейрореабілітації може значно покращити якість життя та повсякденну діяльність пацієнтів, які перенесли інсульт або страждають іншими руховими розладами. Мета статті полягає у вивченні та аналізі інтеграції інноваційних методів у реабілітаційні програми для пацієнтів після інсульту, створення нових алгоритмів реабілітації для відновлення когнітивних функцій на ранніх етапах реабілітації.

**Матеріал.** Клінічне дослідження проводилось у період з 2022 по 2024 роки на базі неврологічного відділення Комунального підприємства «Полтавська обласна клінічна лікарня ім. М.В. Скліфосовського Полтавської обласної ради». Усього в дослідженні взяли участь 103 людини, з них 44 жінки (42,72%) і 59 чоловіків (57,28%). Вік загальної групи коливався від 45 до 64 років із середнім віком. Критерії віднесення до підгруп 1.1–1.4: вік від 45 до 74 років, як чоловіки, так і жінки з ішемічним інсультом, перший (і єдиний) інсульт в анамнезі, з помірними когнітивними порушеннями – легка деменція, не маючи тяжкої афазії, епілепсії чи епілептичних синдромів в анамнезі та наявну інформовану згоду на участь у дослідженні.

**Результати.** Під час відновлення після інсульту використання програми комп'ютерної стимуляції може успішно покращити когнітивні функції у 54,0% пацієнтів. Це значно відрізняється від типового стандартного реабілітаційного відновлення (22,5%).

**Висновки.** Використання інноваційних методів у реабілітаційних програмах після інсульту сприяє покращенню результатів відновлення рухових функцій та підвищенню якості життя пацієнтів. Для успішного впровадження інноваційних методів необхідно забезпечити відповідну підготовку персоналу, створити належні умови та здійснити індивідуалізацію реабілітаційних програм. Дослідження з вивчення довгострокових ефектів інноваційних методів та їх впливу на якість життя пацієнтів є необхідним для забезпечення об'єктивної оцінки їх ефективності.

**Ключові слова:** нейрореабілітація, інсульт, рухові розлади, інноваційні методи, віртуальна реальність.

**Introduction.** Around the world, the incidence of strokes and the proportion of people with disabilities is increasing significantly every year [9]. This has prompted a growing interest in neurorehabilitation as a means of reducing disability after stroke. In this regard, the peculiarities of neuroprotection, which are the basis of the restoration of functional disorders, are increasingly being studied, as well as new effective methods of neurorehabilitation, which are based on the use of computerized systems, are being developed.

Rehabilitation after a stroke involves the use of various methods and usually requires an early start of rehabilitation measures. This process should be systematic, interdisciplinary, and actively involve the patient's relatives following the principles of neurorehabilitation. Despite the existing innovative methods of neurorehabilitation, the search for additional non-pharmacological methods to increase neuronal synaptogenesis during recovery in stroke patients remains relevant and requires further research [10].

To date, rehabilitation programs have been developed and are actively used, which combine innovative and traditional methods (robotics, virtual reality, transcranial magnetic stimulation, biofeedback technology, electromuscular stimulation, various methods of therapeutic gymnastics, and botulinum therapy). This study

is relevant to the scientific community as the challenges of neurorehabilitation after stroke are becoming more common worldwide due to the increasing incidence of stroke and the population of people with disabilities. The search for new innovative methods of rehabilitation becomes an important task for improving the results of treatment and improving the quality of life of patients. The study of knowledge about the effectiveness and potential of innovative methods of neurorehabilitation has a significant impact on clinical practice and can contribute to the development of new approaches in the treatment of patients with movement disorders after a stroke.

Numerous domestic and international studies are devoted to the issue of impaired motor skills and cognitive functions after a stroke. The prevalence of post-stroke cognitive disorders and the degree of cognitive pathology were determined [1]. The prevalence of dementia and non-dementia cognitive impairment after stroke is estimated to be approximately 7% among outpatients and 42% among hospitalized patients after stroke. At the same time, the main types of cognitive impairment after a stroke, risk factors for the development of dementia, and diagnostic criteria were determined [3]. There are data from several foreign reviews that established the effectiveness of various methods of restoring language impairment and visual agnosia in the

field of stroke. Studies of memory recovery and executive dysfunction after stroke have yielded even more conflicting results. According to Cochrane reviews [7], there is insufficient evidence to support specific treatments for cognitive impairment. At the same time, the most common pathologies of cognitive functions after a stroke are impaired executive function and impaired accommodative memory. One of the areas of cognitive rehabilitation is computer cognitive training. Several types of programs have been developed and tested to train attention, memory, vision, planning, and problem-solving skills [11]. However, the effectiveness of computer-based cognitive training has not been sufficiently studied. The topic of restoration of fine motility of the hands after a stroke is little studied. The prevalence of hand movement disorders after a stroke was studied. Several “manual” and mechanized devices have been proposed to restore the function of the upper limb, but they mainly concern the proximal part of the limb. The possibility of restoring the use of paralyzed limbs was not studied further. In many cases, even with good recovery of motor function, there is a more or less pronounced syndrome of “habitual non-use” of the hands, which is practically not diagnosed in routine clinical practice. According to various authors, the complete restoration of hand function occurs only in 5% of cases. Approximately 20% – the limb is not fully used. It is clear that in other cases there is a more or less pronounced disuse syndrome, and the prospects for recovery of hand function are good [12]. One of the challenges of modern rehabilitation is to establish the set and procedures necessary to use different methods of upper extremity rehabilitation in situations where the length of the patient’s stay in the hospital and economic criteria for rehabilitation are limited. The most effective treatment methods are considered to be aimed at involving the patient’s personality and are based on the principles of biological feedback. Compared to more passive training, these methods allow the patient to participate in the recovery process by indirectly monitoring recovery progress by recording specific hand features. However, since

the technique of restoring the motor function of a paralyzed arm is well developed, from the point of view of a physical therapist, the question of actual non-use of the restored paralyzed limb remains relevant. Therefore, the restoration of cognitive deficits and violations of fine motility of the hands is the final stage of rehabilitation, and for patients, it is an indispensable component of the quality of life. For maximum functional recovery and use of the upper limb, it is necessary to create a clear diagnostic algorithm highlighting the main reasons for non-use and their targeted correction of the achieved results.

### **Materials and methods**

**Hypothesis:** the use of an optimized diagnostic scheme (the use of analytical algorithms) and the rehabilitation of cognitive disorders of hands and fine motor skills with the help of a computer correction program will lead to the most complete recovery of the altered function in patients after a stroke and will contribute to the acquisition of independence.

**The purpose of this scientific work** is to study and analyze the integration of innovative methods into rehabilitation programs for patients after a stroke, and the creation of new rehabilitation algorithms for the restoration of cognitive functions in the early stages of rehabilitation.

**The work is aimed at** identifying the challenges faced by specialists in the implementation of new technologies in the practice of neurorehabilitation, as well as identifying the potential opportunities that these innovative methods can provide to improve the results of the recovery of motor functions and the quality of life of patients after a stroke.

### **The tasks of this scientific work include:**

1. Conducting a literature review on neurorehabilitation and innovative methods used in rehabilitation programs after a stroke.

2. Definition of the main innovative methods, such as the use of electromechanical and robotic devices, virtual reality, biological feedback technology, etc.

3. Analysis of the effectiveness and efficiency of these innovative methods in the process of neurorehabilitation of patients after a stroke. Identification of challenges and difficulties faced

by specialists during the integration of innovative methods into rehabilitation programs.

4. Highlight the potential opportunities and advantages that these innovative methods provide for improving the quality of rehabilitation and recovery of patients. Development of recommendations on the use of innovative methods in the practice of neurorehabilitation and possible directions of further research in this area.

5. Creation of algorithms for the correction of disorders of cognitive functions and fine motor skills with the help of computer programs that stimulate cognitive functions, methods of activating voluntary movements of paralyzed hands based on the principles of biological feedback, and optimization of analytical methods to combat addiction.

***The methodology of this scientific work includes the following stages:***

1. Searching for scientific sources in PubMed, Web of Science, and Scopus databases using keywords related to stroke, rehabilitation, innovative methods, and neurorehabilitation. Selection of scientific sources that meet inclusion and exclusion criteria. Study and analysis of scientific articles, systematic reviews, meta-analyses, diagnostic protocols, and regulatory reports to collect information about innovative methods of neurorehabilitation, their efficiency, and effectiveness. Analysis and generalization of the obtained data on the effectiveness of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke.

2. Identification of difficulties and obstacles faced by specialists when implementing innovative methods in the practice of neurorehabilitation, as well as determination of potential opportunities and advantages of these methods.

3. Formulation of practical recommendations for the use of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke, as well as the use of new algorithms to reduce cognitive disorders after ischemic strokes.

***The strategy of this research included the following stages:***

1. Identification of databases: well-known scientific databases such as PubMed, Web of

Science, and Scopus were selected for the search because these databases contain a significant number of scientific articles and publications in various fields of medicine and science.

2. Setting the search period: the search depth was 5 years from May 2018 to May 2023. This period was chosen to ensure the relevance and coverage of a significant number of scientific sources.

3. Formulation of keywords: keywords such as “stroke”, “rehabilitation”, “virtual reality”, “treadmill” and “robot” was formulated to search for information according to the research topic.

4. Literature selection: literature was selected according to certain inclusion and exclusion criteria. Included were randomized and cohort studies, systematic reviews and meta-analyses [5], full articles, papers, diagnostic protocols, and regulatory reports. On the other hand, isolated cases, theses, summaries of reports, personal messages, and articles describing abstracts were excluded.

5. Number of selected sources: after searching and selecting the literature, 161 sources were selected for further research and analysis. Of these, 128 sources were found in PubMed, 15 in Web of Science, and 18 in Scopus.

6. Analysis: the selected sources were carefully analyzed to collect information about innovative methods of rehabilitation of movement disorders after a stroke, their effectiveness, and efficiency.

Thus, with the help of the described search strategy, the study of scientific sources was carried out, which made it possible to prepare information for further research and analysis of the effectiveness of rehabilitation programs after a stroke using innovative methods.

The clinical study was conducted in the period from 2022 to 2024 based on the Neurological Department of the Municipal Enterprise “Poltava Regional Clinical Hospital named after M.V. Sklifosovsky of Poltava Regional Council”, where a course of medical rehabilitation was conducted.

The object of the study was cognitive impairment and dementia, impairment of fine motor skills of the hands in patients with carotid ischemic stroke in the acute and convalescent



stages. The subject of the study was the algorithms and methods of correction, the results of recovery of cognitive and fine motor deficits in patients in the acute and convalescent stages of carotid ischemic stroke. The unit of observation is acute and convalescent patients with ischemic stroke, medical charts of patients, and primary medical documentation.

The study followed the basic principles of bioethics, in particular the principles of honesty, confidentiality, fairness, and consent of research participants. The research was conducted taking into account ethical standards that guarantee the protection of the rights and well-being of research participants. All actions and procedures related to the research were carried out following the principles of bioethics and the legislation of Ukraine, which regulates the conduct of scientific research. The study was conducted in compliance with the main provisions of the “Rules of Ethical Principles of Scientific Medical Research with Human Participation” approved by the Declaration of Helsinki (1964–2013), ICH GCP (1996), and EU Directive No. 609 (from November 24, 1986), orders of the Ministry of Health of Ukraine No. 690 (from 23.09.2009), No. 944 (from 14.12.2009), No. 616 (from 03.08.2012). All participants were informed about the goals, organization, and methods of the survey and signed an informed consent to participate in a completely anonymous study.

A total of 103 people took part in the study, of which 44 were women (42.72%) and 59 were men (57.28%).

**Results.** The analysis and generalization of the obtained data on the effectiveness of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke confirms the importance of introducing new technologies to improve the recovery results of patients with movement disorders after a stroke [8; 13]. The findings indicate a positive impact of the use of innovative methods on the quality of rehabilitation and increasing the level of functional independence in patients. In particular, the use of electromechanical and robotic devices in rehabilitation helps to improve patients’ daily activities and ability to walk, and increase muscle strength and coordination of

movements [3]. These devices can complement traditional therapy methods and help provide an individualized approach to each patient, taking into account their needs and abilities.

Recently, considerable attention has been paid to the implementation of interactive technologies in neurorehabilitation to improve results and increase the effectiveness of treatment. In particular, virtual reality and interactive systems with a brain-computer interface are becoming increasingly popular tools in this area [2]. Virtual reality and interactive technologies provide an opportunity to create an immersive environment for learning and training. They allow patients to practice different movement scenarios in realistic settings, such as moving around an urban environment or performing everyday tasks, which can be particularly useful for patients with significant movement limitations. Also, interactive systems with a brain-computer interface show great potential in enabling patients to control movements using thought and brain signals. This technology allows patients to actively participate in the rehabilitation process, which can increase their motivation and promote more frequent repetition of patterned movements. However, it is necessary to continue the research and development of these technologies to maximize their implementation in clinical practice and achieve the best results in the rehabilitation of patients. In general, based on the obtained data, it can be argued that innovative methods in rehabilitation programs after a stroke have a significant potential to improve the quality of life and functional capabilities of patients. The implementation of such technologies in the practice of neurorehabilitation can help improve treatment results and provide an individual approach to each patient, taking into account his needs and capabilities. However, for further development and effective use of innovative methods, it is necessary to conduct additional research and determine optimal strategies for their implementation in rehabilitation programs.

The use of electromechanical and robotic devices in neurorehabilitation can significantly improve the quality of life and daily activities of patients who have experienced a stroke or have

other movement disorders. These innovative technologies provide several advantages that contribute to the effective restoration of motor functions and the improvement of muscle strength. Therefore, such devices can be used as a supplement to traditional therapy. The field of virtual reality in the rehabilitation of movement disorders associated with neuropathy should be adopted as a standardized approach in close collaboration with advanced clinicians. Device-based VR systems offer the opportunity to expand the range of services that healthcare providers can offer but must ensure mass adoption. In this context, the need for in-depth research into the problem of rehabilitation of patients after a stroke is growing, and the problem of finding innovative methods and devices for neurorehabilitation remains relevant [2]. The implementation of innovative methods in the practice of neurorehabilitation after a stroke faces various difficulties and obstacles, but at the same time has a significant potential for improving the results and increasing the effectiveness of rehabilitation programs. Some innovative methods may be tested, but do not yet have sufficient scientific support and evidence base. This may prevent them from being widely implemented in clinical practice. On the other hand, innovative methods of neurorehabilitation have the potential to bring numerous advantages: the use of the latest technologies can help improve the results of rehabilitation and increase the chances of full or more complete recovery of functions in patients; innovative methods allow more individualized therapy, taking into account the needs and capabilities of each patient; the use of new technologies, such as virtual reality and game elements, can increase the motivation of patients to actively participate in rehabilitation classes; some innovative technologies allow training to be adapted to the needs and abilities of each patient, which can increase the effectiveness of the recovery process [4; 6].

In general, the introduction of innovative methods in neurorehabilitation is an important area of medical practice development. They can help improve the quality of life of stroke patients and ensure more successful and effective rehabilitation.

However, successful implementation of these methods requires overcoming technical, financial, and socio-cultural barriers, as well as additional scientific research to provide adequate support and evidence base.

**Discussions.** A total of 103 people took part in the study, of which 44 were women (42.72%) and 59 were men (57.28%). The age of the total group ranged from 45 to 64 years, with an average age of Criteria for assignment to subgroups 1.1–1.4: age from 45 to 74 years, both men and women with ischemic stroke, first (and only) stroke in history, with moderate cognitive impairment, mild dementia, without severe aphasia, epilepsy or epileptic syndromes in the anamnesis and available informed consent to participate in the study. So, for the study, the authors had a group of patients (103 patients) with cognitive impairment during the acute and convalescent stages of stroke, represented by four subgroups.

This table provides an overview of the different subgroups of patients, their number, the time of examination, and the type of rehabilitation they received.

A characteristic feature of recovery in the acute stage of a stroke is a pronounced regression of cognitive impairments, and the recovery efficiency index on the MMSE scale is much higher than with conventional therapy. At the same time, unfavorable factors for cognitive recovery are the large size of the lesion and low initial levels of MMSE. In the period of convalescence, the degenerative dynamics persist, but at a slower pace. The return to a normal state without special correction during this period is 22.5% against the background of the general course of rehabilitation. The effectiveness of the elimination of cognitive impairment using the computer stimulation program was evaluated from 8–10 to 18–20 days and was increased by 2.5 times compared to standard treatment. During stroke recovery, the use of a computer stimulation program can successfully improve cognitive function in 54.0% of patients. This is significantly different from the typical standard rehabilitation recovery (22.5%).



Table 1

**Distribution of persons participating in the study by type of rehabilitation**

Subgroup	No. of people (n)	Experiment (days)	Type of rehabilitation
1.1. Cognitive disorders, computer stimulation.	30	2–5, 12–15	Physical therapy (according to the protocol), computer stimulation.
1.2. Cognitive impairment, standard therapy (according to the protocol).	33	2–5, 12–15	Standard drug therapy (according to the protocol).
1.3. Rehabilitation, computer stimulation.	20	8–10, 18–20	Physical therapy (according to the protocol), computer stimulation.
1.4. Rehabilitation, standard therapy.	20	8–10, 18–20	Standard drug therapy (according to the protocol).

The high efficiency of the method of rehabilitation of fine motility of hands in patients in the early and late stages of convalescence of ischemic stroke with the use of a “sensory glove” in the scheme of rehabilitation treatment based on the principle of biological feedback has been proven. Thus, in the 1.3 group, a significantly lower disability due to paralysis of the arm according to the DASH scale was found than in the control group according to the results of a follow-up examination of patients who underwent rehabilitation using biofeedback (“Sensory Glove”) during early and late recovery after of stroke compared to standard treatment. Continued use of the method maintains and even increases benefits on upper extremity function scales, especially the Fugle-Mayer Scale. During the study, factors that negatively affect the complete recovery of paralyzed hands and fingers were identified (such factors include, for example, a low score on the FAB scale). Factors that have a positive effect on the successful rehabilitation of a paralyzed arm are the appearance of early movements and/or the ability to abduct the arm, extend the fingers, and lift the foot in the acute phase.

The authors formulated practical recommendations for the use of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke: before implementing innovative methods, it is important to conduct a detailed assessment of the needs of each patient, as it is necessary to take into account the degree of loss of functions, the patient’s capabilities and his individual goals; ensure proper training of personnel for the use of innovative technologies, emphasize training and practice in their use before the start of rehabilitation of patients; it is important

to implement innovative methods step by step, following the sequence in the rehabilitation process. It is important to systematically monitor the progress of patients involved in innovative programs, as well as to use innovative technologies that can increase the motivation of patients for rehabilitation classes. Virtual reality, gaming elements, and feedback can be useful for patient engagement. The authors recommend paying attention to the combination of innovative methods with drug therapy and other treatment approaches. It is important to provide an integrated approach to neurorehabilitation.

**Conclusions.**

1. The use of innovative methods in rehabilitation programs after a stroke helps to improve the results of the restoration of motor functions and increase the quality of life of patients.

2. For the successful implementation of innovative methods, it is necessary to ensure appropriate training of personnel, create appropriate conditions, and carry out individualization of rehabilitation programs.

3. Research on the long-term effects of innovative methods and their impact on the quality of life of patients is necessary to provide an objective assessment of their effectiveness.

4. The development of innovative technologies and their availability can affect the increase in efficiency and the spread of such methods in neurorehabilitation.

5. Increasing cooperation between scientists, clinicians, and engineers can contribute to the development of new innovative methods and their wider implementation in the practice of neurorehabilitation.

Prospects for further research:

1. Conducting more randomized controlled trials to determine the effectiveness of innovative methods in comparison with traditional approaches and to find out which groups of patients benefit most from the use of such methods.

2. Long-term follow-up and effectiveness in different stages of recovery.

### References

1. Aam, S., Einstad, M.S., Munthe-Kaas, R., Lydersen, S., Ihle-Hansen, H., Knapskog, A.B., ... & Saltvedt, I. (2020). Post-stroke cognitive impairment – impact of follow-up time and stroke subtype on severity and cognitive profile: the Nor-COAST study. *Frontiers in Neurology*, 11:699. DOI: 10.3389/fneur.2020.00699.

2. Ambrosini, E., Gasperini, G., Zajc, J., Immick, N., Augsten, A., Rossini, M., ... & Krakow, K. (2021). A robotic system with emg-triggered functional electrical stimulation for restoring arm functions in stroke survivors. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 35(4):334–345. DOI: 10.1177/1545968321997769.

3. Anaya, M.A., & Branscheidt, M. (2019). Neurorehabilitation after stroke: from bedside to the laboratory and back. *Stroke*, 50(7):e180–e182. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023878.

4. Baniqued, P.D.E., Stanyer, E.C., Awais, M., Alazmani, A., Jackson, A.E., Mon-Williams, M.A., ... & Holt, R.J. (2021). Brain-computer interface robotics for hand rehabilitation after stroke: A systematic review. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 18(1):1–25.

5. Doumas, I., Everard, G., Dehem, S., & Lejeune, T. (2021). Serious games for upper limb rehabilitation after stroke: a meta-analysis. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 18:1–16.

6. Garzo, A., Arcas-Ruiz-Ruano, J., Dorronsoro, I., Gaminde, G., Jung, J.H., Téllez, J., & Keller, T. (2022). MERLIN: upper-limb rehabilitation robot system for home environment. In *Converging Clinical and Engineering Research on Neurorehabilitation IV: Proceedings of the 5th International Conference on Neurorehabilitation (ICNR2020)*, October 13–16, 2020 (pp. 823–827). Springer International Publishing.

7. Haire, C.M., Vuong, V., Tremblay, L., Patterson, K.K., Chen, J.L., & Thaut, M.H. (2021). Effects of therapeutic instrumental music performance and motor imagery on chronic post-stroke cognition and affect: A randomized controlled

3. Integration of innovative technologies into rehabilitation programs affects the overall outcome and quality of life of patients and the prevention of complications.

4. Study the economic impact of introducing innovative methods into rehabilitation programs and develop a cost-effectiveness assessment of such approaches.

trial. *NeuroRehabilitation*, 48(2):195–208. DOI: 10.3233/NRE-208014.

8. Lang, C.E., Lohse, K.R., & Birkenmeier, R.L. (2015). Dose and timing in neurorehabilitation: prescribing motor therapy after stroke. *Current opinion in neurology*, 28(6):549–555. DOI: 10.1097/WCO.0000000000000256.

9. Maier, M., Ballester, B.R., & Verschure, P.F. (2019). Principles of neurorehabilitation after stroke based on motor learning and brain plasticity mechanisms. *Frontiers in systems neuroscience*, 13:74. DOI: 10.3389/fnsys.2019.00074.

10. Park, J.H., Shin, J.H., Lee, H., Roh, J., & Park, H.S. (2021). Alterations in intermuscular coordination underlying isokinetic exercise after a stroke and their implications on neurorehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18:1–17.

11. Rasheed, N.M., & Tashtoush, M.A. (2023). The Impact of Cognitive Training Program for Children (CTPC) to Development the Mathematical Conceptual and Achievement. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(10). DOI: 10.33423/jhetp.v23i10.6196.

12. van de Rakt, J., & McCarthy-Grunwald, S. (2021). Rehabilitation of the upper limb after a stroke. Part 1. The flexion attitude synergy an multi-eclectic approach. *Italian Journal of Sports Rehabilitation and Posturology*, 8(17):1829–1867.

13. Xu, J., Branscheidt, M., Schambra, H., Steiner, L., Widmer, M., Diedrichsen, J., ... & Cortes, J.C. (2019). Rethinking interhemispheric imbalance as a target for stroke neurorehabilitation. *Annals of Neurology*, 85(4):502–513. DOI: 10.1002/ana.25452.

Отримано: 14.02.2024

Прийнято: 7.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 14.02.2024

Accepted on: 7.03.2024

Published on: 29.04.2024

**CONTROL OF THE REHABILITATION PROCESS OF HIGHER EDUCATION STUDENTS WITH DISABILITIES DUE TO BRAIN INJURIES BY COMPUTER ENGINEERING TOOLS**

**КОНТРОЛЬ РЕАБІЛІТАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ З ІНВАЛІДНІСТЮ ВНАСЛІДОК ЧЕРЕПНО-МОЗКОВИХ ТРАВМ ІНСТРУМЕНТАМИ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

Ladyniak A. B.<sup>1</sup>, Chubinska N. B.<sup>2</sup>, Chervinska O. S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University, Kamianets-Podilskyi, Ukraine*

<sup>2,3</sup>*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine*

<sup>1</sup>*ORCID: 0000-0001-6096-5902*

<sup>2</sup>*ORCID: 0000-0002-4803-2453*

<sup>3</sup>*ORCID: 0000-0002-6048-7936*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.2>

**Abstracts**

The issue of rehabilitation of students with disabilities as a result of the war in higher education is currently one of the most urgent since their number is constantly increasing due to the continuation of military operations and terrorist attacks in Russia. **The purpose of the research** was to determine the reliability and validity of the developed information system for controlling balance, posture, range of motion, and proprioceptive abilities of disabled students with brain injuries as a result of war. **Material.** 42 first-year students with disabilities who received mild head brain injuries as a result of the war were involved in the study. **The results.** An information system has been developed for the implementation of the test process and automated data collection. The information system is built on the basis of the latest achievements in computer engineering and developed software. The basis of our development is a network of distance sensors, which have different sensitivities depending on the required functions, but their main characteristic is the range, or detection zone. The information on the student's performance of the test task is recorded by a network of sensors and automatically transmitted to the controller by Bluetooth wireless means of information transmission, and then to a personal computer with a simple graphic interface. The obtained values are processed by the developed software, filtered and presented graphically and in numerical units. According to the results of the correlation analysis, it was established that the numerical values of test reliability and validity, in the case of fixation of the results by the developed information system, reach the "high" value. On the other hand, in the case of fixing the results traditionally, the reliability is at the level of "medium", and the validity is "low". **Conclusions.** The application of technological achievements of computer engineering in the process of physical rehabilitation is the basis of improvement and objectification of methods of data collection, their analysis and interpretation, and, therefore, a leading factor in obtaining competitive advantages in the process of permanent control of the rehabilitation process. The use of the developed information system contributes to the objectivity of control and significant time savings, as it ensures immediate results and the elimination of mechanical and mathematical errors in the processing of results and their presentation.

**Key words:** rehabilitation, control students with disabilities, brain injuries, information system.

Питання реабілітації здобувачів вищої освіти з інвалідністю внаслідок війни у вищій освіті нині є одним із найактуальніших, оскільки їхня кількість внаслідок продовження військових дій та терористичних атак росії постійно зростає. Мета роботи полягала у визначенні надійності та валідності розробленої інформаційної системи для контролю рівноваги, постави, діапазону рухів та пропріоцептивних здібностей здобувачів вищої освіти з інвалідністю з черепно-мозковими травмами внаслідок війни. Матеріал та методи. Дослідження реалізовано з використанням методів теоретичного (аналіз, синтез, узагальнення) та емпіричного (експеримент, моделювання, тестування, математичної статистики) рівнів. До дослідження були залучені 42 здобувачі вищої

освіти І курсу навчання з інвалідністю, які отримали черепно-мозкові травми легкого ступеня внаслідок війни. Результати. Розроблено інформаційну систему для реалізації тестового процесу та автоматизованого збору даних. Інформаційна система сконструйована на основі новітніх здобутків комп'ютерної інженерії та розробленого програмного забезпечення. В основі нашої розробки – мережа датчиків відстані, які мають різну чутливість залежно від необхідних функцій, але основна їхня характеристика – це діапазон, або зона виявлення. Інформація виконання тестового завдання здобувачем вищої освіти фіксується мережею датчиків та автоматично безпроводними засобами передачі інформації Bluetooth передається на контролер, а далі на персональний комп'ютер. Отримані значення обробляються розробленим програмним забезпеченням, фільтруються та представляються графічно та у числових одиницях. За результатами кореляційного аналізу встановлено, що числові значення тестової надійності та валідності у разі фіксації результатів розробленою інформаційною системою досягають значення «висока». Натомість, у разі фіксації результатів традиційним способом надійність на рівні «середньої», валідність – «низька». Висновки. Застосування технологічних досягнень комп'ютерної інженерії у процесі фізичної реабілітації здобувачів вищої освіти в процесі навчання є основою покращення та об'єктивізації методів збору даних, їхнього аналізу та інтерпретації, а тому провідним фактором отримання конкурентних переваг у процесі перманентного контролю реабілітаційного процесу. Використання у практиці інклюзивного фізичного виховання розробленої інформаційної системи сприяє об'єктивності контролю та суттєвій економії часу, оскільки забезпечує негайне отримання результату та виключення механічних і математичних помилок у обробці результатів та їхньому представленні.

**Ключові слова:** реабілітація, контроль, здобувачі вищої освіти з інвалідністю, черепно-мозкова травма, інформаційна система.

**Introduction.** The long-term large-scale aggression of the Russian Federation against Ukraine reaches a two-year term. War has a comprehensive effect on the physical health of not only military personnel but also the civilian population. As a result of prolonged hostilities and daily shelling of the civilian population, the number of injured persons is increasing daily.

Shell shock, wartime neurosis, Vietnam syndrome – phenomena of the consequences of military trauma [18]. Brain concussion occupies a leading place in the structure of military injuries. Such a traumatic injury is considered a mild brain injury (BI). The BI is mostly the result of a blast wave, which has a significant, but often invisible impact on the brain with quite significant consequences [29].

A large number of soldiers after demobilization as a result of BI and civilians who acquired the status of persons with disabilities as a result of the war replenished the ranks of higher education recipients. Providing conditions for obtaining the appropriate level of education for such persons is a powerful challenge for the educational system of Ukraine [1]. Our state, as a participating state of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities [7], recognizes the right of persons with disabilities to education, providing inclusive education based on equal opportunities.

Therefore, persons with disabilities as a result of the war become full participants in the educational process.

Obtaining new scientific data on the rehabilitation of students with disabilities as a result of the war is a social need of Ukrainian society against the background of the development of educational institutes and the integration of Ukraine into the European educational community.

In the conditions of education in institutions of higher education, the function of rehabilitation, aimed at meeting the needs of students with disabilities in dosed physical activity and maintaining health by eliminating the consequences of BI, is performed by inclusive physical education. Therefore, in the context of the complex rehabilitation of such persons in the environment of the constant destructive influence of the war, and the injuries received as a result, it is relevant to study the possibilities of inclusive physical education in this process.

*Analysis of recent research and publications.* The topic of rehabilitation of students with disabilities as a result of the war in higher education is currently one of the most relevant, as their number is increasing in the conditions of the long-term continuation of military operations and terrorist attacks in the Russian Federation.



Inclusive physical education is a modern innovative trend [2; 15], which is widely discussed in scientific circles. Scientists from various fields continue to study various aspects of this issue and create new methods of physical education based on them for the effective inclusion of people with disabilities [3; 31]. Scientists of various fields continue to research various aspects of this issue and create, based on them, the development of the latest methods of work, education and training for the effective inclusion of people with disabilities

In the field of modern scientific interests, the issue of rehabilitation of students with disabilities in the process of physical education in connection with military operations has acquired special significance [1]. It has been emphasized [19, 30] that timely comprehensive rehabilitation with BI will allow for compensating the damage as efficiently as possible.

At the same time, it was investigated [21; 31] that the implementation of rehabilitation measures in the process of physical education depends on the individual capabilities and needs of students. It has been proven [15] that this requires constant monitoring of indicators that correlate with the elimination of deviations in the health status of students with disabilities.

Qualitative searches for the main trends in the development of inclusive physical education in the international educational space are significant not only in a purely theoretical dimension but also in the practical sphere [31]. Certain scientific developments related to the modernization of inclusive physical education are aimed at combining classes in useful proportions and methods of monitoring their effectiveness. Scientific developments related to the modernization of inclusive PE are aimed at combining classes in useful proportions and methods of monitoring their effectiveness [2; 16].

It was determined [3] that the application of technical means of monitoring and control of this process plays a very important role in ensuring the success of rehabilitation. From this point of view, the introduction of new modern technologies in the control of physical education is considered [1;

21] as an opportunity to ensure the effectiveness and objectivity of this process. It is believed [35] that such an approach fully corresponds to the current progress of the industry. It is proven [35] that meeting the challenges of today in terms of the paradigm of educational changes requires the introduction of new technologies in the PE process, corresponding to modern challenges.

Therefore, taking into account the fact that the relevance of the BI problem in the conditions of war is extremely high, as a result of prolonged hostilities on the territory of Ukraine, and the importance of providing competent rehabilitation measures for students with disabilities in the process of inclusive physical education based on the latest achievements of technical development, the purpose of further research.

**The purpose of the research** was to determine the reliability and validity of the developed information system for controlling balance, posture, range of motion, and proprioceptive abilities of disabled students with brain injuries as a result of war.

**Materials and methods.** *Research methods.* Our search intelligence was built based on a search strategy and assessment of the quality of the subject under investigation. By nature, our research is classified as primarily applied research.

Practical implementation, according to the logic of scientific research, requires conducting research at the theoretical and empirical level for a deeper understanding of the problem. Therefore, the relevance and significance of the research were determined and the structural basis for the systematic organization and interpretation of data was outlined.

The theoretical level involved the use of methods of analysis and synthesis, induction and deduction, generalization for logical research of collected facts and formation of conclusions. At this level, we tried to investigate the subject, which became the basis for the formation of the theoretical structured basis of our scientific search.

Taking into account that our research is implemented at the intersection of fields of knowledge, combining ideas from various

theories, we tried to create an interdisciplinary basis for the development of innovative solutions to the problems of scientific intelligence. Thus, forming a theoretical basis, we provided a basis for data interpretation.

The empirical level involved the use of the technical modelling method to create an information control system, to obtain the necessary experimental information, a pedagogical experiment, testing and mathematical processing of the obtained data using specific scientific methods. The methods of mathematical statistics are used as specific scientific methods.

The “Star Excursion Balance Test” (SEBT) was used in pedagogical testing. The SEBT [34] is dynamic, a quantitative assessment tool used to monitor a person’s posture, range of motion, strength, and proprioceptive abilities.

In our study, taking into account the contingent of students with disabilities, it was considered appropriate to apply the SEBT, which is recommended for use in traumatized individuals [8], as a reliable clinical tool for operational assessment [12].

**Test procedure.** The test methodology assumes that the student must maintain balance on one leg while performing the test task. Tasks are performed barefoot. The test procedure [8; 10] assumes that the student’s foot takes a position in the center. The other foot remained free, which must be stretched as far as possible alternately in different directions of the eight axes that form the contour of the star.

The attempt is considered invalid if the student loses balance, as a result of which the foot in the

center violated a stable position and in the case when the other foot did not touch the axis.

**Study participants.** 42 students in the 1st year of studies with disabilities, who received BI of a mild degree as a result of the war, were involved in the study Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University and Lviv Polytechnic National University. The sample size was formed based on the method of calculating the required number of subjects in reliability research, where reliability is measured using intraclass correlation [33]. Therefore, the size of the study sample met the requirements of conducting a correlational study.

Since we were guided by the conclusions [34], regarding the lack of difference in test reliability by gender, the sample was formed randomly. Before the test, basic information was collected regarding compliance with the criteria for inclusion in the research sample. The criteria were as follows: the presence of BI of a mild degree, obtained as a result of war, the absence of concomitant injuries, the absence of cardiovascular, mental and neurological diseases, a history of balance disorders, and the absence of pain during the test.

All participants of the studied sample signed informed consent forms before testing regarding the voluntariness and anonymity of participation in the study. Permission to participate in the experiment of each participant of the studied sample was obtained from the doctor. In this way, they tried to achieve the possibility of bias in the collection and analysis of test results, while ensuring confidentiality.

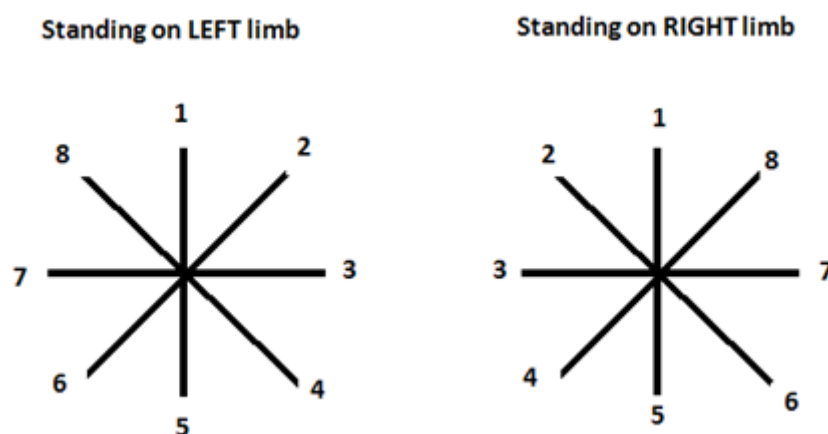


Fig. 1. Scheme of the test [8]

The study was planned and carried out following the principles of bioethics set forth by the World Medical Association (WMA-2013) in the Helsinki Declaration “Ethical Principles of Medical Research Involving Humans” and UNESCO in the “General Declaration on Bioethics and Human Rights”.

*Research organization.* An experiment based on the proposed algorithm for changing the experimental factor. The experimental factor provided for the quantitative evaluation of test control results in two ways. In the first case, a measuring tape attached to the floor was used. In the second, the results were recorded using the developed information control system. In this way, they ensured the implementation of the triangulation strategy (Triangulation) [32]. According to this strategy, two sources of data collected by different methods about the same phenomenon in a controlled research environment were used. Therefore, try to avoid any research bias in your work.

The experiment provided for each student to perform the test exercise three times. Research was conducted during the academic semester, testing was carried out at the end of the month within the educational discipline of inclusive physical education. They tried to conduct repeated studies in the most stereotypical conditions. The order of limb selection by the student for performing the test task was randomized.

The average value of the obtained results was used for data analysis. In evaluating the results and generating evidence, we were guided by the data that the results obtained with the use of the measuring tape and the developed information system cannot be considered identical.

*Statistical analysis.* In order to interpret the results of research, extract valuable information from the data obtained by experiment, make informed decisions, and check the proposed assumptions, the methods of mathematical statistics are applied. Statistical correlation analysis, the main advantage of which is simplicity in the identification of the necessary variables, determines the degree of reliability and validity of the studied tests [32]. The correlation coefficient becomes the main tool for measuring

the validity and reliability of the information system developed in the research process. In forming conclusions about test reliability, be guided by the fact that a correlation coefficient of 0.7 and above is considered satisfactory.

The interpretation of the obtained values of the correlation coefficient became the basis of the conclusions regarding the studied indicators. All statistical analyses were performed using SPSS Version 22.0 (IBM Corporation).

**Results.** First of all, our research required understanding that mild BI is actually a concussion. This condition occurs as a result of a blow, a fall, and under the action of an explosive wave that “hits” the blood vessels, skull, and brain [18, 30].

It is taken into account that BI has quite serious consequences, which leads to a violation of the normal function of the brain. Physiological symptoms include imbalance, disorientation in space, and deviations in proprioception [19]. This is a factor in the occurrence of deviations in the trajectory characteristics of the general center of mass, suppression of pathological muscle synergies and hyperkinesis, caused by a decrease in muscle tone, the development of establishing and postural reflexes, etc. [29].

Our further research was guided by the fact that the level of maintaining balance and proprioceptive abilities, which are a prerequisite for any regulated motor function [2], is often an important criterion used in the control of the rehabilitation process after BI [25]. In addition, rehabilitation of persons after BI is aimed at restoring fine motor skills, and maintaining correct posture and physiological forms when walking [19].

The collected information became the basis of our scientific search. Given that the collection of relevant primary data is critical to achieving the research objective, an information system was developed to implement the SEBT test process and automated data collection. The information system is built on the basis of the latest achievements in computer engineering and developed software.

The basis of our development is a network of distance sensors, which have different sensitivity



depending on the required functions, but their main characteristic is the range, or detection zone [22]. The developed device includes ultrasonic or infrared distance sensors that record the movement of objects in space and launch certain tasks depending on the received indicators. The feasibility of the synthesis in our development of two types of sensors is due to the higher level of accuracy of infrared sensors.

Sensors were placed in eight different directions of the test and the center of the supporting leg. To build the device, we used HC-SR04 ultrasonic sensors (Figure 2a) and VL53L0X infrared sensors (Figure 2b).

The principle of operation of the used ultrasonic sensors is based on the change of sound waves and works according to the principle of ultrasonic echolocation. With a certain periodicity, such a sensor emits ultrasonic waves into the surrounding space and captures information about movement. The principle of operation of infrared sensors is based on the detection and analysis of changes in the movement of the light flux when performing movements [22].

Such sensors have different sensitivities depending on the required functions, but the main characteristic can be the detection range or zone. The detection zone is the area of space in which the motion sensor is guaranteed to detect an object. Among the main characteristics of these sensors is the distance measurement range: 2–400 cm with an accuracy of up to 3 mm. The lack of interfaces is offset by the simplicity of the sensor.

Infrared sensors contain a transmitter and a receiver in the infrared range. Distance measurement range: from 1 cm to 200 cm, which

is automatically adjusted. A graphical interface is used in the device to switch active sensors and, accordingly, select the direction.

In the developed information system, an array of eight sensors with alternate activation is used to avoid overlap of measurement zones. An array of sensors is alternately connected to the controller, and then to a PC with a simple graphical interface.

To fix the test results, we take the total distance from the center where the supporting leg moves to the sensor as 1. Accordingly, to determine the distance of the leg, the value measured by the sensor must be subtracted from the total value. The software has been developed to implement these operations.

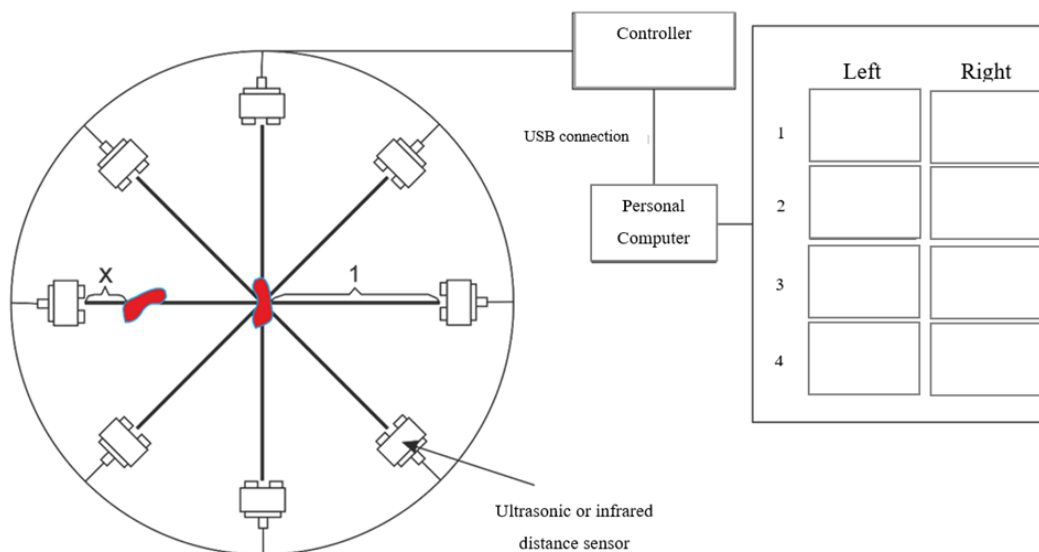
With the use of software developed for the implementation of the test process, results are filtered, sequenced, graphically displayed, stored in internal memory, archived and made available at any time.

The work of the information system is carried out as follows: the student, while performing the test task, alternately, according to the test task, touches the determined lines with his foot. The information on the student's performance of the test task is recorded by the network of sensors and automatically transmitted to the controller, and then to the personal computer. All communication lines in our device are implemented by Bluetooth wireless means of information transmission.

The information system makes it possible to clearly record the task execution time and automatically limit the test task execution time. Among the main advantages of using the developed information system in practical work:



**Fig. 2. Sensors used to build the information system network:  
a) ultrasonic HC-SR04, b) infrared VL53L0X**



**Fig. 3. Schematic representation of the information system for implementation SEBT-test**

are immediate obtaining of results, objectivity of control, availability of results, their presentation in digital and graphic form, and the possibility of their storage in the database.

A pragmatic way of evaluating the effectiveness of the information system required the data collected for our study, which became the basis of their analysis. The process of testing and collecting results was carefully controlled, therefore, the obtained data became the basis for the conclusion about the differences of tools in data collection. Carefully collected data were systematically analyzed by the defined research objective. The results are presented in table 1.

Therefore, according to the numerical values of reliability, which were obtained by the traditional way of fixing the results by the teacher, they correspond to the value “suitable for use with a certain group of people”. However, this cannot be achieved with students with disabilities due to the variability of individual

physiological reactions to the received BI. Also, to a certain extent, these results are due to the physical condition of the students of the studied sample, which is practically impossible to achieve homogeneity.

Accordingly, the numerical values of the test reliability, in the case of fixation of the results by the developed information system, reach the value “high”.

Regarding the obtained results, according to which we observe a decrease in the degree of reliability in three attempts. Meaningful aspects of the research take place. In particular, during the break due to the implementation of rehabilitation measures and external conditions, there are certain changes in the state of the investigated indicators. This naturally affected the decrease in the retest reliability indicator. In addition, the influence of the emotional state and well-being (in particular, the state of fatigue) of the students of the studied sample is not excluded.

Table 1

**The reliability and validity of the SEBT-test (n – 42)**

Parameters	Correlation coefficient (rtt)					
	TW	IS	TW	IS	TW	IS
reliability	0.717	0.891	0.734	0.912	0.751	0.924
validity	0.282	0.693	0.277	0.765	0.291	0.741

\*Note: TW – traditional way; IS – information system

Therefore, a slight decrease in the degree of reliability over long periods of time did not affect the validity indicators. The obtained values of the validity of the test, the results of which were recorded by the developed information system at the «high» level, allow faster, cheaper and better implementation of test control.

On the contrary, the results of the correlation analysis proved that in the case of fixing the results traditionally, the indicators of validity correspond to the value “low”.

**Discussion.** Our research is based on the fact that at the current stage of the development of education in Ukraine, which is determined by the new realities of the challenges of the long-term military aggression of the Russian Federation against Ukraine, there is an urgent need to introduce new forms, methods, and means of inclusive physical education as the main means of rehabilitation of students with disabilities in institutions of higher education. We agree with the opinion [1; 3; 23] that Ukrainian higher education has an urgent need to form a system of rehabilitation measures adequate to its modern development.

The relevance of the declared scientific research is because today mild BI is one of the most acute problems of the health care system of Ukraine. This situation is caused by the fact that as a result of a long-term full-scale war on the territory of our country, the risk of obtaining a BI applies without exception to all citizens of our state. According to official statistics [17], in Ukraine before the start of the full-scale invasion, the number of BI was 120,000 cases/year, and due to active military operations, such indicators doubled. Moreover, both servicemen and civilians are equally at risk of receiving BI as a result of the blast wave [19]. Therefore, the number of students with disabilities due to BI in institutions of higher education is constantly increasing.

We agree with our research [18; 29] that BI is a complex multidisciplinary medical and social problem, as well as one of the leading causes of morbidity, including endocrine and cardiovascular diseases, a factor of disability and mortality. The consequences of BI tend to manifest themselves for a long time, therefore,

post-traumatic conditions require constant monitoring of the rehabilitation process [30].

We consider monitoring the rehabilitation process of students with disabilities due to BI as a means of increasing the efficiency, objectivity and impartiality of this process. Our study expands the range of scientific knowledge [17] regarding the implementation of computer engineering developments in this process. We agree with the opinion [2; 3; 35] that this is how an innovative vector of development of the field of inclusive physical education, corresponding to modern demands, is realized.

For the first time, the work presents the developed information system, which is recommended to be used in the control of the rehabilitation process of persons with disabilities due to BI. Because the main consequences of BI are a violation of balance, translational control, and orientation in space, we considered it necessary to take the star excursion balance test as a basis [25]. Until now, this control technique has been evaluated in healthy populations [10; 20; 28] and athletes [9; 24; 27; 36]. A simplified version of the SEBT-test is often used [12] to detect functional deficits in various diseases of the musculoskeletal system [6; 8; 26], and research of lower limb muscle strength in young healthy women [5].

For the first time, we evaluated the reliability of the test when using it as a means of control for persons with disabilities due to BI. This is consistent with findings [11; 28] regarding the need for further evaluations to determine the reliability and utility of the SEBT-test in a wide range of populations.

At the same time, we support scientific approaches regarding the extreme importance of having tools to monitor and determine improvements in the rehabilitation process [14; 25].

The data of our previous studies [1–3; 21] confirmed that the use of computer engineering developments, and devices created by the synthesis of IT data collection tools and software contribute to a significant increase in the efficiency and effectiveness of monitoring the results of the rehabilitation process of inclusive physical education.

The practical significance of the research results lies in the possibility of using the obtained control results using the developed information system to create individually oriented methods of physical rehabilitation for students with disabilities due to BI in order to level the features and limitations that complicate adaptation and the learning process in a higher education institution based on impartiality in inclusion of students affected by the war.

**Conclusions.** The long-term full-scale invasion of the Russian Federation on the territory of Ukraine became a factor of fundamental changes in the educational environment of higher schools, in particular inclusive physical education, aimed at solving applied scientific and practical problems related to the rehabilitation of students with disabilities during education. At the same time, the studied contingent is not only military personnel who took direct part in hostilities but also students who suffered from the war. It was determined that currently the most widespread among students with disabilities is the percentage of BI. In the conditions of prolonged hostilities, the rehabilitation of students' health is one of the most urgent problems of our time.

We consider the benchmarks for solving this problem from the standpoint of physical rehabilitation, based on the use of forms, means, and methods of inclusive physical education in combination with computer engineering developments. In terms of monitoring the indicators that correlate the rehabilitation process of students with disabilities due to BI and the teacher receiving urgent information

about the current and (or) achieved state of balance, posture, range of motion, and proprioceptive abilities, an information system was developed based on the latest achievements in computer engineering and programming. To avoid bias in the control results, and the possibility of obtaining an immediate result, a measure of reliability and validity of the developed information system was established, which, according to the obtained numerical indicators, corresponds to the «high» level. That enables the justified use of control results for conclusions and analysis of the rehabilitation process.

Since the field of computer engineering is in a state of permanent development, the application of technological achievements is the basis for improving and objectifying methods of data collection, their analysis and interpretation, and, therefore, is a leading factor in obtaining competitive advantages in the field of rehabilitation. In the process of test control, the use of the developed information system contributes to significant time savings, as it ensures immediate results. In addition, the possibility of mechanical and mathematical errors in the processing of control results and their presentation is excluded.

The use of the developed information system in practical activities enables a thorough study of the basics of physical rehabilitation of students with disabilities due to BI and the creation of innovative pedagogical and physical rehabilitation practices for their introduction into inclusive physical education as the basis of the effectiveness of this process.

### References

1. Blavt, O., Bodnar, A., Mykhalskyi, A., Gurtova, T., Tsovk, L. (2023). Application of Electronic Means in Endurance Coordination Testing of Students with Disabilities Who are War Veterans. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(3), 397–403. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.3.12>.
2. Blavt, O., Chaplinskyi, R., Prozar, M., Pityn, M., Helzhynska, T., Dmytruk, V., Hrebik, O., Kovalchuk, V. (2023). The Efficiency of the Application of Electronic Techniques in

the Control of Dynamic Balance in the Process of Inclusive Physical Education. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(5), 770–776. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.5.16>.

3. Blavt, O., Iedynak, G., Pereverzieva, S., Holub, V., Melnyk, S. (2023). Increasing the Reliability of Test Control Using Information Technologies in Inclusive Physical Education. *Physical Education Theory and Methodology*, 23(4), 607–613. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2023.4.16>.



4. Blavt, O., Iedynak, G., Pityn, M., Hluhov, I., Guska, M., Stadnyk, V., Zaikin, A., Karatnyk, I. (2022). Implementation of Information and Communication Technologies in Test Control of Leg Strength in Physical Education of Students. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3s), 110–116. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.15>.
5. Bulow, A., Anderson, J.E., Leiter, J.R., MacDonald, P.B., Peeler, J. (2019). The modified star excursion balance and y-balance test results differ when assessing physically active healthy adolescent females. *Int J Sports Phys Ther.*, 14(2), 192–203. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190192>.
6. Chaiwanichsiri, D., Lorprayoon, E., Noomanoch, L. (2005). Star excursion balance training: effects on ankle functional stability after ankle sprain. *J Med Assoc Thai*, 88(4), 90–4.
7. Convention on the rights of persons with disabilities. Retrieved from: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_g71#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_g71#Text) № 8006/0/2-23/61 (Last accessed: 19.10.2023).
8. Gribble, P.A., Hertel, J., Plisky, P. (2012). Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train.*, 47(3), 339–57. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-47.3.08>.
9. Haqiyah, A., Sanjaya, K.H., Riyadi, D.N., Lestari, W.D., Kusmasari, W., Lubis, J.Y., Hanief, Y.N. (2023). Validity of the modified star excursion balance test (mSEBT) in martial art athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(4)103, 817–823. <https://doi.org/10.7752/jpes.2023.04103>.
10. Hertel, J., Braham, R., Hale, S., Olmsted, L. (2006). Simplifying the Star Excursion Balance Test: Analyses of subjects with and without ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 36, 131–137.
11. Hertel, J., Miller, S.J., Denegar, C.R. (2000). Intratester and intertester reliability during the star excursion balance tests. *J Sport Rehabil.*, 9(2), 104–116. <https://doi.org/10.1123/jsr.9.2.104>.
12. Horsak, B., Simonlehner, M., Dumphart, B., Kainz, H., Killen, B., Jonkers, I. (2022). Patella-femoral joint loading during the modified Star Excursion Balance Test: Preliminary results of an extensive simulation study. *Gait & Posture*, 97, 5–6. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.07.013>.
13. Hyong, I.H., Kim, J.H. (2014). Examining intra-rater and inter-rater reliability for the Star Excursion Balance Test. *J. Phys. Tel. Sci.*, 26, 1139–1141.
14. Kaminski, T.W., Gribble, P. (2003). The star excursion balance test as a measurement tool. *Athl Ther Today*, 8(2), 46–47.
15. Kuntjoro, B.F.T., Soegiyanto, S., Setijono, H., Suhianto, S. (2022). Inclusion of students with disability in physical education: analysis of trends and best practices. *AJPESH*, 2(2), 88–94.
16. Matiychuk, V.I., Vlasyuk, G.I. (2023). Postural control in physical education of youth students. *Rehabilitation and Recreation*, 15, 249–253. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.32> [in Ukrainian].
17. Medical newspaper “Health of Ukraine of the 21st Century” (2023). 5–6 (541–542). Retrieved from: [https://health-ua.com/multimedia/userfiles/files/2023/ZU\\_5-6\\_2023/ZU\\_5-6\\_2023\\_32-33.pdf](https://health-ua.com/multimedia/userfiles/files/2023/ZU_5-6_2023/ZU_5-6_2023_32-33.pdf) L.A. [in Ukrainian].
18. Merritt, V.C., Lange, R.T., French, L.M. (2015). Resilience and symptom reporting following mild traumatic brain injury in military service members. *Brain Injury*, 29(11), 1325–1336. <https://doi.org/10.3109/02699052.2015.1043948>.
19. Misyura, V.B., Ruban, L.A., Mishin, M.V. (2022). Vestibular rehabilitation of amateur athletes after brain injuries. *Rehabilitation and Recreation*, 12, 198–203. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.26> [in Ukrainian].
20. Mohammad, W.S., Alotaibi, S., Al Sayeid, S., Al Khalif, N., Al Shaibani, A., Elsaï, W. (2023). Exploring the Relationship between Muscular Strength, Flexibility, and mSEBT Test Performance in Saudi Arabian Women. *Appl. Sci.*, 13, 12355. <https://doi.org/10.3390/app132212355>.
21. Mykytyuk, Z., Blavt, O., Hnatchuk, Ya., Stechkevych, O., Helzhynska, T. (2022). Intensification of Back Muscle Strength Testing in Physical Education of Students by Applying Information and Communication Technologies. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 22(2), 216–222. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.2.10>.
22. Mykytyuk, Z., Kremer, I., Ivakh, M., Diskovskiy, I., Khomyak, S. (2021). Optical sensor with liquid crystal sensitive element for monitoring acetone vapor during exhalation. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 721, 1–6. <https://doi.org/10.1080/15421406.2021.1905273>.
23. Novopysmennyi, S., Diachenko-Bohun, M., Hrytsai, N., Grygus, I., Muszkieta, R., Napierala, M., Hagner-Derengow-

- ska, M., Ostrowska, M., Smolenska, O., Skaliy, A., Zukow, W., Stankiewicz, B. (2020). Implementation of electronic health control technologies in higher education institutions. *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (Supplement issue 2), 921–928.
24. Picot, B., Dury, J., Néron, G., McKeon, P.O., Forestier, N. (2022). Establishing Normative Dynamic Postural Control Values in Elite Female Handball Players. *Int J Sports Phys Ther*, 1, 17(6), 1083–1094. <https://doi.org/10.26603/001c.38174>.
25. Picot, B., Terrier, R., Forestier, N., Fourchet, F., McKeon, P. (2021). The Star Excursion Balance Test: An Update Review and Practical Guidelines. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 26, 285–293. <https://doi.org/26.10.1123/ijatt.2020-0106>.
26. Pionnier, R., Découfour, N., Barbier, F., Popineau, C., Simoneau-Buessinger, E. (2016). A new approach of the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural control in people complaining from chronic ankle instability. *Gait Posture*, 45, 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.01.013>.
27. Plisky, P.J., Rauh, M.J., Kaminski, T.W., Underwood, F.B. (2006). Star Excursion Balance Test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–9.
28. Powden, C.J., Dodds, T.K., Gabriel, E.H. (2019). The reliability of the star excursion balance test and lower quarter y-balance test in healthy adults: a systematic review. *Int J Sports Phys Ther.*, 14(5), 683–694.
29. Reid, M.W., Cooper, D.B., Lu, L.H. et al. (2018). Adversity and Resilience Are Associated with Outcome after Mild Traumatic Brain Injury in Military Service Members. *Journal of Neurotrauma*, 10, 1146–1155. <https://doi.org/10.1080/08995605.2021.1962191>.
30. Schmittker, J. (2018). Scars: The long-term effects of combat exposure on health. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 4, 2378023118813017. <https://doi.org/10.1177/2378023118813017>.
31. Shchekotilina, N.F. (2023). *Inclusion in physical culture: a study guide*. Odesa: Ushinsky University [in Ukrainian].
32. Scribbr. Retrieved from: <https://www.scribbr.com/> (Last accessed: 28.10.2023).
33. Sim, J., Wright, C.C. (2005). The kappa statistic in reliability studies: use, interpretation, and sample size requirements. *Phys Ther.*, 85(3), 257–68.
34. Retrieved from: [https://www.physio-pedia.com/Star\\_Excursion\\_Balance\\_Test](https://www.physio-pedia.com/Star_Excursion_Balance_Test).
35. Varga, A., Révész, L. (2023). Impact of applying information and communication technology tools in physical education classes. *Informatics*, 10, 20. <https://doi.org/10.3390/informatics10010020>.
36. Xu, H.-R., Zhang, Y.-H., Mao, Y., Ngo, T. L., Zhang, Q., He, G., Feng, Z. Sun, W., Wang, X.-Q. (2023). Validity and reliability of upper extremity star excursion balance test in adolescent swimmers. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 21(2), 210–217. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.02.003>.

Отримано: 23.02.2024

Прийнято: 15.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 23.02.2024

Accepted on: 15.03.2024

Published on: 29.04.2024

## WPROWADZENIE FIZJOTERAPII I ZMIANA DIETY U OTYLEGO PACJENTA Z NADCIŚNIENIEM TĘTNICZYM – STUDIUM PRZYPADKU

### INTRODUCTION OF PHYSICAL THERAPY AND CHANGE OF DIET IN AN OBESE PATIENT WITH HYPERTENSION – A CASE STUDY

Dariusz W. Skalski<sup>1,3</sup>, Paulina Kreft<sup>1,2</sup>, Oleh Kyryk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Akademia Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego, Gdańsk, Polska

<sup>2</sup>Lwowski Państwowy Uniwersytet Kultury Fizycznej im. Iwana Boberskiego, m. Lwów, Ukraina

<sup>3</sup>Narodowy Uniwersytet Gospodarki Wodnej i Zarządzania Zasobami Naturalnymi, Równe, Ukraina

ORCID: 0000-0003-3280-3724

ORCID: 0000-0002-6474-0601

ORCID: 0000-0003-4326-4260

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.3>

#### Streszczenie

Nadciśnienie tętnicze to choroba cywilizacyjna. Według Światowej Organizacji Zdrowia jest pierwszą przyczyną przedwczesnych zgonów. U chorych z SCT na poziomie 180 mm Hg i/lub RCT na poziomie 110 mm Hg, można rozpoznać nadciśnienie tętnicze już podczas pierwszej wizyty. Na niektóre czynniki ryzyka, które przyczyniają się do powstawania nadciśnienia tętniczego można realnie wpływać. Jednym z tych czynników jest otyłość, a następstwem otyłości jest nadciśnienie tętnicze. Przewiduje się, że w roku 2025 nadciśnienie będzie dotyczyło 1,5 mld osób na świecie. W terapii nadciśnienia tętniczego bardzo ważną rolę odgrywa leczenie niefarmakologiczne obejmujące modyfikację stylu życia. Niektóre czynniki ryzyka, które przyczyniają się do rozwoju nadciśnienia tętniczego, można faktycznie kontrolować. Jednym z tych czynników jest otyłość, a konsekwencją otyłości jest nadciśnienie. Oczekuje się, że w 2025 roku na nadciśnienie będzie cierpieć 1,5 miliarda ludzi na świecie. W leczeniu nadciśnienia tętniczego bardzo ważną rolę odgrywa leczenie niefarmakologiczne, obejmujące zmianę stylu życia, zwłaszcza odrabianie prac domowych, w tym fizjoterapię i dietę. W badaniach klinicznych stwierdzono, że działanie przeciwnadciśnieniowe ukierunkowanej zmiany stylu życia może być równoważne efektowi uzyskanemu po zastosowaniu pojedynczego leku hipotensyjnego. Badanie objęło pacjenta, który od 16 lat choruje na nadciśnienie tętnicze i dodatkowo zmaga się z otyłością. Badanie trwało 3 miesiące i objęło modyfikację stylu życia, poprzez wprowadzenie aktywności fizycznej i zmianę diety. W celu uproszczenia diagnozy i ułatwienia decyzji dotyczącej leczenia, ustalono jakie wartości ciśnienia tętniczego uznaje się za prawidłowe, a kiedy diagnozuje się ciśnienie nieprawidłowe. Nadciśnienie tętnicze rozpoznaje się wówczas, gdy średnie wartości ciśnienia (wyliczone co najmniej z dwóch pomiarów dokonanych podczas co najmniej dwóch różnych wizyt) są równe lub wyższe niż 140 mm Hg dla SCT (skurczowe ciśnienie tętnicze i/lub 90 mm Hg dla RCT (rozkurczowe ciśnienie tętnicze. Badanie Framingham dowiodło, że u 78% mężczyzn i 65% kobiet zachorowanie na nadciśnienie tętnicze związane jest bezpośrednio z otyłością.

**Słowa kluczowe:** nadciśnienie tętnicze, otyłość, fizjoterapia, zdrowie, dieta DASH.

Arterial hypertension is a lifestyle disease. According to the World Health Organization, it is the first cause of premature death. In patients with SCT of 180 mm Hg and/or RCT of 110 mm Hg, hypertension can be diagnosed already during the first visit. Some risk factors that contribute to hypertension can actually be influenced. One of these factors is obesity, and the consequence of obesity is hypertension. It is expected that by 2025, hypertension will affect 1.5 billion people worldwide. Non-pharmacological treatment, including lifestyle modification, plays a very important role in the treatment of hypertension. Some risk factors that contribute to the development of hypertension can actually be controlled. One of these factors is obesity, and the consequence of obesity is hypertension. It is expected that 1.5 billion people worldwide will suffer from hypertension by 2025. Non-pharmacological treatment plays a very important role in the treatment of hypertension, including lifestyle changes, especially homework, physiotherapy and diet. Clinical trials have shown that the antihypertensive effect of targeted lifestyle changes may be equiv-



alent to the effect obtained with a single antihypertensive drug. The study involved a patient who had been suffering from hypertension for 16 years and was also struggling with obesity. The study lasted 3 months and included lifestyle modification by introducing physical activity and changing the diet. In order to simplify the diagnosis and facilitate treatment decisions, it was established what blood pressure values are considered normal and when they are considered abnormal. Arterial hypertension is diagnosed when the mean blood pressure values (calculated from at least two measurements taken during at least two different visits) are equal to or higher than 140 mm Hg for SCT (systolic blood pressure and/or 90 mm Hg for RCT (diastolic blood pressure). Arterial hypertension. The Framingham study proved that in 78% of men and 65% of women, the development of arterial hypertension is directly related to obesity.

**Key words:** hypertension, obesity, physical therapy, health, DASH diet.

**Wstęp.** Ciśnienie tętnicze jest to siła, z jaką krew działa na naczynia krwionośne. Wartości ciśnienia można mierzyć korzystając z ciśnieniomierza. Wyraża się je w milimetrach słupa rtęci – mm Hg. Wartości te są zmienne, inne w czasie spoczynku, aktywności fizycznej, czy snu. O ciśnieniu skurczowym (SCT) mówimy wtedy, gdy serce włacza krew do naczyń. Wtedy wartość ciśnienia jest najwyższa. Podczas rozkurczu serca ciśnienie osiąga wartości najniższe – jest to tzw. ciśnienie rozkurczowe (RCT). Nadciśnienie tętnicze (NT) to choroba układu krążenia, która charakteryzuje się stale podwyższonym ciśnieniem tętniczym krwi [17].

Do głównych powikłań nadciśnienia tętniczego należą: przerost mięśnia lewej komory serca, upośledzenie funkcji nerek, uszkodzenie naczyń siatkówki oka, choroba wieńcowa, niewydolność serca, udar mózgu, miażdżyca tętnic kończyn dolnych, tętniak aorty [14]. Szczególnie niebezpieczna jest otyłość typu brzuszego. Istotny jest fakt, że problem otyłości dotyczy także kilkunastu procent młodzieży szkolnej. Liczne badania kliniczne potwierdzają, że redukcja masy ciała u osób z nadwagą i otyłością obniża ciśnienie tętnicze krwi [16].

Korzystny efekt uzyskać można już przy niewielkim spadku masy ciała. Umiarkowany ubytek masy tkanki tłuszczowej może zapobiegać nadciśnieniu tętniczemu u około 20% pacjentów z nadwagą i z wysokim prawidłowym ciśnieniem tętniczym, w Stanach Zjednoczonych nazywanym stanem przednadciśnieniowym [1; 5].

Nasila także korzystny efekt hipotensyjny stosowanych leków. Mechanizm odpowiedzialny za obniżanie ciśnienia tętniczego podczas redukcji masy ciała jest związany z hamowaniem nadmiernej aktywności współczulnego układu nerwowego. Inne mechanizmy to korzystny

wpływ na insulinooporność oraz zmniejszenie pobudzenie układu renina – angiotensyna – aldosteron [3; 7].

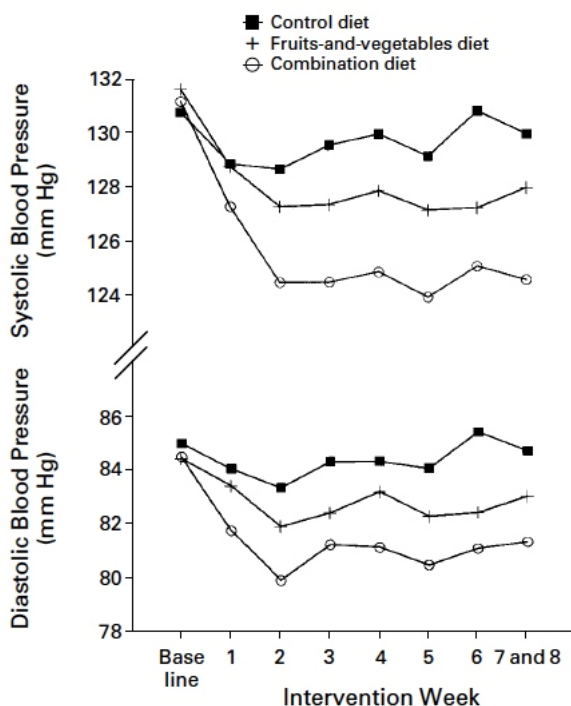
Redukcja masy ciała powinna być prowadzona przez wykwalifikowanego dietetyka. Powinna być osiągnięta przede wszystkim poprzez zmniejszenie kaloryczności i modyfikację składu diety. Dieta powinna być zbilansowana pod względem składników odżywczych i dopasowana do rytmu dnia pacjenta oraz jego upodobań. Redukcji masy ciała powinna towarzyszyć zwiększona aktywność fizyczna i zamiana niekorzystnych nawyków na te służące poprawie zdrowia. Systematyczna fizjoterapia została określona jako co najmniej 30 minut dynamicznego wysiłku o umiarkowanej intensywności w ciągu 5–7 dni w tygodniu. Pacjent powinien dążyć do obniżenia BMI do poziomu 25 kg/m<sup>2</sup> i obwodu pasa do < 102 cm u mężczyzn i < 88 cm u kobiet [9; 15].

Leczenie nefarmakologiczne, czyli odpowiednio dobrana dietoterapia może zastąpić efekty jednego leku hipotensyjnego u osób z nadciśnieniem tętniczym. Podkreślić należy jednak, że pacjent nie może bez porozumienia z lekarzem „odstawiać” samodzielnie leków, ani zmieniać dawek [13].

Zwiększone spożycie alkoholu powoduje wyższe wartości ciśnienia. Przyjmuje się, że nadużywanie alkoholu jest przyczyną ponad 10% przypadków nadciśnienia tętniczego. Dienne spożycie nie powinno przekraczać 10–20 g etanolu dla kobiet i 20–30 g czystego etanolu dla mężczyzn. Zaleca się także wyznaczenia dni wolnych od alkoholu i unikanie upijania się. Palenie papierosów jest bardzo istotnym czynnikiem ryzyka sercowo-naczyniowego. Powoduje istotny wzrost ciśnienia tętniczego i częstości rytmu serca (utrzymuje się ponad

15 minut). Palenie bierne także ma niekorzystny wpływ na ryzyko choroby niedokrwiennej serca, udaru mózgu, choroby tętnic obwodowych. Należy wyeliminować palenie tytoniu tak szybko, jak to możliwe [4; 16].

Dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) to najbardziej przekonujące, skontrolowane badanie dotyczące m.in. wpływu ograniczenia zawartości sodu w diecie na ciśnienie tętnicze krwi. Sposób żywienia w tej diecie polega na spożyciu owoców i warzyw, ryb i chudego mięsa, orzechów i nasion, pełnoziarnistych produktów zbożowych, niskotłuszczowych produktów mlecznych, dobrej jakości tłuszczów roślinnych oraz na ograniczeniu spożycia sodu (1500 mg/dzień), czerwonego mięsa, cukru, słodyczy [6]. Dieta ta zawiera duże ilości potasu, wapnia, magnezu, błonnika pokarmowego oraz małe ilości tłuszczu, cholesterolu oraz nasyconych kwasów tłuszczowych. Jest to dieta zbliżona do diety śródziemnomorskiej, która także polecana jest pacjentom z nadciśnieniem tętniczym.



**Rysunek 1. Wpływ stosowania diety DASH na wartości skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego**

Źródło: *Current Atherosclerosis Reports* 2003

Poniższa grafika ilustruje wyniki badań trzech grup pacjentów odżywiających się według różnych sposobów. Pierwsza z nich (control diet) to dieta zwyczajowo spożywana w Stanach Zjednoczonych. Poziom potasu, magnezu i wapnia oscylował w granicach 25 percentyla spożycia. Grupę drugą (fruits-and-vegetables diet) stanowiły osoby odżywiające się większą ilością warzyw i owoców, zwiększona była także podaż błonnika, magnezu i potasu (około 75 percentyla spożycia). Trzecia grupa (combination diet) to osoby odżywiające się według założeń diety DASH. Łatwo zauważyć, że dieta ta przyniosła spektakularne efekty w obniżeniu ciśnienia zarówno skurczowego, jak i rozkurczowego już w drugim tygodniu stosowania diety. Niższy poziom ciśnienia utrzymywał się do końca trwania badania [10]. Czyli można założyć, że jeśli pacjent przestrzega zasad żywienia diety DASH, wartości jego ciśnienia tętniczego będą utrzymywały się na niższym poziomie [8].

Dieta DASH to określona liczba porcji, z podziałem na dzień lub tydzień, z poszczególnych grup produktów.

**Materiał i metody badawcze.** Poniższa tabela w skrótej formie prezentuje klasyfikację ciśnienia tętniczego.

Płeć: kobieta Wiek: 63 lata. Wzrost: 158 cm Masa: 87 kg, Obwód pasa: 102 cm. Obwód bioder: 109 cm, WHR: 0,94 BMI: 34,85 kg/m<sup>2</sup>

Tabela 1

**Definicje i klasyfikacja ciśnienia tętniczego (stopniowanie nadciśnienia tętniczego jest właściwe jedynie dla pomiarów gabinetowych)**

Kategoria	SCT [mm Hg]	RCT [mm Hg]
Optymalne CT	< 120	< 80
Prawidłowe CT	120–129	80–84
Wysokie prawidłowe CT	130–139	85–89
Nadciśnienie 1. stopnia	140–159	90–99
Nadciśnienie 2. stopnia	160–179	100–109
Nadciśnienie 3. stopnia	≥ 180	≥ 110
Izolowane nadciśnienie skurczowe	≥ 140	< 90

Źródło: *Polskie Towarzystwo Nadciśnienia Tętniczego, Zasady postępowania w nadciśnieniu tętniczym – 2019 rok, 2019*

Od 2020 r. notuje nadciśnienie tętnicze. Prowadzi samodzielne pomiary ciśnienia tętniczego w domu. Pacjent jest obciążony rodzinnym nadciśnieniem tętniczym. Matka leczyła się na nadciśnienie tętnicze, ojciec zmarł w wieku 40 lat, był nieskutecznie leczony na chorobę serca (nieznana dokładna przyczyna śmierci). Pacjentka trzykrotnie miała epizod napadowego migotania przedsionków. Zastosowano szpitalne leczenie – kardiowersja. Pacjentka nie pali papierosów i nigdy nie paliła. Alkohol pije jedynie sporadycznie. Pacjentka od 2021 roku ma stwierdzony obturacyjny bezdech senny, stosuje aparat CPAP. Jest pod stałą opieką pulmonologa. Pacjentka od lat zмага się z otyłością, kilkunastokrotnie podejmowała próby utraty masy ciała, bezskutecznie. Waga spadała o kilka – kilkanaście kilogramów, po czym wracała do stanu sprzed odchudzania bądź ją przekraczała. Pacjentka prowadzi dość regularny tryb życia. Praca 8h dziennie, głównie siedząca, umiarkowany poziom stresu. Fizjoterapia.

Badania laboratoryjne.

**Wyniki badań.** Dla pacjentki ustalono deficyt kaloryczny na poziomie 500 kcal dziennie i zalecono dzienne spożycie na poziomie 1600 kcal. Zakładana redukcja masy ciała u pacjentki w ciągu 6 miesięcy to około 10% obecnej masy ciała. Rekomendowanym jest fizjoterapia obejmująca godzinny spacer 5 razy w tygodniu na zmianę z jazdą na rowerze. Tempo wzrosło wraz ze wzrostem wydajności. Dieta oparta na modelu diety śródziemnomorskiej, dieta DASH. Zalecana dzienna liczba kroków to 12 000. Po okresie 6 miesięcy, pacjentka straciła 12 kg i tym samym osiągnęła wagę docelową i obniżyła

ryzyko zdarzeń sercowo-naczyniowych poprzez obniżenie ciśnienia tętniczego krwi.

Ćwiczenia aerobowe (30–60 min umiarkowany do intensywnego dzień w tygodniu) należy uznać za podstawową fizjoterapię, która ma w celu:

- stopniowy spadek masy ciała;
- redukcja brzusznej i trzewnej tkanki tłuszczowej, nawet bez utraty masy ciała;
- utrzymanie prawidłowej masy ciała po utracie wagi;
- wzrost wytrzymałości krążeniowo-oddechowej i mobilność.

Trening siłowy pomaga utrzymać prawidłową masę ciała i umiarkowany przyrost masy ciała masę mięśniową i mobilność. Wraz ze wzrostem intensywności ćwiczeń zwiększa się wydolność krążeniowo-oddechowa wytrzymałość i skrócony czas potrzebny na osiągnięcie korzyści obserwowanych przy aerobiku trening o niskiej intensywności.

Parametry po 6 miesiącach:

Masa: 75 kg, Obwód pasa: 91cm, Obwód bioder: 99 cm, WHR: 0,92 BMI: 30,04 kg/m<sup>2</sup>.

**Dyskusja.** Poziom aktywności fizycznej i styl życia mają istotny wpływ na jakość życia i samopoczucie ludzi, zwłaszcza tych z otyłością i chorobami układu krążenia [2; 3; 11; 12].

Badany przypadek wskazuje na skuteczność niefarmakologicznego leczenia nadciśnienia tętniczego. Ważny element w profilaktyce i leczeniu nadciśnienia tętniczego stanowi racjonalny, zdrowy tryb życia, w tym odpowiedni poziom aktywności fizycznej. Opisane studium przypadku potwierdza zasadność modyfikacji fizjoterapii, diety oraz zaktywizowanie chorych na nadciśnienie tętnicze poprzez

Tabela 2

**Badania laboratoryjne pacjentki w odniesieniu do norm**

Badany parametr	Wartość referencyjna	Wyniki badania pacjentki
Ciepłota ciała	SCT 36,1–37,8 [mm Hg] – RCT 36,1–37,8 [mm Hg]	36,8 mm Hg / 37,8 mm Hg
Glukoza na czczo	70–99 mg/dl	105 mg/dl
Hemoglobina glikowana (HbA1c)	< 5,7 %	6,1 %
Cholesterol całkowity	< 190 mg/dl	226 mg/dl
Cholesterol LDL	< 100 mg/dl	145 mg/dl
Trójglicerydy TG	< 150 mg/dl	158 mg/dl

*Źródło: opracowanie na podstawie badań referencyjnych (Ostrowska, 2018)*

Tabela 3

**Badania laboratoryjne pacjentki w odniesieniu do norm po zastosowaniu 6 miesięcznej terapii dietetycznej z modyfikacją stylu życia**

Badany parametr	Wartość referencyjna	Wyniki badania pacjentki
Ciśnienie krwi	SCT 120–129 [mm Hg] – RCT 80–84 [mm Hg]	130 mmHg / 90 mmHg
Glukoza na czczo	70–99 mg/dl	99 mg/dl
Hemoglobina glikowana (HbA1c)	< 5,7 %	5,7 %
Cholesterol całkowity	< 190 mg/dl	180 mg/dl
Cholesterol LDL	< 100 mg/dl	123 mg/dl
Trójglicerydy TG	< 150 mg/dl	135 mg/dl

aktywność fizyczna. Wskazuje na konieczność propagowania informacji zdrowego stylu życia i niefarmakologicznych czynnikach mających wpływ na zdrowie populacji.

### Wnioski

1. Niniejsze badanie miało za cel ocenę wpływu zmiany stylu życia, poprzez modyfikację fizjoterapii, diety, jej kaloryczności i skład według programu diety DASH oraz wprowadzenie codziennej aktywności fizycznej na wartości ciśnienia tętniczego krwi.

2. Wśród zaleceń Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego jest zachowanie odpowiedniej diety, zwiększone spożycie warzyw i owoców, ograniczenie spożycia soli i alkoholu, zaprzestanie palenia tytoniu. Pacjentom zaleca się spożywanie warzyw i owoców w ilości 300-400 r dziennie. Jeśli jest to pięć porcji, dwie z nich powinny stanowić owoce, trzy z nich to warzywa. Co najmniej dwa – trzy razy w tygodniu zaleca się spożywanie ryb. Jedną porcję powinny stanowić tłuste ryby morskie, np. łosoś, śledź, makrela. Są one źródłem kwasów tłuszczowych omega-3. Wykazano, że kwasy DHA i EPA

mają działanie hipotensyjne. Zaleca się, aby dziennie spożywać 30–45 g błonnika, głównie z produktów zbożowych pełnoziarnistych. Zaleca się spożywanie białka z chudych produktów mlecznych, zwłaszcza fermentowanych takich jak jogurty czy kefiry. Korzystny wpływ na ciśnienie tętnicze krwi ma także białko sojowe. Dieta niskosodowa zmniejsza ryzyko rozwoju nadciśnienia tętniczego o 20% u osób z prawidłowymi wartościami ciśnienia.

3. Badany przypadek potwierdza skuteczność niefarmakologicznych metod terapii nadciśnienia tętniczego. Oprócz istotnego obniżenia badanego parametru, zaobserwowano dodatkowe efekty, które istotnie wpływają na obniżenie ryzyka sercowo-naczyniowego. Optymalna aktywność fizyczna z/bez strat masa ciała wpływa na szereg kardiometabolicznych czynników ryzyka u pacjentów z nadwagą lub otyłością otyłość, w tym hiperglikemia i wrażliwość na insulinę, wysokie ciśnienie krwi i dyslipidemię. Oprócz tego regularna fizjoterapia poprawić jakość życia związaną ze zdrowiem, nastrój (zmniejszenie depresji, lęku) i nastawienie na obraz ciała u tych pacjentów.

### Bibliografia

1. American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2009. 49–67.

2. Andrieieva, O., Maltsev, D., Kashuba, V., Dutchak, M., Ratnikov, D., Grygus, I., Byshevets, N., Horodinska, I. (2022). Relationship Between Quality of Life and Level of Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*. 22(4):569–575.

3. Czarnecki D., Skalski D.W., Kowalski D., Vynogradskyi B., Grygus I. (2022). Aktywność fizyczna seniorów warunkiem zdrowia i dobrej jakości życia. *Rehabilitation & recreation*. 12:105–112. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.15>.

4. Czarnecki, D., Skalski, D.W., Grygus, I.M. (2022). Free time of elderly people in terms of physical activity. *Quality in Sport*. 8(4):33–38. <http://dx.doi.org/10.12775/QS.2022.08.04.003>.

5. Czarnecki, D., Skalski, D.W., Grygus, I.M. (2023). Health effects of physical activity of the



elderly. Scientific monograph. / Red. Grygus I.M., Kashuba V.O., Mahlovanyi A.V., Skalski D.W. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 347–368.

6. Czyżewska, E., Górski, J., Nazar, K. (2001). Układ krążenia. / Górski J. (red.). Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. 12–16.

7. Dylewicz, P., Przywarska, I. (2011). Fizjoterapia w rehabilitacji kardiologicznej. / Kasprzak W. (red.). Fizjoterapia kliniczna. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 145–176.

8. Jegier, A. (2005). Aktywność ruchowa w promocji zdrowia oraz zapobieganiu chorobom przewlekłym. / Jegier A., Nazar K., Dziak A. (red.). Medycyna sportowa. PTMS, Warszawa. 45–68.

9. Jegier, A. (2012). Regularna aktywność fizyczna jako ważny element w promocji zdrowia i prewencji chorób przewlekłych. / Jegier A., Krawczyk J. (red.). Wybrane zagadnienia medycyny sportowej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. 134–156.

10. Krawczyk, J. (2012). Wybrane zagadnienia medycyny sportowej. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa. 78–92.

11. Mahlovanyi, A., Kunynets, O., Grygus, I., Ivanochko, O. (2023). The influence of dosed physical exercise on indicators of the cardiovascular system of persons who have lost limbs. *Rehabilitation & recreation*. 14:63–70. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.7>

12. Nesterchuk, N.O., Kulaj, O., Grygus, I., Skalski, D. (2021). Fitness and physical therapy

of obesity patients. *Zarządzanie kulturą fizyczną zdrowiem i bezpieczeństwem*. Starogard Gdański, 56–64.

13. Ostrowska, L. (2018). Diagnostyka laboratoryjna w dietetyce.

14. Przybylski, J., Czarkowska-Pączek, B. (2006). Czynnościowa adaptacja układu krążenia do wysiłku fizycznego. / Czarkowska-Pączek B. Przybylski J. (red.). Zarys fizjologii wysiłku fizycznego. W.M. Urban & Partner, Wrocław. 56–87.

15. Wadden, T.A., Webb, V.L., Moran, C.H., Bailer, B.A. (2012). Lifestyle modification for obesity: new developments in diet, physical activity, and behavior therapy. *Circulation*. 125:1157–1170.

16. Więzkowska, H. i wsp. (2011). Nadciśnienie tętnicze – choroba trudna i kosztowna. *Forum Zaburzeń Metabolicznych*. 2:34–44.

17. Wysocki, K., Ożdziński, J. (2004). Wpływ aktywności ruchowej i ćwiczeń relaksacyjnych na wspomaganie leczenia farmakologicznego w nadciśnieniu tętniczym. *Medicina Sportiva*. 45–50.

Отримано: 15.02.2024

Прийнято: 7.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 15.02.2024

Accepted on: 7.03.2024

Published on: 29.04.2024

## ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ ЦЕРВІКОКРАНІАЛГІЇ ВЕРТЕБРОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

## PHYSICAL THERAPY OF VERTEBROGENIC CERVICOCRANIALGIA

Бадьїн І. Ю.<sup>1</sup>, Горша О. В.<sup>2</sup>, Горша В. І.<sup>3</sup><sup>1</sup>ДП «Український НДІ медицини транспорту», МОЗ України<sup>2,3</sup>Міжнародний гуманітарний університет, м. Одеса, Україна<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-8321-2719<sup>2</sup>ORCID: 0009-0001-6311-3147<sup>3</sup>ORCID: 0009-0005-5445-6622Badyin I. Yu.<sup>1</sup>, Gorsha O. V.<sup>2</sup>, Gorsha V. I.<sup>3</sup><sup>1</sup>SE "Ukrainian Research Institute of Transport Medicine",

Ministry of Health of Ukraine

<sup>2,3</sup>International Humanitarian University, Odesa, UkraineDOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.4>**Анотації**

*Метою* роботи було дослідження результатів впливу кінезіотейпінгу, PRP-терапії (введення збагаченої тромбоцитами аутоплазми) та лікувальної гімнастики на клінічний стан та якість життя (ЯЖ) осіб молодого віку із синдромом цервікокраніалгії (ЦКА) вертеброгенного характеру.

Було проведено оцінку клінічної ефективності цих методів фізичної терапії (ФТ) у пацієнтів основної групи (ОГ) – 38 осіб молодого віку, які мали ЦКА вертеброгенного характеру. До контрольної групи (КГ) ввійшло 30 пацієнтів із ЦКА, зіставного віку та статі, які отримували медикаментозну терапію (НПЗП та міорелаксанти). Окрім рутинного обстеження, була проведена комп'ютерна томографія, рентгенографія ШВХ з функціональними пробами. Визначення якості життя проводили за допомогою опитувальника MOS-SF-36. Інтенсивність болю оцінювали за шкалою ВАШ.

У КГ через 5–7 днів спостереження (після проведення PRP) встановлено зниження болю на 9,2 мм, в ОГ градація болю зменшилася на 5,72 мм, що перевищувало інтенсивність больових відчуттів пацієнтів у КГ, які приймали протизапальні препарати ( $p > 0,05$ ). Через місяць у пацієнтів ОГ після долучення КТП і ЛГ больові відчуття зменшилися на 32,9 мм ( $p < 0,05$ ), а в КГ на тлі прийому ліків зазначено достовірне зниження болю на 21,5 мм порівняно з початковим болем ( $p < 0,05$ ), але клінічна ефективність медикаментозної терапії була менш виражена ніж після ФТ. Через 3 місяці виявлено статистично значуще переважання ефективності методів ФТ (різниця 11,7 мм ( $p < 0,05$ ) між ОГ та КГ).

Отже, дослідження встановило, що застосовані методи ФТ дозволяють стабільно зменшити прояв болю при ЦКА вертеброгенного характеру. Застосування ФТ дозволяє поліпшити ЯЖ у хворих на ЦКА шляхом зменшення болю, відновлення рухливості хребта, розширення рухового режиму й активного способу життя; комплексне застосування кінезіотейпінгу, PRP-терапії та ЛГ актуально для оптимізації лікування проявів ОХ та диспластичної нестабільності структур хребта. Це може підвищити ефективність і безпеку лікування і дозволяє рекомендувати розроблену методику ФТ до широкого впровадження.

**Ключові слова:** цервікокраніалгія, шийний остеохондроз, фізична терапія, введення збагаченої тромбоцитами плазми, кінезіотейпування.

*The aim* of the study was to investigate the effects of kinesiotaping, PRP- therapy (platelet-rich plasma injection) and therapeutic gymnastics on the clinical condition and quality of life (QOL) of young people with vertebrogenic cervicocranialgia syndrome (VCS).

The clinical efficacy of these methods of physical therapy (PT) was evaluated in patients of the main group (MG) – 38 young people with VCS. The control group (CG) included 30 patients with VCS of the appropriate age and sex who had drug therapy (NSAIDs and muscle relaxants). Computed tomography and X-ray of cer-



vical spine with functional tests were performed in addition to the routine examination. A questionnaire was administered using Oswestry disability index (a scale for assessing the degree of disability caused by spinal pathology) and the MOS-SF-36 questionnaire. Pain intensity was assessed by the VAS scale.

In the control group, after 5–7 days of observation (after PRP-therapy), a 9.2 mm reduction in pain was found. In the main group, the pain gradation decreased by 5.72 mm, and exceeded the degree of pain in the group with anti-inflammatory drugs ( $p > 0.05$ ). A month later, in the MG, after the addition of kinesiotaping and therapeutic gymnastics, pain decreased by 32.9 mm ( $p < 0.05$ ), and in the CG, while taking medications, a significant pain reduction by 21.5 mm was noted compared to the initial pain ( $p < 0.05$ ). But the clinical effectiveness of drug therapy was less pronounced. After 3 months, a statistically significant improvement of PT methods effectiveness was found (difference of 11.7 mm ( $p < 0.05$ ) between MG and CG).

So, the study found that the applied PT methods can stably reduce the manifestation of pain VCS. The use of PT can improve QOL in patients with VCS by reducing pain, restoring spinal mobility, expanding the movement regimen and active lifestyle. The combined use of kinesiotaping, PRP-therapy and therapeutic gymnastics is relevant in optimising the treatment of cervical osteochondrosis manifestations and dysplastic instability of spine. This can increase the effectiveness and safety of treatment and can be recommended for widespread usage.

**Key words:** cervicocranialgia, cervical osteochondrosis, physical therapy, platelet-rich plasma injection, kinesiotaping.

**Вступ.** За міжнародною класифікацією хвороб десятого перегляду (МКХ 10) діагноз цервікалгії віднесено до класу хвороб «Дорсалгія» із присвоєнням коду за МКХ – М 54.2. Проблематика дорсалгій у сполученні з краніо- та/або цефалгією цервікогенного характеру досліджена досить широко. Найбільш імовірною причиною больового синдрому в шийному відділі хребетного стовпа, на думку медичних експертів, вважається остеохондроз та/або остеоартроз шийних хребців [1; 3; 12]. Проте особливості етіології та перебігу такої патології у молодому та дитячому віці залишаються менш з'ясованими.

Активне впровадження в наш побут та працю роботи з електронними гаджетами призводить до катастрофічного збільшення кількості хворих (навіть дітей та молоді), що страждають на біль вертеброгенного характеру (за розрізненими даними від 20 до 80%).

Синдром цервікокраніалгії (ЦКА) вертеброгенного характеру, особливо у пацієнтів молодого віку та у дітей (до 18 років), часто буває зумовлений диспластичною нестабільністю шийного відділу хребта (НШВХ) [6; 8]. За наявності патологічних змін у сполучній тканині нерідко виникає поєднання дегенеративно-дистрофічних процесів дисків та міжхребцевих анатомічних утворень і вторинного запального процесу. Патологія шийного відділу хребта, серед іншого, у вигляді проявів нестабільності краніовертебрального рухо-

вого сегменту, а також нижчих хребців шиї на тлі слабкості зв'язкового апарату в дитячому та молодому віці вважається однією з основних причин розвитку синдрому вертебро-базиллярної недостатності [3; 10].

Аналіз публікацій більшості дослідників стосовно проблеми больових синдромів вертеброгенного характеру показав, що в їхньому лікуванні доцільне поєднання немедикаментозних і медикаментозних впливів [12; 15; 16; 17; 19]. Але основна теза полягає в тому, що симптоматичний підхід до медикаментозного знеболювання часто неспроможний розв'язати таку проблему. Методи фізичної терапії в молодому віці є пріоритетними, оскільки не викликають небажаних сторонніх реакцій та здебільшого володіють комплексним пато- та саногенетичним впливом [6; 7; 18; 20]. Немедикаментозні методи переважно засновані на поєднанні трьох блоків: кінезіотерапії; біомеханічної корекції хребта; рефлексотерапії та фізіотерапії [15; 16; 17]. Серед засобів, що впливають на запальні та регенеративні процеси, поряд із преформованими фізичними факторами та кінезіотерапією також широко застосовуються засоби масажу та інших мануальних технік (Kim D.H., Kim S.Y., 2019). Проте НШВХ та проведення терапії на тлі больового синдрому різко обмежують варіанти впливу на синдром ЦКА.

Останніми роками у практику фізичної терапії впроваджуються біотехнології реге-

неративної медицини, однією з яких є застосування плазми збагаченої тромбоцитами (PRP), нового терапевтичного інструменту аутологічного характеру, який набув широкого застосування у практиці спортивної медицини, зокрема у лікуванні хронічних тендінопатій та ентесопатій, патології міжхребцевих дисків, фасетних суглобів, зв'язок і при радикулопатіях (Suja M., 2018). Оскільки аутологічну PRP отримують із власної крові пацієнта, терапія несе низький ризик ускладнень. Дослідження терапії PRP продемонстрували значні покращення інтенсивності болю при вертеброгенних дорсалгіях (Desai M. et al., 2019; Liao J.C., 2019; Mohammed S., Yu. J., 2018) [2; 4; 5].

Нині відбуваються істотні зміни в колишніх принципах лікування – відмова від суворої іммобілізації хворих і перехід до швидкої активізації за допомогою методів кінезіотерапії та мануальної корекції за рахунок релаксуючого, знеболюючого і протидистрофічного ефектів. Альтернативним підходом до лікування цервікокраніалгії та/або цефалгії вертебрального характеру, ефективність якого ми вивчали у своїх попередніх дослідженнях, видається метод кінезіотейпування (КТП). Останнім часом збільшується кількість публікацій вітчизняних та зарубіжних учених, які науково доводять, що КТП може використовуватися для фізичної терапії пацієнтів з вертебро-базиллярною дисфункцією на тлі синдрому недиференційованої дисплазії сполучної тканини (НДСТ) [4; 12; 15; 16; 17]. Також безсумнівною перевагою такого методу є збереження активного способу життя пацієнтів у разі м'якої фіксації м'язово-фасціального сегмента (що важливо при НШВХ) на тлі рефлексогенної стимуляції тейпами певних сегментів хребта або кінцівок [4].

Отже, актуальність вивчення патогенетично зумовлених аспектів терапії цервікокраніалгії в осіб молодого віку зумовлена поширеністю, складністю етіопатогенетичних механізмів та невизначеністю алгоритмів і методичних підходів до фізичної терапії цієї патології.

**Метою** роботи було дослідження результатів впливу кінезіотейпінгу, PRP-терапії та лікувальної гімнастики на клінічний стан та якість життя осіб молодого віку із синдромом цервікокраніалгії вертеброгенного характеру.

**Матеріал та методи.** В амбулаторних умовах КЗ «Одеський обласний клінічний медичний центр» МОЗ України та «Клініка відновного лікування», м. Одеса (ліцензія МОЗ України № 866(13) від 27.07.2017) було проведено оцінку клінічної ефективності кінезіотейпінгу (КТП), PRP-терапії та лікувальної гімнастики (ЛГ) у 38 пацієнтів (18 чоловіків і 20 жінок) молодого віку (20–35 років) з остеохондрозом (ОХ) та/або нестабільністю ШВХ, які мали цервікокраніалгію (ЦКА) вертеброгенного характеру. До контрольної групи ввійшло 30 пацієнтів зівставного віку та статі, які отримували медикаментозну протизапальну терапію. Також критерієм залучення до дослідження було отримання інформованої згоди пацієнтів. Критерії виключення з дослідження: інший, або нез'ясований характер ЦКА; супутні захворювання у стані декомпенсації; індивідуальна чутливість у вигляді алергічних реакцій; інтелектуальні порушення.

Всі хворі були обстежені згідно зі стандартами обстеження МОЗ України, зокрема були виконані загальноклінічні дослідження, проведено загальний неврологічний огляд, загальний аналіз крові, загальний аналіз сечі, була проведена комп'ютерна томографія (КТ) на апараті Toshiba Aquilion ONE / GENESIS (Японія), рентгенографія шийного відділа хребта з функціональними пробами на нестабільність ШВХ (апарат SG Healthcare Jumong M, Корея). Для кількісної оцінки болю використовували візуально аналогову шкалу (ВАШ), яка являє собою пряму лінію довжиною 10 см (100 мм), на якій хворі відзначали рівень інтенсивності болю (рис. 1).

Відмітка, що входить до інтервалу з 10 по 30 мм, була ознакою «легкого» болю, з 40 по 60 мм – «помірного», з 70 до 100 мм свідчила про те, що пацієнт вважає свій біль «сильним». Оцінку ЯЖ проводили за альтернативною українськомов-

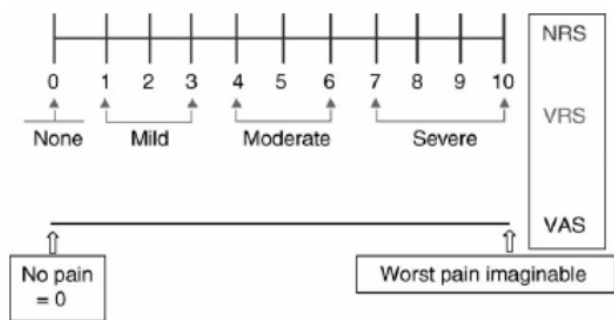


Рис. 1. Візуально-аналогова шкала

ною версією опитувальника MOS-SF-36 (Medical Outcomes Study Short Form-36). Пункти опитувальника формували такі шкали, як: фізичне функціонування, рольове, фізичне, інтенсивність болю, загальний стан здоров'я, життєва активність, соціальне функціонування, вплив емоційного стану на рольове функціонування, оцінка психічного здоров'я. Результати представляли у вигляді оцінок у балах за вказаними восьма шкалами в діапазоні від 0 до 100 балів.

Під час лікування хворих з дорсалгією, зумовленою вертебральним ОХ, відповідно до чинних клінічних протоколів, затверджених наказом МОЗУ від 17.08.2007 № 487 «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Неврологія»). Як медикаментозне лікування пацієнти групи контролю отримували нестероїдні протизапальні препарати (НПЗЗ) (диклофенак 75 мг на добу внутрішньом'язово), міорелаксанти (мідокалм 150 мг двічі на добу або мускомед 4 мг раз на добу).

У лікуванні пацієнтів основної групи (n=38) застосовувалася комплексна методика ФТ. Першим етапом з метою анальгезії, зменшення запального процесу та ініціювання регенерації дистрофічно змінених тканин було проведено PRP-терапії (шляхом локального одноразового введення плазми, збагаченої тромбоцитами). Ін'єкційним методом, внутрішньом'язово, паравертебрально у м'які тканини біля зони встановленої нестабільності та/або остеохондрозу міжхребцевих дисків, у тригерні точки та зони пацієнтам вводили сукупно до 2,5 мл ЗТП (відповідно до розробленої методики). Після проведення

терапії PRP через 3–5 днів (після зменшення болювого синдрому) протягом місяця пацієнти основної групи отримували ФТ в амбулаторних умовах, яка полягала у комплексному застосуванні КТП та ЛГ. КТП шийно-комірцевої зони хворих проводили відповідно до розробленої та запатентованої методики (Спосіб лікування цервікогенного головного болю: пат. 112871 Україна, 2016) [11]. Періодичність процедури накладання тейпів – 5 днів. Через 2 дні перерви повторювали процедуру тейпування. Курс лікування складався з 4 таких процедур протягом місяця. Кінезіотерапію призначали після зменшення болювого синдрому (через 5–10 днів після введення ЗТП), для зміцнення ослаблених м'язів зі збільшенням їхньої силової витривалості та створенням «загального м'язового корсета» хребта і для формування правильної постави: вироблення суглобово-м'язового відчуття; відновлення динамічного стереотипу. Комплекс переважно складався з ізометричних вправ, доповнених динамічними, які пацієнти вивчали під наглядом інструктора та у подальшому виконували самостійно щоденно по 30 хв. Основна частина комплексу закінчувалася виконанням постізометричних вправ [5].

Тривалість захворювання становила від кількох днів до 7–10 років. Обстеження проводили в динаміці ФТ: до курсу лікування, у короткостроковій перспективі (через 5–7 днів), після закінчення курсу ФТ та медикаментозної терапії (біля 1 місяця) та віддалено – через 3 місяці після етапу введення PRP).

*Методи аналізу.* Результати досліджень оброблені методом варіаційної статистики. Перевірці гіпотез про становище і розсіянні передувало проведення нормальності розподілу кількісних ознак із застосуванням критерію Ліллієфорса, а також перевірки рівності генеральних дисперсій за допомогою критерію Фішера. Після підтвердження нормальності розподілу ознак і рівності дисперсій для порівняння груп і перевірки гіпотези про рівність центрів розподілу в вибірках, що представляють кількісні дані шкали

відношення, отримані для різних клінічних груп (контрольної та дослідних), використовували непарний критерій Стьюдента. У разі невідповідності аналізованих вибірок критеріям гомоскедастичності використовувався непараметричний критерій  $\chi^2$  з корекцією на безперервність за Йетсом. Нульова гіпотеза приймалася при  $p > 0,05$ . Похибка відносної величини розраховувалася методом альтернативного варіювання. Обробка даних дослідження виконувалася за допомогою програмного продукту STATISTICA for WINDOWS 6.0. Дослідження є клінічним, відкритим, проспективним, контрольованим. За організацією методології дослідження відповідає положенням Консенсусу з біомедичної етики та було проведене з дотриманням принципів доказової медицини.

**Результати дослідження.** Основною скаргою пацієнтів був напад болю (чи його постійна присутність) у ділянці шиї та потилиці. Біль проявлявся епізодами тривалістю від кількох хвилин до кількох діб. Він був як одностороннім так і генералізованим, зростав або з'являвся під час нахилу чи поворотів голови, або у разі інших фізичних навантажень. Середній показник інтенсивності болю за шкалою ВАШ наближався до «сильного» та відповідав 67,1 мм у КГ та 65,6 мм в ОГ. Також спостерігались інші скарги, з яких частіше виявляли швидку втомлюваність, емоційну лабільність, порушення сну, метеозалежність і декілька скарг одночасно. Під час об'єктивного огляду частіше виявляли напруження шийно-потиличних м'язів, міогенні тригерні точки і зони (перікраніальної та шийної мускулатури). Констатували клінічні ознаки диспластичності сполучної тканини: сколіотичну осанку або сколіоз, посилений поперековий лордоз з рекурвацією у суглобах, ознаки гіпермобільності суглобів. У всіх пацієнтів був знижений обсяг активних рухів у шийному відділі хребта. Також на рентгенограмах у стандартних та функціональних (згинання й розгинання) проєкціях відзначались типові зміни, характерні для ОХ та НШВХ із ураженням від 1 до 3 сегментів хребта, наявністю кісткових остеофітів унко-

вертебральних зчленувань, сходовою нестабільністю. У пацієнтів першої та другої групи на КТ-сканах виявлялося зменшення тіл хребців, зниження висоти міжхребцевих просторів, ознаки спондилоартрозу, сколіозу, ОХ з наявністю циркулярних протрузій. У загальних аналізах крові і сечі значущих змін, що вказують на наявність загальних ознак запалення, не було. Стан показників ЯЖ засвідчував, що за наявності больового симптому та у разі загострення хронічного захворювання відбувається зниження показників повсякденної фізичної активності у середньому до 60 балів, стан загального здоров'я погіршується у середньому до 49 балів. Також знижені величини, що відображають емоційний статус і психічне здоров'я.

*Обстеження в динаміці проведеного лікування.* Результати короткострокових досліджень (через 5–7 днів після введення збагаченої тромбоцитами плазми (PRP)) встановили, що у пацієнтів КГ відбулося зниження інтенсивності болю за ВАШ на 9,2 мм, в ОГ інтенсивність болю зменшилася на 5,72 мм, але перевищувала інтенсивність больових відчуттів пацієнтів КГ, що приймали протизапальні медикаменти. Вивчені показники не мали статистичної достовірності ( $p > 0,05$ ), але відображали загальну позитивну тенденцію лікувального ефекту. Через місяць пацієнти ОГ (після долучення КТП і ЛГ), констатували зменшення больових відчуттів на 32,9 мм ( $p < 0,05$ ), а у хворих КГ (на тлі прийому ліків) зазначено достовірне зниження болю на 21,5 мм порівняно з початковим болем ( $p < 0,05$ ). Тобто клінічна ефективність медикаментозної терапії через місяць проведеної терапії була менш виражена, ніж при ФТ, хоча і не досягала достовірної різниці ( $p > 0,05$ ). Період віддаленого 3-місячного спостереження показав, що застосування комплексу ФТ сприяло зменшенню болю за шкалою ВАШ до 22,1 мм, що було майже на 2/3 менше (на 43,5 мм) порівняно з вихідним рівнем ( $p < 0,05$ ). Застосування медикаментозної терапії у хворих КГ супроводжувалося достовірним зменшенням болю за ВАШ, до показника 33,8 мм (на 33,3 мм) порівняно з вихідними



значеннями ( $p < 0,05$ ). Порівняння віддалених показників динаміки болю за шкалою ВАШ через 3 місяці лікування реєструвало статистично значущу різницю 11,7 мм ( $p < 0,05$ ) на користь застосування ФТ.

Дослідження ЯЖ хворих на ЦКА вертеброгенного характеру за допомогою опитувальника SF-36 виявило значне покращання показників за всіма шкалами у пацієнтів обох груп (табл. 1).

Порівнюючи значення стану ЯЖ за шкалами опитувальника SF-36 у пацієнтів з ЦКВ, через 3 місяці спостереження були відзначені достовірні відмінності між групою з медикаментозним лікуванням (КГ) та групою, де застосовували ФТ (ОГ). Середні значення показників ЯЖ значно відрізнялися від 100% рівня «ідеального» здоров'я, але водночас після ФТ відбулося значне достовірне поліпшення ( $p < 0,05$ ) більшості показників ЯЖ (в 1,36–1,44 раза порівняно з вихідними величинами до лікування). Показники ЗЗ (загального здоров'я) та ПЗ (психічного здоров'я) покращувалися, але без статистичної значущості ( $p > 0,05$ ). А у пацієнтів КГ статистично значущих змін ( $p < 0,05$ ) у періоді віддаленого спостереження досягнув тільки показник РД (рухової діяльності)

**Дискусія.** Катастрофічне збільшення несприятливого впливу умов цивілізації, вимушена позиція голови та шиї під час користування телефонами та іншими гадже-

тами створюють передумови для розвитку дегенеративно-дистрофічних змін тканин хребта навіть в осіб молодого віку. Водночас наявність у значної кількості молодих людей диспластичних змін сполучної тканини поглиблює та прискорює явища ОХ та вторинного запалення структур хребта. Саме тому нами було обґрунтовано застосування комплексу ФТ у вигляді кінезіотейпінгу, PRP-терапії та ЛГ. Адже як наші власні попередні дослідження, так і дані інших авторів засвідчували ефективність цих окремо застосованих методів під час больових синдромів різної локалізації та реєстрували зменшення проявів ОХ і НШВ хребта [8; 12; 14; 15; 16; 17].

Слід вказати, що безпосередні результати після початку лікування (від 5–7 днів) показали більш значуще покращення стану пацієнтів КГ. Так, у групі контролю було встановлено зниження болю на 9,2 мм, в основній групі інтенсивність болю зменшилася на 5,7 мм та перевищувала ступінь больових відчуттів пацієнтів, що приймали протизапальні медикаменти. Обговорюючи отримані дані, слід підкреслити, що у короткострокові терміни прийом протизапальної терапії викликав більш швидкий знеболюючий терапевтичний ефект. У групі пацієнтів з ФТ показники ВАШ знизилися, але менш виражено, що свідчило про ініціювання каскаду протизапальних механізмів, але з меншою

Таблиця 1

**Динаміка показників якості життя пацієнтів з ЦКА вертеброгенного характеру за даними опитувальника SF-36**

Показники ЯЖ	ОГ (n=38)		КГ (n=30)	
	До ФТ	Через 3 місяці	До медикаментозної терапії	Через 3 місяці
ФФ (фізичне функціонування)	64,4 ± 3,63	75,4 ± 3,18*	56,47 ± 3,22	60,88 ± 3,04
РД (рухова діяльність)	38,0 ± 5,63	54,0 ± 5,83*	27,94 ± 5,45	41,91 ± 4,27*
ТБ (тілесний біль)	51,28 ± 5,65	73,89 ± 6,78*	48,11 ± 5,94	54,88 ± 6,3
ЗЗ (загальне здоров'я)	50,6 ± 2,9	55,96 ± 2,39	47,26 ± 2,07	50,09 ± 2,03
Ж (життє-здатність)	52,2 ± 3,4	63,5 ± 2,1*	51,4 ± 2,7	53,6 ± 3,6
СФ (соціальне функціонування)	64,0 ± 4,08	88,52 ± 3,19*	61,29 ± 3,16	65,66 ± 3,2
ЕС (емоційний стан)	49,5 ± 2,75	67,4 ± 4,44*	47,37 ± 2,6	51,18 ± 2,84
ПЗ (психічне здоров'я)	43,0 ± 3,54	48,4 ± 3,37	41,91 ± 2,29	44,41 ± 2,24

Примітка: \* – достовірні відмінності показників початково і через 3 місяці,  $< 0,05$ .



швидкістю й інтенсивністю. Однак навіть мінімальний прогрес усе ж є підтвердженням участі ендогенних стимуляторів ростових факторів неспецифічного і специфічного захисту при ОХ. Це виражалося в зменшенні больового синдрому. Отримані нами дані доповнюють наявні уявлення про перебіг больових синдромів вертеброгенного характеру [8; 12; 14; 15; 16; 17]. Порівнюючи динаміку болю (за даними ВАШ) через 3 міс. лікування, виявлена статистично значуща різниця ( $p < 0,05$ ) зменшення болю між даними ОГ та КГ, яка вказувала про перевагу довгострокового позитивного впливу ФТ над застосуванням суто медикаментозного лікування.

Віддалене дослідження показників ЯЖ за шкалами опитувальника SF-36 у пацієнтів з ЦКА вертеброгенного характеру на тлі застосованого комплексу ФТ показало, що вони зростали протягом лікування і досягали максимальних значень через 3 місяці та достовірно відрізнялися від даних хворих КГ, які приймали суто медикаментозну терапію. Це вказувало на активацію довгострокових механізмів тканинної регенерації дегенеративно зміненого хряща під впливом біологічних стимуляторів клітинних факторів, кінезіотейпування м'язів комірцевої ділянки та ЛГ. Прийом НПЗП викликав більш швидкий знеболюючий терапевтичний ефект, але супроводжувався процесом хронізації болю і запалення. Також (за даними багатьох авторів) продовження курсу медикаментозної протизапальної терапії або повторні курси збільшують вірогідність небажаних побічних ускладнень, ініційованих НПЗП [12; 13].

Отже, аналіз власних даних та їх зіставлення з іншими дослідженнями показує, що застосування нами комплексу ФТ (кінезіотей-

пінгу, PRP-терапії та лікувальної гімнастики) дозволяє суттєво поліпшити ЯЖ у хворих на ЦКА вертеброгенного характеру шляхом зменшення болю, відновлення рухливості хребта, розширення рухового режиму та активного способу життя, що корелює з даними інших дослідників [4; 10; 17; 19]. Проте на завершення слід підкреслити, що у наявній літературі ми не зустріли повних аналогів проведених нами досліджень, що вказує на їх наукову новизну.

### Висновки

1. Методи фізичної терапії із застосуванням кінезіотейпінгу, PRP-терапії та лікувальної гімнастики дозволяють стабільно та в довгостроковій перспективі зменшити прояв больового синдрому у разі цервікокраніалгії на тлі нестабільності шийного відділу хребта та остеохондрозу.

2. Застосування розробленого комплексу ФТ дозволяє суттєво та довгостроково поліпшити ЯЖ у хворих на ЦКА вертеброгенного характеру шляхом зменшення болю, відновлення рухливості хребта, розширення рухового режиму й активного способу життя. Це може підвищити ефективність і безпеку лікування.

3. Дослідження показало, що на період початку ФТ доцільно додатково призначати короткостроковий курс протизапальної медикаментозної терапії з метою зменшення больового синдрому.

4. Оптимізація стану обстежених пацієнтів під впливом розробленого комплексу ФТ підтверджує перспективність застосування таких методів на практиці та подальших досліджень їх ефективності у разі остеохондрозу та проявів диспластичних змін сполучної тканини.

### Література

1. Бадьин І.Ю. Остеохондроз шейного отдела позвоночника: патогенез алгического синдрома и триггерные точки. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015. Vol. 5, № 10. P. 323–335.
2. Бадьин І.Ю. Ефективність застосування плазми, збагаченої тромбоцитами, у лікуванні хворих на остеохондроз хребта. *Український журнал медицини, біології та спорту*.

### References

1. Badyin, I.Yu. (2015). Osteochondrosis sheinoho otdela pozvonochnika: patogenez algicheskogo syndroma i triggernyie tochki [Cervical spine osteochondrosis: pathogenesis of algic syndrome and trigger points]. *Journal of Education, Health and Sport*, 5(10):323–335 [in Russian].
2. Badyin, I.Yu. (2019). Efektyvnist zastosuvannia plazmy, zbahachenoyi

2019. Т. 4. № 6. С. 271–278. DOI: 10.26693/jmbs04.06.271.

3. Балашова І.В. Комплексна оцінка стану пацієнтів з нестабільністю шийного відділу хребта. *Медицинская реабилитация, курортология, физиотерапия*. 2013. № 4. С. 13–15.

4. Вернигородський С.В., Фіщенко В.О., Рибінський М.В. Регенерація повношарових дефектів хряща в експериментальній моделі під впливом збагаченої тромбоцитами плазми. *Ортопедия, травматология и протезирование*. 2017. № 4. С. 73–79. DOI: <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872017473-79>.

5. Використання PRP-терапії у комплексному лікуванні пацієнтів із критичною ішемією нижніх кінцівок / С.О. Куліш, О.Б. Смирнов, П.О. Ситнік, Д.М. Залевський. *Галицький лікарський вісник*. 2016. Т. 23, № 3 (ч. 2). С. 48–50. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv\\_2016\\_23\\_3%282%29\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2016_23_3%282%29_18).

6. Горша О.В., Короленко Н.В. Клініко-функціональні аспекти відновного лікування дітей молодшого шкільного віку з цервікогенним головним болем на тлі нестабільності в шийному відділі хребта. *Здобутки клінічної та експериментальної медицини*. 2018. № 3. С. 69–74. DOI: 10.11603/1811-2471.2018.v0.i3.9383.

7. Горша О.В., Короленко Н.В. Психофізіологічний стан дітей при застосуванні різних методик відновного лікування цервікогенного головного болю. *Вісник морської медицини*. 2018. № 1 (79). С. 66–74.

8. Дудар Л.В., Мельниченко Л.К., Готаренко Л. Фізична підготовленість і спосіб життя студентів-медиків та наявність у них фізичного болю, який заважав займатися нормальною роботою. *Научный вестник Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца*. 2012. № 2. С. 56–60.

9. Короленко Н.В., Горша О.В. Вплив методики кінезіотерапії на стан гемодинаміки вертебробазиллярного басейну дітей з цервікогенним головним болем. *Relevant issues of modern medicine: the experience of Poland and Ukraine* : International research and practice conference. Conference proceedings. Lublin, October 20–21, 2017. Lublin : Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2017. С. 22–25.

10. Обґрунтування кінезотерапевтичних заходів у хворих з протрузіями та грижами міжхребцевих дисків у поєднанні з нестабільністю поперекового відділу хребта на підставі аналізу біомеханічних досліджень /

trombotsytamy, u likuvanni khvorykh na osteokhondroz khrebta [Effectiveness of platelet-rich plasma usage in the treatment of spinal osteochondrosis patients]. *Ukrayinskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*, 4(6):271–278. DOI:10.26693/jmbs04.06.271 [in Ukrainian].

3. Balashova, I.V. (2013). Kompleksna otsinka stanu patsientiv z nestabilnistiu shynoho viddilu khrebta [Comprehensive assessment of the condition of patients with cervical spine instability]. *Meditynskaia rehabilitatsiia, kurortologiia, fizioterapiia*, 4:13–15 [in Ukrainian].

4. Vernyhorodskiy, S.V., Fishchenko, V.O., Rybinskiy, M.V. (2017). Reheneratsiia povnosharovykh defektiv khriashcha v eksperymentalniy modeli pid vplyvom zbahachenoyi trombotsytamy plazmy [Regeneration of full-layer cartilage defects in an experimental model under the influence of platelet-rich plasma]. *Ortopediia, travmatologiia i protezirovanniie*, 4:73–79. <http://dx.doi.org/10.15674/0030-59872017473-79> [in Ukrainian].

5. Kulish, S.O., Smyrnov, O.B., Sytnik, P.O., Zalevskiy, D.M. (2016). Vykorystannia PRP-terapii u kompleksnomu likuvanni patsientiv iz krytychnoiu ishemiieiu nyzhnikh kintsivok [Use of PRP therapy in the complex treatment of patients with critical lower limb ischemia]. *Halytskyi likarskyi visnyk*, 23(3) (part 2):48–50. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv\\_2016\\_23\\_3%282%29\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/glv_2016_23_3%282%29_18) [in Ukrainian].

6. Gorsha, O.V., Korolenko, N.V. (2018). Kliniko-funktsionalni aspekty vidnovnoho likuvannia ditey molodshoho shkylnoho viku z tservikohennym holovnym bolem na tli nestabilnosti v shynomu viddili khrebta [Clinical and functional aspects of rehabilitative treatment of primary school children with cervicogenic headache against the background of cervical spine instability]. *Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny*, 3:69–74. DOI: 10.11603/1811-2471.2018.v0.i3.9383 [in Ukrainian].

7. Gorsha, O.V., Korolenko, N.V. (2018). Psykhofiziologichnyi stan ditei pry zastosuvanni riznykh metodyk vidnovnoho likuvannia tservikohennoho holovnoho boliu [Psychophysiological state of children during various methods of rehabilitative treatment of cervicogenic headache]. *Visnyk mors'koi medytsyny*, 1(79):66–74 [in Ukrainian].

8. Dudar, L.V., Melnychenko, L.K., Hotarenko, L. (2012). Fizychna pidhotovlenist

I.A. Lazarev, A.T. Stashkevich, O.M. Maksymyshyn, R.V. Skuratovskiy. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*. 2014. № 2. С. 32–36. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Votip\\_2014\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Votip_2014_2_9).

11. Спосіб лікування цервікогенного головного болю : пат. 112871 Україна : МПК (2016.01), А61F13/06(2006/01) А61F5/00. № у 201608661 ; заявл. ; опубл. 26.12.2016, Бюл. № 24. 3 с.

12. Сучасні аспекти відновного лікування остеохондрозу хребта, поєданого з остеопорозом / І.Р. Мисула, А.О. Голяченко, Ю.І. Мисула та ін. Україна. *Здоров'я нації*. 2017. № 4(1). С. 126–129. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn\\_2017\\_4\(1\)\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2017_4(1)_21).

13. Шухтин В.В., Лецинский М.В., Бадьин И.Ю. Сравнение эффективности монотерапии НПВС и комбинированной терапии с применением плазмы, обогащенной тромбоцитами, у больных остеохондрозом шейного отдела позвоночника. *Вісник морської медицини*. 2015. № 3 (68). С. 40–45.

14. Gozhenko E.A., Badyin I.Yu., Gozhenko A.I. Theoretical Foundations of Medical Rehabilitation. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. 2015. № 2 (40). С. 7–14. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/aptm\\_2015\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/aptm_2015_2_3).

15. Mohammed S., Yu J. Platelet-rich plasma injections: an emerging therapy for chronic discogenic low back pain. *Journal of Spine Surgery*. 2018, Vol. 4, No. 1. P. 115–122. DOI: 10.21037/jss.2018.03.04.

16. Navani A., Li G., Chrystal J. Platelet Rich Plasma in Musculoskeletal Pathology: A Necessary Rescue or a Lost Cause? *Pain Physician*. 2017. Vol. 20, No. 3. P. E345–E356.

17. Olson K.A. *Manual Physical Therapy of the Spine*. Elsevier Health Sciences, 2015. 384 p.

18. Physical therapy of cephalgia in dysplastic instability of the cervical spine in children / O.V. Gorsha, N.V. Korolenko, M.V. Shkolna, Y.Yu. Strashko. *Світ медицини та біології*. 2021. Vol. 75, No. 1. P. 36–41. DOI: 10.26724/2079-8334-2021-1-75-36-41.

19. Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Phase III Trial of Duloxetine Monotherapy in Japanese Patients With Chronic Low Back Pain / S. Konno, N. Oda, T. Ochiai, L. Alev. *Spine*. 2016. Vol. 41, No. 22. P. 1709–1717. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001707.

20. Shkolna M., Gorsha O. Physical therapy of tension headache in high school children.

i sposib zhyttia studentiv-medykiv ta naiavnist u nykh fizychnoho boliu, iakyi zavazhaut zaimatysia normalnoiu robotoiu [Physical abilities and lifestyle of medical students and the presence of physical pain hindering normal work]. *Nauchnyi vestnik Natsionalnogo meditsynskogo universyteta imeni A.A. Bogomoltsa*, 2:56–60 [in Ukrainian].

9. Korolenko, N.V., Gorsha, O.V. (2017). Vplyv metodyky kineziolepyuvannya na stan hemodynamiky vertebrobaziliarnoho baseinu ditei z tservikohennym holovnym bolem [Influence of kinesiotaping technique on the state of hemodynamics of the vertebrobasilar basin in children with cervicogenic headache]. Relevant issues of modern medicine: the experience of Poland and Ukraine: International research and practice conference: Conference proceedings, Lublin, October 20–21, 2017, 22–25 [in Ukrainian].

10. Lazarev, I.A., Stashkevych, A.T., Maksymyshyn, O.M., Skuratovskiy, R.V. (2014). Obgruntuvannya kinezoterapevtychnykh zakhodiv u khvorykh z protruziiami ta hryzhamy mizhkhrebtsevykh dyskiv u poiednanni z nestabilnistiu poperekovoho viddilu khrebtu na pidstavi analizu biomekhanichnykh doslidzhen [Justification of kinesiotherapeutic measures in patients with protrusions and hernias of intervertebral discs in combination with lumbar spine instability based on biomechanical research analysis]. *Вісник ортопедії, травматології та протезування*, 2:32–36. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Votip\\_2014\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Votip_2014_2_9) [in Ukrainian].

11. Спосіб лікування цервікогенного головного болю [Method of treatment of cervicogenic headache]: пат. 112871 Україна: IPC (2016.01), А61F13/06(2006/01) А61F5/00. № у 201608661; заявл.; опубл. 26.12.2016, Бюл. 24. 3 с. [in Ukrainian].

12. Mysula, I.R., Goliachenko, A.O., Mysula, Yu.I., et al. (2017). Suchasni aspekty vidnovnoho likuvannya osteokhondrozu khrebtu, poiednanoho z osteoporozom [Modern aspects of rehabilitative treatment of spinal osteochondrosis combined with osteoporosis]. *Україна. Здоров'я нації*. 4(1):126–129. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn\\_2017\\_4\(1\)\\_21](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Uzn_2017_4(1)_21) [in Ukrainian].

13. Shukhtin, V.V., Leshchinskiy, M.V., Badyin, I.Yu. (2015). Sravnieniie effektivnosti monoterapii NPVS i kombinirovannoy terapii s primeneniem plazmy, obogashchennoy

*Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21 (iss. 5). P. 2970–2974. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5394.

Отримано: 15.02.2024

Прийнято: 11.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

trombotsytami, u bolnykh osteokhondrozom sheinogo otdela pozvonochnika [Comparison of the effectiveness of NSAID monotherapy and combined therapy using platelet-rich plasma in patients with cervical osteochondrosis]. *Visnyk morskoi medytsyny*, 3(68):40–45 [in Russian].

14. Gozhenko, E.A., Badyin, I.Yu., Gozhenko, A.I. (2015). Theoretical Foundations of Medical Rehabilitation. *Aktualnyie problemy transportnoy medytsyny*, 2(40):7–14. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/aptm\\_2015\\_2\\_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/aptm_2015_2_3).

15. Mohammed, S., Yu, J. (2018). Platelet-rich plasma injections: an emerging therapy for chronic discogenic low back pain. *Journal of Spine Surgery*, 4(1):115–122. DOI: 10.21037/jss.2018.03.04.

16. Navani, A., Li, G., Chrystal, J. (2017). Platelet Rich Plasma in Musculoskeletal Pathology: A Necessary Rescue or a Lost Cause? *Pain Physician*, 20(3):E345–E356.

17. Olson, K.A. (2015). *Manual Physical Therapy of the Spine*. Elsevier Health Sciences, 384 p.

18. Gorsha, O.V., Korolenko, N.V., Shkolna, M., Strashko, Y.Yu. (2021). Physical therapy of cephalgia in dysplastic instability of the cervical spine in children. *Svit medytsyny ta biolohii*, 75(1):36–41. DOI: 10.26724/2079-8334-2021-1-75-36-41.

19. Konno, S., Oda, N., Ochiai, T., Alev, L. (2016). Randomized, Double-blind, Placebo-controlled Phase III Trial of Duloxetine Monotherapy in Japanese Patients with Chronic Low Back Pain. *Spine*, 41(22):1709–1717. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001707.

20. Shkolna, M., Gorsha, O. (2021). Physical therapy of tension headache in high school children. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(iss. 5):2970–2974. DOI:10.7752/jpes.2021.s5394.

Received on: 15.02.2024

Accepted on: 11.03.2024

Published on: 29.04.2024



**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ДІТЕЙ ІЗ ПЛОСКО-ВАЛЬГУСНОЮ ДЕФОРМАЦІЄЮ СТОП В УМОВАХ СПЕЦІАЛІЗОВАНОГО ДИТЯЧОГО ДОШКІЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

**ANALYSIS OF THE RESULTS OF AN EXPERIMENTAL PROGRAM OF PHYSICAL THERAPY FOR CHILDREN WITH FLAT-VALGUS DEFORMITY OF THE FEET IN THE CONDITIONS OF A SPECIALIZED CHILDREN'S PRESCHOOL**

Присяжнюк У. І., Вовканич А. С.

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,  
м. Львів, Україна*

*ORCID: 0000-0002-6989-4220*

*ORCID: 0000-0002-1628-4699*

Prysiashnyuk U. I., Vovkanych A. S.

*Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.5>

**Анотації**

Протягом останнього десятиліття особливо актуальною постає проблема здоров'я дітей старшого дошкільного та молодшого шкільного віку. Одними із найчастіших захворювань, які спостерігають у дітей цього вікового періоду, є відхилення у стані ОРА. Дошкільне дитинство – це період, який характеризується інтенсивним формуванням та зростанням дитячого організму. Станом на сьогодні у багатьох дітей дошкільного віку спостерігають різноманітні захворювання ОРА, це пов'язано зі слабкістю м'язово-зв'язкового апарату, а також органічною будовою кісткової системи. Кістки дитини дошкільного віку характеризуються меншою твердістю, більшою пластичністю, ніж кістка дорослого. М'язова система у дошкільників більш слабка, оскільки м'язи у цьому віці характеризуються високою здатністю до розтягнення та внаслідок цього не забезпечують надійної фіксації кісток. З урахуванням всіх чинників активну увагу необхідно приділяти саме фізичному розвитку дітей у цей віковий період, а також враховувати всі ці особливості під час розробки програм корекційно-профілактичної спрямованості, які застосовують у спеціалізованих дитячих дошкільних закладах, де дитина перебуває практично щоденно, а також там є можливість забезпечити фаховий, регулярний та своєчасний вплив для позитивного вирішення проблеми. **Мета** – проаналізувати та порівняти отримані результати обстеження дітей після проведення програми реабілітації, яка розроблена та прийнята у ДДЗ, а також після проведення експериментальної програми. **Матеріали.** Учасниками дослідження були діти із плоско-вальгусною деформацією стоп (9 дітей у контрольній групі та 10 дітей у експериментальній групі), які навчалися у ДДЗ спеціалізованого типу. **Результати.** Проведене дослідження дозволило оцінити програми фізичної терапії, які були застосовані під час проведення експерименту шляхом порівняння результатів обстеження дітей із контрольної та експериментальної груп. **Висновки.** Запропонована нами експериментальна програма є ефективною за даними дослідження та може бути рекомендована до застосування для дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп в умовах спеціалізованого дитячого дошкільного закладу.

**Ключові слова:** експериментальні програми, порівняльні результати, плоско-вальгусна деформація стоп, діти дошкільного віку, спеціалізований дитячий дошкільний заклад.

During the last decade, the problem of the health of children of senior preschool and junior school age has become particularly relevant. One of the most frequent diseases observed in children of this age period is a deviation in the state of the musculoskeletal system. Preschool childhood is a period characterized by intensive formation and growth of the child's body. As of today, many children of preschool age have various diseases of the musculoskeletal system, this is connected with the weakness of the muscular and ligamentous apparatus, as well as the organic structure of the bone system. The bones of a preschool child



are characterized by less hardness and greater plasticity than the bones of an adult. The muscular system of preschoolers is weaker, because muscles at this age are characterized by a high ability to stretch and, as a result, do not provide reliable fixation of bones. Taking into account all factors, it is necessary to pay active attention to the physical development of children in this age period, as well as take into account all these features when developing programs of corrective and preventive orientation, which are used in specialized children's preschool institutions, where the child is almost every day, and there is also an opportunity provide professional, regular and timely influence for a positive solution to the problem. **The purpose of our study** is to evaluate, analyze and compare the results of the examination of children after the rehabilitation program, which was developed and adopted in a children's preschool, as well as after the experimental program. **Materials.** The study participants were children with flat-valgus deformity of the feet (9 children in the control group and 10 children in the experimental group) who studied in a specialized preschool. **The results.** The conducted research made it possible to evaluate the physical therapy programs that were applied during the experiment by comparing the results of the examination of children from the control and experimental groups. **Conclusions.** The experimental program proposed by us is effective according to the research data, and can be recommended for use for children with flat-valgus deformity of the feet in the conditions of a specialized children's preschool.

**Key words:** experimental programs, comparative results, flat-valgus foot deformity, preschool children, specialized children's preschool.

**Вступ.** Значна кількість дослідників активно займаються проблемою розвитку патологій опорно-рухового апарату у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку [1; 4; 5; 7]. Захворювання ОРА нині посідають одне із перших місць у соматичній патології дітей саме цього вікового періоду. З огляду на анатомо-фізіологічні особливості розвитку кісткової та м'язової систем організму дошкільника необхідно звертати особливу увагу на формування правильної постави та склепіння стоп. Кістки дитини дошкільного віку характеризуються меншою твердістю, більшою пластичністю, ніж кістка дорослого. М'язова система у дошкільників більш слабка, оскільки м'язи у цьому віці характеризуються високою здатністю до розтягнення та внаслідок цього не забезпечують надійної фіксації кісток [2].

Стопа – це такий структурний сегмент ОРА, який забезпечує його статолокомоторну функцію, і являє собою цілісний морфофункціональний об'єкт, від якого залежить рухова функція людини [9]. Не зовсім правильною можна вважати досить поширену думку, що патології стоп у дітей до шести років є фізіологічними та не вимагають процесу корегування. Якщо до періоду 5–6 років не звертати увагу на порушення, яке присутнє у дитини, то згодом буде значно складніше боротися із наявною патологією [4]. Тому зараз надзвичайно актуальним є питання профілактики

розвитку патології стоп у дітей або ж ранній початок корегувальних заходів, якщо патологію уже виявили. Причину стрімкого розвитку патологій стоп пов'язують із різноманітними факторами – від зменшення рухової активності дітей, неправильного підбору взуття до економічних чинників та екологічного стану навколишнього середовища [3].

Стопа – це основна опора людини, на яку припадає чимале навантаження під час стояння, ходьби чи бігу. Стопа є складною анатомічною структурою, від функціональної повноцінності якої значною мірою залежить здатність людини до пересування. Важливість здорової стопи можна пояснити тим, що вона виконує 3 основні функції в організмі людини, а саме відштовхувальну, ресорну та балансувальну [8]. *Відштовхувальна функція* стопи (включає у себе також згадані вище ресорну та балансувальну) – це найскладніша функція стопи, під час якої відбувається здійснення прискорення тіла людини в рухах. *Ресорна функція* стопи полягає у пом'якшенні поштовхів у ходьбі, стрибках чи бігу. Така функція може ефективно здійснюватися завдяки здатності стопи пружно розпластуватися під дією навантаження з подальшим набуттям первинної форми. *Балансувальна функція* полягає в регулюванні пози людини під час рухів. Ця функція забезпечується завдяки можливості руху у суглобах стопи в 3 площинах:

приведення – відведення; згинання – розгинання; пронація – супінація [6].

**Мета** – проаналізувати та порівняти отримані результати обстеження дітей після проведення програми реабілітації, яка розроблена та прийнята у ДДЗ, а також після проведення експериментальної програми.

**Матеріали.** Учасниками дослідження були діти із плоско-вальгусною деформацією стоп (9 дітей у контрольній групі та 10 дітей у експериментальній групі), які навчалися у ДДЗ спеціалізованого типу.

**Результати.** Об'єктивні результати стану стоп дітей дошкільного віку із плоско-вальгусною деформацією стоп на початку дослідження із застосуванням оцінювальних тестів, шкал та проб не виявили достовірних відмінностей між експериментальною та контрольною групами. Аналіз результатів вихідного обстеження показав, що групи дітей за досліджувальними показниками були однорідними до початку проведення експериментальної програми фізичної терапії. Так, анатомо-функціональні характеристики стоп дітей на початку дослідження за результатами подометрії були такими (таблиця 1): контрольна група – середнє значення подометричного індексу Фрідлянда для правої стопи становило 26,67%, для лівої стопи – 26,94%; експериментальна група: середнє значення для правої стопи – 26,75%, для лівої стопи – 26,80%.

Таблиця 1

**Вихідні анатомо-функціональні характеристики стоп дітей контрольної та експериментальної груп за результатами подометрії (I етап)**

Показники	Експериментальна група (I етап)	Контрольна група (I етап)
Індекс склепіння Фрідлянда права стопа (%)	26,75%	26,67%
Індекс склепіння Фрідлянда ліва стопа (%)	26,80%	26,94%

Стопа дошкільника під вагою власного тіла повинна забезпечувати добру перено-

симість динамічного, а також статичного навантаження, проте аналіз вихідних результатів тестування функціонального стану стоп показав знижені показники статомоторних функцій (таблиця 2).

Таблиця 2

**Вихідні результати тестування функціонального стану стоп та статомоторних функцій експериментальної та контрольної груп (I етап)**

Показники	Експериментальна група (I етап)	Контрольна група (I етап)
Підйоми на носках за 20 с ( разів)	9,8	9,6
Стрибок у довжину з місця ( см)	92,2	92,4
Проба Ромберга «Лелека» (с)	5,6	4,7
Проба Ромберга «п'ятково-носочна» (с)	8,2	7,8

Здатність до балансування за пробою Ромберга «Лелека» становила в експериментальній групі 5,6 с, у контрольній – 4,7 с; проба Ромберга «п'ятково-носочна»: експериментальна група – 8,2 с, контрольна група – 7,8 с. В утриманні склепіння стопи на оптимальній висоті беруть участь передні та задні велико-гомілкові м'язи-супінатори та м'язи-флексори, особливо довгі згиначі великого пальця, забезпечуючи тим самим таку функцію стопи, як ресорна. Саме тому знижені результати за функціональним тестом «Підйом на носках за 20 секунд» (контрольна група – 9,6 разів; експериментальна – 9,8 разів) свідчать про відхилення від норми тону й узгодженого скорочення м'язів стопи та гомілки. Окрім цього, це впливає і на прояви повштовхової функції стопи. Так, за результатами стрибків у довжину з місця з поштовхом двох ніг також спостерігали невисокі значення у обох групах (контрольна група – 92,4 см; експериментальна група – 92,2 см). Отже, недостатність функціональних призначень стоп свідчить про зниження їх компенсаторних можливостей та функціональних

резервів і вимагає проведення ефективних коригуючих заходів [4].

На основі отриманих даних обстеження дітей ми зробили спробу розробити експериментальну програму фізичної терапії для дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп. Особливістю нашої програми було те, що вона складалася із простих, легких у виконанні та доступних вправ. Нами було розроблено комплексну програму фізичної терапії для дітей дошкільного віку із плоско-вальгусною деформацією стоп, яка включала у себе такі засоби та методи впливу, які не вимагають наявності великої кількості додаткового інвентарю, нестандартного обладнання чи проведення сеансів лікувального масажу.

Фізична терапія у дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп була спрямована на відновлення основних функцій стопи (опорно-ресорної, балансувальної та поштовхової), збільшення висоти склепіння стопи, відновлення стереотипу правильної ходьби і постави та ґрунтувалася на застосуванні засобу ФТ, а саме терапевтичній вправі.

Терапевтична вправа – основний засіб, який використовувався в експериментальній програмі, оскільки це єдиний засіб, який ми можемо застосовувати у ДДЗ без жодних обмежень, позаяк у разі застосування такого засобу фізичної терапії нам не потрібно використовувати спеціального дороговартісного обладнання, не потребуємо спеціально оснащеного приміщення для проведення занять. Варто зазначити, що, оскільки розроблена програма включала лише застосування терапевтичних вправ, які були чітко описані (враховували вихідне положення під час виконання, кількість повторів, час виконання, організаційно-методичні вказівки стосовно виконання), то ми можемо стверджувати, що за такою програмою можуть займатися у ДДЗ не лише фахівець із ФТ, а й медичний працівник або ж батьки самостійно вдома. Вибираючи саме цей засіб впливу, ми враховували індивідуальний вплив вправ на організм кожного учасника експериментальної програми, зокрема збільшення рухливості суглобів, підвищення м'язового тонуусу та сили м'язів, корекцію чи відновлення функ-

цій стоп. Особливістю терапевтичних вправ є те, що ми можемо дозувати та коригувати фізичне навантаження для дітей залежно від їхніх фізіологічних можливостей та фізичного розвитку, що відповідає параметрам та принципу дозування навантаження.

Для зменшення проявів плоско-вальгусної деформації стоп у дітей дошкільного віку, зміцнення м'язово-зв'язкового апарату нижніх кінцівок, склепіння стопи, відновлення опорно-ресорсних властивостей стопи, зміцнення всього організму ми застосовували перелічені терапевтичні вправи: активні спеціально-корегуючі вправи для м'язів нижніх кінцівок, тулуба; статистичні та динамічні загальнорозвиваючі вправи; вправи на рівновагу та координацію; вправи на розслаблення та розтяг; вправи з предметами; спортивно-прикладні вправи (різні варіанти та види ходьби); дихальні вправи. Статистичні та динамічні загальнорозвиваючі вправи, які ми застосовували у програмі фізичної терапії, спрямовані на розвиток ОРА загалом, сприяють покращенню діяльності дихальної та серцево-судинної системи, формують вміння контролювати, засвоювати та управляти основними рухами тулуба, голови, верхніх та нижніх кінцівок. Продумуючи та впроваджуючи фізичні вправи в програму ФТ, ми обов'язково враховували їх спрямованість та застосування, оскільки ці вправи повинні позитивно впливати на стан нижніх кінцівок, особливо стоп у дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп. Саме із цією метою в програму фізичної терапії було введено *активні спеціально-коригуючі вправи*: тильне та підшвинне згинання пальців стопи; вправи з предметами (захоплення предмета пальцями стоп, стиснення м'яча стопами). Основне завдання цих вправ – зміцнення м'язів внутрішньої частини стопи, розтяг спазмованих м'язів зовнішньої поверхні стопи; зміцнення м'язово-зв'язкового апарату, збільшення рухливості у гомілково-стопних суглобах, покращення крово- та лімфообігу, а також тканинного обміну в зоні ураження, збільшення обсягу та амплітуди рухів у стопі, розвантаження повздожнього склепіння стопи. Застосування *вправ, які сприяють розвитку рівно-*

ваги та координації, сприяють зниженню вестибулярних порушень, допомагають коригувати та підтримувати координаційні здібності, уміння розрізняти темп та амплітуду виконання рухів. Вправи на відновлення рівноваги та координації рухів сприяють покращенню орієнтування тіла в просторі, пристосування до різних положень тіла в просторі та можливості переходу з положення лежачи у сидячи або ж стоячи та у зворотному порядку. *Фізичні вправи з предметами* додані та активно застосовуються у програмі ФТ для зміцнення м'язово-зв'язкового апарату, підвищення фізичного навантаження на занятті, покращення рухливості у суглобах, розвитку рівноваги та координації, відновлення порушених функцій, виховання стереотипу правильної ходи та постави. *Спортивно-прикладні вправи* – до них відносимо: ходьбу по різних видах поверхонь (м'ячах півсферах, гімнастичній паличці, гімнастичному прорезиненому килимку з різною поверхнею); різновиди ходьби (на носках, на п'ятках, на зовнішній поверхні стопи); стрибки з місця (вгору та вперед) із затисненим м'ячиком між стопами. Ці вправи сприяли розвитку рухових якостей, збільшення рухливості та амплітуди у гомілково-стопному суглобі, суглобах стопи (плесно-фалангові суглоби), зміцнення структурних елементів ОРА. *Дихальні вправи* виховують уміння правильного тренувального дихання, вони зміцнюють діафрагму, м'язи черевного пресу, основні дихальні та міжреберні м'язи, покращують легеневу вентиляцію, за рахунок чого відбувається насичення крові киснем. *Вправи на розтяг* дають уявлення про гнучкість та її значення для життєдіяльності організму, самоконтроль за станом гнучкості, можливість виконання вправ з великою амплітудою. *Вправи на розслаблення* зумовлюють сприятливі умови для кровопостачання м'язів після їх напруження, покращуються та підвищуються обмінні процеси в тканинах.

Основною формою реабілітаційного процесу дітей із плоско-вальгусною деформацією стоп була лікувальна гімнастика. Гімнастичні вправи були спрямовані на розвиток сили м'язів, удосконалення координації рухів

та покращення рівноваги, покращення рухливості у суглобах. Заняття проводилися щоденно (у будні дні) в післяобідній час (після денного сну), тривали заняття протягом 40–50 хв. залежно від етапу реабілітації. Заняття лікувальною гімнастикою включали вправи для різних м'язових груп кінцівок чи тулуба. Вправи виконувалися із різних вихідних положень – стоячи, сидячи, лежачи на животі. Амплітуда виконання рухів – повна з м'язовою напруженістю, темп виконання змінювався залежно від етапу програми, але здебільшого темп виконання був повільний або середній (орієнтувалися на самопочуття дітей), тому що основний акцент був на якість виконання вправи, а не на кількість повторів. Діти виконували вправи у «своєму» темпі, проте ми намагалися не допускати значної різниці у кількості чи тривалості вправ, яка була прописана у тому чи іншому періоді програми. Метод проведення заняття – груповий, оскільки програма проводилася у дитячому дошкільному закладі з групою дітей, об'єднаних однією патологією.

Для оцінки ефективності експериментальної програми фізичної терапії та програми, яка застосовувалася у ДДЗ, ми проводили обстеження дітей на початку експерименту – I етап (таблиці 1, 2); у середині проведення експерименту наприкінці 6 тижня програми – II етап (таблиці 3, 4); та після завершення проведення експерименту наприкінці 12 тижня програми – III етап (таблиці 5, 6).

Таблиця 3  
**Анатомо-функціональні характеристики  
стоп дітей контрольної  
та експериментальної груп  
за результатами подометрії (II етап)**

Показники	Експериментальна група (II етап)	Контрольна група (II етап)
Індекс склепіння Фрідлянда права стопа (%)	27,44%	26,69%
Індекс склепіння Фрідлянда ліва стопа (%)	27,35%	26,93%



Таблиця 4

**Результати тестування функціонального стану стоп та статомоторних функцій експериментальної та контрольної груп (II етап)**

Показники	Експериментальна група (II етап)	Контрольна група (II етап)
Підйоми на носках за 20 с ( разів)	10,8	9,1
Стрибок у довжину з місця ( см)	93,3	92,7
Проба Ромберга «Лелека» (с)	6,5	4,8
Проба Ромберга «п'ятково-носочна» (с)	9,6	7,9

Таблиця 5

**Анатомо-функціональні характеристики стоп дітей контрольної та експериментальної груп за результатами подометрії (III етап)**

Показники	Експериментальна група (III етап)	Контрольна група (III етап)
Індекс склепіння Фрідлянда права стопа (%)	27,99	26,79
Індекс склепіння Фрідлянда ліва стопа (%)	28,00	26,93

Таблиця 6

**Результати тестування функціонального стану стоп та статомоторних функцій експериментальної та контрольної груп (III етап)**

Показники	Експериментальна група (III етап)	Контрольна група (III етап)
Підйоми на носках за 20 с (разів)	12,2	9,3
Стрибок у довжину з місця (см)	94,2	92,9
Проба Ромберга «Лелека» (с)	7,3	4,9
Проба Ромберга «п'ятково-носочна» (с)	10,6	8,0

За результатами подометрії на II етапі обстеження ми отримали такі дані (таблиця 3): експериментальна група: середнє значення подометричного індексу для правої стопи – 27,44%, для лівої стопи – 27,35%; контрольна група: середнє значення подометричного індексу Фрідлянда для правої стопи становив – 26,69%, для лівої стопи – 26,93%;

Здатність до балансування за пробою Ромберга «Лелека» становила в експериментальній групі – 6,5 с, у контрольній – 4,8 с; проба Ромберга «п'ятково-носочна»: експериментальна група – 9,6 с, контрольна група – 7,9 с. Результати за функціональними тестами «Підйом на носках за 20 секунд» (експериментальна – 10,8 раз; контрольна група – 9,1 раз) та «Стрибок у довжину з місця з поштовхом двох ніг» (експеримен-

тальна група – 93,3 см, контрольна група – 92,7 см).

За результатами подометрії на III етапі обстеження ми отримали такі дані (таблиця 5): експериментальна група: середнє значення подометричного індексу для правої стопи – 27,99%, для лівої стопи – 28,00%; контрольна група: середнє значення подометричного індексу Фрідлянда для правої стопи становив – 26,79%, для лівої стопи – 26,93%;

Здатність до балансування за пробою Ромберга «Лелека» становила в експериментальній групі – 7,3 с, у контрольній – 4,9 с; проба Ромберга «п'ятково-носочна»: експериментальна група – 10,6 с, контрольна група – 8,0 с. Результати за функціональними тестами «Підйом на носках за 20 секунд» (експериментальна – 12,2 раз; контрольна



група – 9,3 раза) та «Стрибок у довжину з місця з поштовхом двох ніг» (експериментальна група – 94,2 см, контрольна група – 92,9 см).

**Дискусія.** Фізична терапія відіграє важливу роль у лікуванні плоско-вальгусної деформації стоп. Натепер є досить розроблених програм фізичної терапії для лікування дітей із зазначеним захворюванням у межах спеціалізованого дитячого дошкільного закладу [1; 5]. У процесі дослідження встановлено, що кожна із розглянутих методик проведення занять має свої унікальні переваги та може бути більш вдалою в різних ситуаціях (застосування нестандартного обладнання). Проте з огляду на стрімке поширення такої патології, як плоско-вальгусна деформація стоп у дітей 5–6 років, вкрай важливо вибирати методику лікування, яка виключає застосування спеціалізованого інвентарю, а вибирати ту, яка буде легкою, цікавою та найважливіше – ефективною для вирішення поставлених завдань,

з можливістю застосування в межах усіх дитячих дошкільних закладів або для домашніх тренувань.

**Висновки.** Серед найбільш поширених функціональних відхилень, які найчастіше проявляються у дітей дошкільного віку, можна виділити відхилення з боку опорно-рухового апарату. Діагностика стану стоп та постави в дошкільнят є надзвичайно потрібною з огляду на анатомо-фізіологічні особливості розвитку м'язової та кісткової систем організму у цей період. Достовірно кращі позитивні зміни досліджувальних показників у дітей із експериментальної групи порівняно із контрольною після застосування експериментальної програми фізичної терапії демонструють суттєве покращення стану склепіння стоп, кращі прояви статомоторних функцій, свідчать про ефективність програми фізичної терапії та доцільність її застосування в межах ДДЗ спеціалізованого типу.

### Література

1. Авраменко Н., Беспалова О.О. Перевірка ефективності програми фізичної реабілітації дітей з плоско-вальгусною деформацією стоп. *Здоров'я людини в сучасному культурно-освітньому просторі*. Суми, 2018. С. 80–83.
2. Андріюк Л. М'язовий дисбаланс у дитячому віці. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*. 2016. № 2. С. 24–28.
3. Ардашева О.Є. Дослідження з визначення співвідношення функціональних розладів стопи в дітей дошкільного віку з функціональними розладами та анатомічними змінами стопи. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2014. № 1(25). С. 53–56.
4. Марченко В., Дорошенко В. Ортопедичні ігри та нестандартне обладнання в програмі корекції функціональної недостатності стоп в дітей 5–6 років в умовах спеціалізованого будинку дитини. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання і спорт*. Запоріжжя, 2019. С. 76–83.
5. Менська М.С., Беспалова О.О. Фізична реабілітація дітей з вальгусною деформацією нижніх кінцівок. Суми, 2016. С. 67.
6. Присяжнюк, У., Вовканич, А. Методики обстеження плоско-вальгусної деформації

### References

1. Avramenko, N., Bepalova, O.O. (2018). Perevirka efektyvnosti prohramy fizychnoi reabilitatsii ditei z plosko-valhusnoiu deformatsiieiu stop. *Zdorov'ia liudyny v suchasnomu kulturno-osvitnomu prostori* [Verification of the effectiveness of the physical rehabilitation program for children with flat valgus deformity of the feet. Human health in the modern cultural and educational space]. Sumy, p. 80–83 [in Ukrainian].
2. Andriyuk, L. (2016). M'yazoviy disbalans u dityachomu vitsi [Muscular imbalance in childhood]. *Zdobutki klinichnoyi i eksperimentalnoyi meditsini*, 2:24–28 [in Ukrainian].
3. Ardasheva, O.E. (2014). Doslidzhennya z viznachennya spivvidnoshennya funktsionalnih rozladiv stopi v ditey doshkilnogo viku z funktsionalnimi rozladami ta anatomichnimi zminami stopi [Research on determining the ratio of functional disorders of the foot in preschool children with functional disorders and anatomical changes of the foot]. *Physical education, sport and health culture in modern society*, 1(25):53–56 [in Ukrainian].
4. Marchenko, V., Doroshenko, V. (2019). Ortopedichni igri ta nestandardne obladdnannya v programi korektsiyi funktsionalnoyi nedostat-

стоп в умовах спеціалізованого дошкільного закладу або в домашніх умовах. *Ukrainian scientific medical youth journal*, 2022, Issue 3 (132).

7. Nesterchuk N., Grygus I., Prusik K., Zukow W. The technique of physical rehabilitation in clubfoot. *Physiotherapy Quarterly*. 2019. 27(1):25–34. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.83058>.

8. Tsapenko V., Tereshchenko M. Analysis of the Influence of difference between lower findings on biomechanical parameters of walking. 2019. *Bulletin of Kyiv Polytechnic Institute. Series Instrument Making*. Is. 57 (1), pp. 102–107. doi: 10.20535/1970.57(1).2019.172034.

9. Tsapenko V., Tereshchenko M., Tymchik G. Models of evaluation of biomechanical parameters of lower extremities in children. *KPI Science News*, 2019. No. 1, pp. 67–75.

Отримано: 5.01.2024

Прийнято: 26.01.2024

Опубліковано: 29.04.2024

nosti stop v ditey 5–6 rokiv v umovah spetsializovanogo budinku ditini [Orthopedic games and non-standard equipment in the program for the correction of functional insufficiency for children 5–6 years old in the conditions of a specialized children's home]. *Visnik Zaporizkogo natsionalnogo universitetu. Fizichne viovannya i sport*. Zaporizhzhya, 76–83 [in Ukrainian].

5. Menska, M.S., Bepalova, O.O. (2016). Fizychna rehabilitatsiia ditei z valhusnoiu deformatsiieiu nyzhnikh kintsivok [Physical rehabilitation of children with valgus deformity of the lower limbs]. Sumy, p. 67 [in Ukrainian].

6. Prisyazhnyuk, U., Vovkanich, A. (2022). Metodiki obstezhennya plosko-valgusnoyi deformatsiyi stop v umovah spetsializovanogo doshkilnogo zakladu abo v domashnih umovah [Methods of examination of flat-valgus deformity of the feet in the conditions of a specialized preschool institution or at home]. *Ukrainian scientific medical youth journal*, 3(132) [in Ukrainian].

7. Nesterchuk, N., Grygus, I., Prusik, K., Zukow, W. (2019). The technique of physical rehabilitation in clubfoot. *Physiotherapy Quarterly*. 27(1):25–34. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.83058>.

8. Tsapenko, V., Tereshchenko, M. (2019). Analysis of the Influence of difference between lower findings on biomechanical parameters of walking. *Bulletin of Kyiv Polytechnic Institute. Series Instrument Making*, 57(1):102–107. doi: 10.20535/1970.57(1).2019.172034.

9. Tsapenko, V., Tereshchenko, M., Tymchik, G. (2019). Models of evaluation of biomechanical parameters of lower extremities in children. *KPI Science News*, 1:67–75.

Received on: 5.01.2024

Accepted on: 26.01.2024

Published on: 29.04.2024

## АКТИВАЦІЯ ВАГУСА ЯК ЗАСІБ КОРЕКЦІЇ АРИТМІЙ НЕЙРОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

### VAGUS ACTIVATION AS A MEANS OF CORRECTION OF NEUROGENIC-BORNE ARRHYTHMIAS

Страколист Г. М., Богдановська Н. В., Бессарабова О. В.  
*Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна*  
 ORCID: 0000-0003-2980-7417  
 ORCID: 0000-0002-2410-845X  
 ORCID: 0000-0002-9193-4241

Strakolist H. M., Bogdanovska N. V., Bessarabova O. V.  
*Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.6>

#### Анотація

У статті розглянуто можливість застосування прийому діафрагмального дихання «вакуум» для профілактики та корекції аритмій нейрогенного походження. Зазначено, що під впливом хронічного стресу неодмінно підвищується тонус симпатичної нервової системи, що негативно впливає на регуляцію серцево-судинної системи та призводить до порушень ритму. Керуючи диханням, можна опосередковано впливати на тонус симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи. Безпосередній вплив на частоту серцевого ритму зумовлює зміна тону блукаючого нерва. У стінках стравоходу, шлунка та кишечника знаходяться численні волокна блукаючого нерва, які у разі виконання вправи «вакуум» активно стимулюються. Це викликає сильний та швидкий парасимпатичний ефект. **Мета** дослідження – корекція аритмій нейрогенного походження за допомогою прийому діафрагмального дихання «вакуум» та надання рекомендацій щодо попередження розвитку зазначених аритмій. **Матеріал і методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури та інформаційних джерел за темою дослідження; інструментальні методи дослідження; аналіз часових та спектральних показників варіабельності серцевого ритму досліджуваних (n=19); методи математичної статистики. **Результати.** Показано значення дихання у опосередкованому впливі на зрушення співвідношення симпато-парасимпатичних впливів регуляції серцево-судинної системи та ритму серця. Проаналізована динаміка досліджуваних показників: частоти серцевих скорочень, показників частотної сфери (Гц) – VLF, LF, HF, TP, що відображають активність нейрогуморальних впливів на серцевий ритм; значень максимальної амплітуди спектральних піків (мс<sup>2</sup>/Гц) – VLF, LF, HF та індекс вагосимпатичної взаємодії LF/HF; RRNN – середня тривалість RR інтервалів; SDNN – стандартне відхилення величин нормальних інтервалів RR. **Висновки.** Аналіз отриманих експериментальних даних дозволяє рекомендувати застосування прийому діафрагмального дихання «вакуум» для профілактики та корекції аритмій нейрогенного походження. В рамках нейро модуляції активація вагуса може бути використана в лікуванні таких захворювань, як депресія, ожиріння, захворювання шлунково-кишкового тракту, хвороби легень, які можуть ускладнювати перебіг кардіологічної патології, також у разі стресу. Вважаємо, що активація вагуса може використовуватися в комплексному лікуванні у поєднанні з традиційними підходами медикаментозної терапії.

**Ключові слова:** аритмії, стрес, діафрагмальне дихання, вагус.

The article considers the possibility of using technique of diaphragmatic breathing “vacuum” for the prophylaxis and correction of neurogenic-borne arrhythmias. It is noted that under the influence of chronic stress, the tone of the sympathetic nervous system inevitably increases, what negatively affects the regulation of the cardiovascular system and leads to rhythm disturbances. By controlling breathing, it is possible to indirectly influence the tone of the sympathetic and parasympathetic divisions of the autonomic nervous system. The direct effect on heart rate is caused by a change in the vagal tone. In the walls of the esophagus, stomach

and bowels there are numerous fibers of the vagal nerve, which are actively stimulated during the “vacuum” exercise. This causes a strong and rapid parasympathetic effect. **The purpose** of the research is correction of neurogenic-borne arrhythmias using technique of diaphragmatic “vacuum” breathing and providing recommendations for preventing the progress of these arrhythmias. **Research material and methods:** analysis of methodological literature and information sources by the research topic; instrumental research methods; analysis of temporal and spectral indicators of heart rate variability of investigated people (n=19); methods of mathematical statistics. **The results.** The importance of breathing in the mediated effect on the shift in the ratio of sympatho-parasympathetic influences on the regulation of the cardiovascular system and heart rhythm is shown. The dynamics of the following investigated indicators were analyzed: heart rate, frequency domain indicators (Hz) – VLF, LF, HF, TR, which reflect the activity of neurohumoral influences on the heart rhythm; values of the maximum amplitude of spectral peaks ( $\text{ms}^2/\text{Hz}$ ) – VLF, LF, HF and the index of vago-sympathetic interaction LF/HF; RRNN – average duration of RR intervals; SDNN is the standard deviation of the values of normal RR intervals. **Conclusions.** The analysis of the obtained experimental data allows to recommend the use technique of “vacuum” diaphragmatic breathing for the prevention and correction of neurogenic-borne arrhythmias. As part of neuromodulation vagus activation can be used in the treatment of such diseases as depression, obesity, diseases of the gastrointestinal tract, lung diseases, which can complicate the course of cardiac pathology, as well as stress. We consider that vagus activation can be used in complex treatment, in combination with traditional drug therapy approaches.

**Key words:** arrhythmias, stress, diaphragmatic breathing, vagus.

**Вступ.** У зв'язку з війною в Україні значно зріс вплив стресу на здоров'я українців. Під впливом хронічного стресу неодмінно підвищується тонуc симпатичної нервової системи, що негативно впливає на регуляцію серцево-судинної системи, а саме призводить до порушень ритму [15].

Найбільше страждають від стресу молоді люди, які швидко та у великому обсязі сприймають інформацію про негативні події, що чинить суттєвий вплив вегетативної нервової системи на роботу серцево-судинної системи. Найчастіше це призводить до появи скарг на прискорене серцебиття, почуття перебоїв у роботі серця. Часто цей стан провокується розвитком нападів панічних атак [1].

Неспроможність контролювати свій організм призводить до появи страху, який ще більше підсилює тонуc симпатичної нервової системи через виділення адреналіну. Порочне коло замикається і розірвати його може тільки вплив на вегетативну нервову систему [2].

Вищезазначене підтверджується у роботах низки дослідників. Y. Zhang у своїх дослідженнях довів, що стимуляція вагуса – це вплив на нейронні ланцюги внутрішніх та зовнішніх серцевих сплетень, що посилює парасимпатичний вплив [9]. E. Patterson доведено, що зростання симпатовагальної активності призводить до надшлуночкових аритмій. Так, діастолічне збільшення внутрішньоклітинного кальцію провокує ранню постдеполяризацію

та порушення типу повторного входу і призводить до укорочення потенціалу дії [10].

За даними G. Suna, у кардіологічних хворих з підвищенням ризику смертності асоційовано не тільки підвищення симпатичної нервової активності, а й зниження парасимпатичної активності [4].

F. Prinzen наводить дані досліджень, що у пацієнтів з дисфункцією лівого шлуночка вже на ранній стадії захворювання відзначаються зміни парасимпатичного контролю серцевого ритму [11].

Результати наведених вище досліджень показали, що зміна парасимпатичної та симпатичної активності в автономній нервовій системі впливає на індукцію передсердних тахіаритмій та може бути методом їх лікування [14].

Отже, щоб повернути баланс вегетативної регуляції у норму у разі аритмій нейрогенного походження, потрібно підвищити тонуc парасимпатичного відділу.

У медикаментозному арсеналі кардіологічних втручань немає засобів, що цілеспрямовано активують парасимпатичну нервову активність. Широко застосовуються методи радіочастотної абляції та електричної активації парасимпатичного тонуcу [6; 7].

Зазначені методи мають низку побічних явищ та ускладнень. Наприклад, дискомфорт у місці стимуляції, болючі відчуття, порушення дихання уві сні, гематома ложа тощо.



Та і сама імплантація стимулятора є хірургічною процедурою.

У зв'язку з цим перспективним є пошук неінвазивних методів стимуляції вагуса.

Натепер проводяться експериментальні роботи з вивчення проби Вальсальви, скрізьшкірної, надсудинної стимуляції, стимуляції електромагнітним полем, масажу каротидного синуса та ін. [8; 12].

Безпосередньо керувати роботою вегетативної нервової системи свідомо неможливо, тому й змінювати серцевий ритм за власним бажанням теж. Але є можливість свідомо впливати на дихання.

Дихання – це взаємодія рухів з дихальними циклами. Це пов'язано як із біомеханічними, так і з біохімічними процесами.

Неефективна робота діафрагми призводить до додаткового механічного розкриття грудної клітки під час вдиху та зміни внутрішньочеревного тиску. Так відбувається активація симпатичної нервової системи [5].

Керуючи диханням, можна опосередковано впливати на тонус симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Механізм змін ЧСС, час дихання пов'язаний з функціонуванням барорефлекторної системи стабілізації артеріального тиску [13]. Екскурсії грудної клітки і діафрагми під час дихання призводять до коливань тиску в грудній порожнині, що є збуджувальним впливом на систему стабілізації артеріального тиску [3]. Як відомо, серцевий викид зменшується на вдиху і збільшується на видиху внаслідок зміни припливу крові до серця у разі зміни тиску в грудній порожнині. Це викликає коливання артеріального тиску. Безпосередній вплив на частоту серцевого ритму зумовлює зміна тонусу блукаючого нерва. На вдиху відбувається зниження тонусу блукаючого нерва і кардіоінтервали скорочуються.

Вправа «вакуум» виконується за рахунок «хибного вдиху» – розширення грудної клітки у разі стисненого горла без доступу повітря. При цьому в грудній порожнині різко падає тиск, дихальна діафрагма розтягується,

займаючи максимально високе положення, живіт глибоко втягується всередину. У стінках стравоходу, шлунка та кишечника знаходяться численні волокна блукаючого нерва і під час виконання вправи «вакуум» вони активно стимулюються. Це викликає сильний та швидкий парасимпатичний ефект.

**Матеріал і методи дослідження.** Мета дослідження – корекція аритмій нейрогенного походження за допомогою прийому діафрагмального дихання «вакуум» та надання рекомендацій щодо попередження розвитку зазначених аритмій.

Відповідно до мети в дослідженні взяли участь 19 осіб молодого віку з надшлуночковими тахіаритміями. Рандомізовано досліджуваних було поділено на контрольну та основну групи. За статтю рандомізації не проводилось. Протягом 8 тижнів досліджувані основної групи щодня зранку натще та протягом дня виконували прийом діафрагмального дихання «вакуум» тривалістю 10–20 секунд по три підходи. Оцінку ефективності прийому діафрагмального дихання «вакуум» як засобу корекції аритмій нейрогенного походження проводили за динамікою показників холтеровського моніторування. Вивчали 5-хвилинний відрізок запису кардіоінтервалограм. Користувалися часовими та спектральними показниками, прийнятими Робочою групою Європейського товариства кардіологів з вивчення варіабельності серцевого ритму. Для аналізу тонусу вегетативної нервової системи були вибрані такі показники частотної сфер: Very Low Frequency (VLF) – діапазон дуже низької частоти 0,004–0,04 Гц; Low Frequency (LF) – діапазон низької частоти 0,04–0,15 Гц; High Frequency (HF) – високочастотні коливання 0,15–0,40 Гц; TP (Total Power) – загальна потужність спектра у діапазоні від 0,003 до 0,40 Гц, що відображає сумарну активність нейрогуморальних впливів на серцевий ритм. Використовувалися значення максимальної амплітуди спектральних піків ( $\text{mc}^2/\text{Гц}$ ). Для осіб молодого віку нормальні показники VLF перебувають у діапазоні 30–130  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ , LF – у діапазоні 15–30  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ , HF – 15–35  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ . HF відображає активність парасимпатичного



відділу вегетативної нервової системи, коливання LF пов'язані із симпатичним вазомоторним впливом, LF/HF – індекс вагосимпатичної взаємодії; VLF – багатокомпонентний показник, що включає ерготропні впливи надсегментарних вегетативних центрів; RRNN – середня тривалість RR інтервалів; SDNN – стандартне відхилення величин нормальних інтервалів RR, що відображають кінцевий результат численних регуляторних впливів на синусовий ритм. Нормальні показники у спокої в діапазоні 0,834–1,004 с для RRNN, 0,043–0,069 с для SDNN.

Всі отримані в ході дослідження експериментальні матеріали були оброблені з використанням статистичного пакета Microsoft Excel.

**Результати дослідження.** Дослідження показників вихідного вегетативного тону показали, що у стані спокою у обстежених обох груп зафіксовано автономно-центрально-типу реакції на стрес за показниками співвідношення LF/HF (тобто більше одиниці). Зростання частоти серцевих скорочень на 22,0% ( $P < 0,05$ ) вище за норму, потужність низьких частот LF  $1433 \pm 128$  мс<sup>2</sup>/Гц в основній групі та  $1398 \pm 151$  мс<sup>2</sup>/Гц у контрольній групі, потужність дуже низьких частот VLF –  $1904 \pm 156$  мс<sup>2</sup>/Гц та  $1975 \pm 105$  мс<sup>2</sup>/Гц відповідно також підтверджують перевагу автономного контуру регуляції. Відомо, що VLF-коливання пов'язані з терморегуляцією, що реалізується шляхом зміни периферичного кровотоку та з вазомоторною активністю. VLF-коливання відображають цере-

бральні ерготропні впливи на рівні мозку, що лежать нижче, й тісно пов'язані з тривогою та іншими формами психоемоційного напруження. Переважання симпатикотонії у досліджуваних обох груп зумовлюється зростанням стресу. Це дозволяє охарактеризувати вихідний стан механізмів саморегуляції як напруження функціональних систем, що зумовлюють вегетативний гомеостаз. Достовірних відмінностей основної та контрольної груп за досліджуваними показниками на початку дослідження не зафіксовано (таблиця 1).

Після восьми тижнів займання вправами діафрагмального дихання «вакуум» в основній групі та групі контролю, в якій вправи не виконували, було проведено повторне обстеження добового моніторингу.

Суттєвих достовірних змін за досліджуваними показниками в контрольній групі зафіксовано не було. Спостерігалася тенденція до збільшення симпатичних впливів та підвищення активності центральних регуляторних механізмів серцевого ритму. Так, відбулося незначне зростання показника низькочастотного складника потужності спектра LF – на 3,0% ( $p < 0,05$ ) та зниження показника дуже низькочастотного складника потужності спектра VLF – на 2% ( $p < 0,05$ ). Та зростання індексу вагосимпатичної взаємодії LF/HF на 9,02%. Збільшення значення VLF на 1,87% свідчать про підвищене витрачання функціональних резервів організму для підтримки гомеостазу. Останнє підтверджується зниженням загальної потужності спектра

Таблиця 1

**Динаміка часових та спектральних показників серцевого ритму досліджуваних основної та контрольної груп ( $\bar{X} \pm \int x$ )**

Показники	Основна група (n=11)		Контрольна група (n=8)	
	Початок дослідження	Кінець дослідження	Початок дослідження	Кінець дослідження
ЧСС, уд/хв	96,1±4,3	79,9±3,4*	97,5±4,4	96,8±3,1
SDNN, мс	40,2±1,8	48,8±2,1	40,1±1,9	39,7 ±2,3
TP, мс <sup>2</sup> /Гц	4156±203	4112±172	4177±212	4093±129
HF, мс <sup>2</sup> /Гц	992±96	1317±112*	997±103	978±116
LF, мс <sup>2</sup> /Гц	1433±128	1118±97*	1398±151	1442±174
VLF, мс <sup>2</sup> /Гц	1904±156	1527±126*	1975±105	2012±178
LF/HF, у.о.	1,31±0,05	0,88±0,01*	1,33±0,15	1,45±0,03*

Примітка: \* – достовірна різниця між початком та кінцем дослідження

ТР з  $4177 \pm 212$  мс<sup>2</sup>/Гц до  $4093 \pm 129$  мс<sup>2</sup>/Гц. Відомо, що зниження значення ТР можуть слугувати індикатором зниження функціональних резервів організму.

Велике значення з точки зору підтвердження спрямованості змін мають результати статистичного аналізу досліджуваних показників у осіб основної групи.

Так, нами зафіксовано достовірне зниження показника ЧСС на 16,86% ( $p < 0,05$ ), зниження показника низькочастотного складника потужності спектра LF – на 22,0% ( $p < 0,05$ ), зниження показника дуже низькочастотного складника потужності спектра VLF – на 19,8% ( $p < 0,05$ ) та достовірне зростання показника регуляторних впливів на синусовий ритм SDNN – на 7,7% ( $p < 0,05$ ), зростання потужності показника високочастотного складника спектра HF – на 32,76% ( $p < 0,05$ ), що підтверджує зростання активності парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи в регуляції серцевого ритму. Показник співвідношення LF/HF становив  $0,88 \pm 0,01$ , тобто навіть досяг значень, що свідчать про переважання ваготонії. Відзначено тенденцію до зниження показника загальної потужності спектра ТР. Отримані дані можуть розглядатися як посилення впливу корково-гіпоталамічних структур над

автономним контуром регуляції. Інші досліджувані показники не виходять за межі фізіологічної норми балансу регуляторних систем.

Таким чином, у зв'язку з війною в Україні підвищився рівень стресу серед населення, а це своєю чергою призводить до перебудови регуляторних механізмів, зрушення співвідношення симпато-парасимпатичних впливів, що негативно впливає на регуляцію серцево-судинної системи та порушень ритму. Свідомий вплив на дихання допомагає опосередковано керувати роботою вегетативної нервової системи та змінювати серцевий ритм.

**Висновки.** Аналіз отриманих експериментальних даних дозволяє рекомендувати прийом діафрагмального дихання «вакуум» для профілактики та корекції аритмій нейрогенного походження.

Припускаємо, що в рамках нейромодуляції активація вагуса може буде використана в лікуванні таких захворювань, як депресія, панічні атаки, ожиріння, захворювання шлунково-кишкового тракту, хвороби легень, які можуть ускладнювати перебіг кардіологічної патології.

Вважаємо, що активація вагуса може використовуватися в комплексному лікуванні у поєднанні з традиційними підходами медикаментозної терапії.

### Література

1. Іонов І.А., Комісова Т.С. Фізіологія кардіореспіраторної системи : методичні рекомендації. Харків : ФОП Петров В.В., 2018. 66 с.
2. Лутай М.І., Голікова І.П., Швидка М.П. Стрес та стрес, пов'язаний з воєнними діями: вплив на серцево-судинні захворювання та ІХС : монографія / за ред. В.М. Коваленко. Київ, 2022. С. 168–191. URL: [Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf](#).
3. Страколист Г.М., Богдановська Н.В., Бессарабова О.В. Вплив діафрагмального дихання на стан ендотелію судин у молодих жінок з есенціальною гіпертензією. *Rehabilitation and Recreation*, 2023. №. 15. С. 111–117. DOI: [10.32782/2522-1795.2023.15.14](#).
4. Талаєва Т.В., Третяк І.В., Василичук Н.М., Вавілова Л.Л. Патогенетичні

### References

1. Ionov, I.A. (2018). *Fiziologiya kardiorespiratornoi sistemi: metodichni rekomendacii* [Physiology of the cardiorespiratory system: methodological recommendations]. Harkiv. 2018. 66 p. [in Ukrainian].
2. Lutai, M.I., Golikova, I.P., Shvidka, M.P. (2022). *Stres ta stres, poviazaniy z voennimi diyami: vpliv na sercevo-sudinni zahvoryuvannya ta IHS: / monografiya za red. V.M. Kovalenko* [Stress and war-related stress: effects on cardiovascular disease and coronary heart disease: monograph / sub. ed. V.M. Kovalenko]. Kyiv. 2022, pp. 168–191. Retrieved from: [Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf](#) [in Ukrainian].
3. Strakolist, H.M., Bohdanovska, N.V., Bessarabova, O.V. (2023). *Vpliv diafragmalnogo dihannia na stan endoteliyu sudin u molodih zhinok z esencialnoyu gipertenzieyu* [The

механізми розвитку та прогресування серцево-судинної патології в умовах стресу. IXС : монографія / за ред. В.М. Коваленко. Київ, 2022. С. 24–39. URL: Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf.

5. Chakraborty P., Farhat K., Morris L. et al. Non-invasive Vagus Nerve Simulation in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2023. № 12. P. 31–38. DOI: 10.15420/aer.2023.20.

6. Gabriel M., Hurtado P. et al. Speech-induced atrial tachycardia: A narrative review of putative mechanisms implicating the autonomic nervous system. *Heart Rhythm O2*. 2023. № 4(9), P. 573–580. DOI: 10.1016/j.hroo.2023.07.006.

7. Garg P., Claxton J., Soliman et al. Associations of anger, vital exhaustion, anti-depressant use, and poor social ties with incident atrial fibrillation: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021. № 28 (6), P. 633–640. DOI: 10.1177/2047487319897163.

8. Kaniusas E. Current Directions in the Auricular Vagus Nerve Stimulation I – A Physiological Perspective. *Neuroscience*. 2019. № 13. Article 854. DOI: 10.3389/fnins.2019.00854.

9. Marcelo H.A. Ichige, Carla R. Santos et al. Exercise training preserves vagal preganglionic neurones and restores parasympathetic tonus in heart failure. *Journal Physiology*. 2016. № 594 (21) P. 6241–6254. DOI: 10.1113/JP272730.

10. Patterson E. Sodium-calcium exchange initiated by the Ca<sup>2+</sup> transient: an arrhythmia trigger within pulmonary veins. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006. № 47(6). P. 1196–1206.

11. Suna G., Mellor G. Explaining the Unexplained: A Practical Approach to Investigating the Cardiac Arrest Survivor. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2023. № 12. P. 27–34. DOI: 10.15420/aer.2023.06.

12. Prinzen F. Electro-energetics of Biventricular, Septal and Conduction System Pacing. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2021. № 10(4), P. 250–257. DOI: 10.15420/aer.2021.30.

13. Stavrakis S., Stoner J., Humphrey M. et al. TREAT AF (Transcutaneous Electrical Vagus Nerve Stimulation to Suppress Atrial Fibrillation): A Randomized Clinical Trial.

effect of diaphragmatic breathing on the state of the vascular endothelium in young women with essential hypertension]. *Rehabilitation and Recreation*, 15, pp. 111–117. DOI: 10.32782/2522-1795.2023.15.14 [in Ukrainian].

4. Talaeva, I.V., Tretyak, I.V., Vasilin-chuk, N.M., Vavilova, L.L. (2022). Patogenetichni mehanizmi rozvitku ta progresuvannya sercevo-sudynnoi patologiyi v umovah stresu: monografiya pid red. V.M. Kovalenko [Pathogenetic mechanisms of development and progression of cardiovascular pathology under conditions of stress]. Kyiv, pp. 24–39. Retrieved from: Stres-i-sertsevo-sudynni-zakhvoriuvannia-v-umovakh-voiennoho-stanu-szhat-y.pdf [in Ukrainian].

5. Chakraborty, P., Farhat, K., Morris, L. et al. (2023). Non-invasive Vagus Nerve Simulation in Postural Orthostatic Tachycardia Syndrome. *Arrhythmia & Electrophysiology Review*. 2023. 12, pp. 31–38. DOI: 10.15420/aer.2023.20.

6. Gabriel, M., Hurtado, P et al. (2023). Speech-induced atrial tachycardia: A narrative review of putative mechanisms implicating the autonomic nervous system. *Heart Rhythm O2*. 2023. 4(9), pp. 573–580. DOI: 10.1016/j.hroo.2023.07.006.

7. Garg, P., Claxton, J., Soliman, et al. (2021). Associations of anger, vital exhaustion, anti-depressant use, and poor social ties with incident atrial fibrillation: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2021. 28 (6), pp. 633–640. DOI: 10.1177/2047487319897163.

8. Kaniusas, E. (2019). Current Directions in the Auricular Vagus Nerve Stimulation I – A Physiological Perspective. *Neuroscience*. 2019. 13. Article 854. DOI: 10.3389/fnins.2019.00854.

9. Marcelo, H.A. Ichige, Carla R. Santos et al. (2016). Exercise training preserves vagal preganglionic neurones and restores parasympathetic tonus in heart failure. *Journal Physiology*. 2016. 594 (21), pp. 6241–6254. DOI: 10.1113/JP272730.

10. Patterson, E. (2006). Sodium-calcium exchange initiated by the Ca<sup>2+</sup> transient: an arrhythmia trigger within pulmonary veins. *Journal of the American College of Cardiology*. 2006. 47(6), pp. 1196–1206.

11. Suna, G., Mellor, G. (2023). Explaining the Unexplained: A Practical Approach to Investigating the Cardiac Arrest Survivor.

*JACC Clinical Electrophysiol.* 2020. № 6 (3). P. 282–291.

14. Zhang Y., Huang Y. et al. Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) for migraine: an fMRI study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2021. № 46 (2). P. 145–150. DOI: 10.1136/rapm-2020-102088.

15. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC) developed in collaboration with the Association for European Pediatric and Congenital cardiology (AEPC). *European Heart Journal.* 2020. № 41. P. 655–720. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz467.

Отримано: 14.02.2024

Прийнято: 11.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

*Arrhythmia & Electrophysiology Review.* 2023. 12, pp. 27–34. DOI: 10.15420/aer.2023.06.

12. Prinzen, F. (2021). Electro-energetics of Biventricular, Septal and Conduction System Pacing. *Arrhythmia & Electrophysiology Review.* 2021. 10(4), pp. 250–257. DOI: 10.15420/aer.2021.30.

13. Stavrakis, S., Stoner, J., Humphrey, M. et al. (2020). TREATAF (Transcutaneous Electrical Vagus Nerve Stimulation to Suppress Atrial Fibrillation): A Randomized Clinical Trial. *JACC Clin Electrophysiol.* 2020. 6 (3), pp. 282–291.

14. Zhang, Y., Huang, Y. et al. (2021). Transcutaneous auricular vagus nerve stimulation (taVNS) for migraine: an fMRI study. *Regional Anesthesia & Pain Medicine.* 2021. 46 (2), pp. 145–150. DOI: 10.1136/rapm-2020-102088.

15. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricular tachycardia. The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC) developed in collaboration with the Association for European Pediatric and Congenital cardiology (AEPC). *European Heart Journal.* 2020. 41, pp. 655–720. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz467.

Received on: 14.02.2024

Accepted on: 11.03.2024

Published on: 29.04.2024



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

**EFFECTIVENESS OF RESTORATIVE TREATMENT OF GENERALIZED  
PERIODONTITIS IN PATIENTS LIVING IN ECOLOGICALLY POLLUTED AREAS  
OF PRYKARPATTIA**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОГО ЛІКУВАННЯ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО  
ПАРОДОНТИТУ У ПАЦІЄНТІВ, ЯКІ ПРОЖИВАЮТЬ НА ЕКОЛОГІЧНО  
ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЯХ ПРИКАРПАТТЯ**

Chubii I. Z., Vivcharenko T. I., Kostyshyn A. B.

*Ivano-Frankivsk National Medical University, Department of Orthopedic Dentistry,*

*Ivano-Frankivsk, Ukraine*

*ORCID: 0000-0001-9368-0874*

*ORCID: 0000-0001-5099-8583*

*ORCID: 0000-0001-5500-0874*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.7>

**Abstracts**

**Introduction.** Generalized periodontitis often affects young people, especially those who work or live in environmentally unfavorable conditions.

**Aim of the study** is to investigate the effectiveness of restorative treatment of generalized periodontitis in patients living in environmentally polluted areas.

**Research methods** are clinical, radiographic, cytological, biochemical and statistical.

**Results.** The results of the periodontal index and the periodontal-alveolar-marginal index showed the dynamics of deterioration of the indicators of the index assessment of the state of the periodontal tissues with an increase in the degree of development of generalized periodontitis. The parameters of the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification in patients with generalized periodontitis of the 1st stage living in ecologically polluted areas were significantly higher than in patients living in relatively clean areas. The results of ultrasound osteometry indicated a decrease in jaw bone density in patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions. The results of biochemical monitoring showed that all patients had pronounced changes in pro-oxidant-antioxidant homeostasis. Based on the results of clinical and laboratory studies, we have developed a complex influence on the main links of the pathological process, which acts both at the local and general level and affects the main links of the pathogenesis of inflammatory periodontal diseases. So, after three months, we achieved almost the same improvement in both groups of patients, indicating a reduction in the inflammatory process. But after 6 and 12 months, a more significant improvement was observed in patients with generalized periodontitis of the 1st stage.

**Conclusions.** The success of any treatment for patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions is to not only eliminate the inflammatory symptoms of the disease but also to prevent the progression of inflammatory dystrophic changes.

**Key words:** generalized periodontitis, microbial factor, hygienic index, periodontal-alveolar-marginal index, treatment.

**Вступ.** Генералізований пародонтит часто виявляється в осіб молодого віку, особливо в тих, які працюють чи проживають в екологічно несприятливих умовах.

**Мета дослідження** – дослідити ефективність відновлювального лікування генералізованого пародонтиту у пацієнтів, які проживають на екологічно забруднених територіях.

**Методи дослідження** – клінічні, рентгенографічні, цитологічні, біохімічні та статистичні.

**Результати.** За результатами пародонтального індексу та пародонтально-альвеолярно-маргінального індексу спостерігали динаміку до погіршення показників індексної оцінки стану тканин пародонту зі збільшенням ступеня розвитку генералізованого пародонтиту. Показники папілярно-маргінально-альвеолярного індексу у модифікації Parma у хворих на генералізований пародонтит I ступеня, що проживають на екологічно забруднених територіях, були значно вищі, ніж у пацієнтів, які проживають на відносно чистих територіях. Результати ультразвукової остеометрії вказували на зниження щільності щелепової кістки в пацієнтів, хворих на генералізований пародонтит, які проживають в екологічно несприятливих умовах. Результати біохімічного спостереження показали, що всі пацієнти мали виражені зміни прооксидантно-антиоксидантного гомеостазу. На основі результатів клінічних та лабораторних досліджень ми розробили комплекс впливу на основні ланки патологічного процесу, який діє як на місцевому, так і на загальному рівнях, впливає на основні ланки патогенезу запальних захворювань пародонту. Отже, через три місяці ми досягнули покращення показників для обох груп пацієнтів практично однаково, що вказує на зменшення запального процесу. А от через 6 і 12 місяців суттєве покращення спостерігалось у пацієнтів з генералізованим пародонтитом I ступеня.

**Висновки.** Успіх будь-якого лікування хворих на генералізований пародонтит, які проживають в екологічно несприятливих умовах, полягає в тому, щоб не тільки усунути запальні ознаки захворювання, а й попередити прогресування запально-дистрофічних змін.

**Ключові слова:** генералізований пародонтит, мікробний фактор, гігієнічний індекс, пародонтально-альвеолярно-маргінальний індекс, лікування.

**Introduction.** Today, periodontal tissue disease is one of the important problems of modern dentistry [1], which is associated with the prevalence of the disease and the decrease in the age of patients with this pathology [2]. Generalized periodontitis is often found among young people, especially those who work or live in environmentally unfavorable conditions [3; 4; 5; 6]. According to various authors, environmentally unfavorable living conditions are one of the etiological factors in the development of pathological changes in periodontal tissues [7; 8]. The problem of adequate diagnosis and effective treatment of periodontal tissue pathology against the background of living and working conditions is relevant and practically significant, since there is a large number of chemical enterprises in the territory of the Carpathian region where young people work [9; 10; 11]. The Kalush district, which has been declared a zone of emergency ecological situation, attracts the special attention of scientists.

**Methods.** The study was approved by the Ethics Committee of the Faculty of Dentistry of Ivano-Frankivsk National Medical University. Clinical examination of patients was performed on the basis of the clinic of the Department of Dentistry of the Research and Training Institute of Postgraduate Education of Ivano-Frankivsk National Medical University.

During the observation, we examined 110 patients, including 90 patients with generalized periodontitis of stage I–II (chronic course), who live in ecologically polluted areas, and 20 people with intact periodontium, who made up the control group, aged from 18 to 59 years old.

The observation included patients with generalized periodontitis, who gave individual consent to use the proposed treatment scheme. Clinical and X-ray examination was carried out on the basis of the therapeutic department of the “Dentistry Center” of the university clinic of the Ivano-Frankivsk National Medical University. To unify examination data and process the results obtained during observation, we used self-developed special examination maps, which contained the results of clinical, biochemical, radiological, and osteometric examination methods and their dynamics under the influence of complex treatment of patients with generalized periodontitis.

Patients were randomized as follows:

Group 1–45 patients with generalized periodontitis, whose treatment was carried out by a generally accepted method, which, in turn, were divided into: subgroup I-A – patients with generalized periodontitis – stage I (22 people), and subgroup I-B – patients with generalized periodontitis – stage II (23 people).

Group 2–45 patients with generalized periodontitis, who were treated using our proposed method, which, in turn, were divided into: subgroup II-A – patients with generalized periodontitis – stage I (23 people), and subgroup II-B – patients with generalized periodontitis – stage II (22 people).

Group 3 – control group (a group of practically healthy people) of 20 patients with intact periodontium, who lived in the ecologically unfavorable conditions of the Prykarpattia region.

The clinical examination of patients for generalized periodontitis was aimed at studying the anamnestic data of each patient, complaints both of a general nature and specific to periodontal tissue diseases. In the anamnesis of the disease, special attention was paid to such indicators as the duration of the disease, the possible cause of its occurrence, the peculiarities of the course of the pathological process, the nature of previous treatment measures, and their effectiveness. We studied complaints about pain in the periodontium, purulent discharge from periodontal pockets, bleeding gums, and tooth mobility. The clinical examination was carried out according to the standard method of examining a dental patient.

We also used biochemical methods of monitoring the blood serum of patients with generalized periodontitis to observe changes in indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection and to study the dynamics of these indicators under the influence of drug treatment with the use of quercetin.

Cytological monitoring methods were used to assess the state of the periodontium.

To determine the state of the bone tissue and the degree of development of generalized periodontitis, radiological observations such as orthopantomography and focused radiography were used.

The density of bone tissue of the jaws in patients with generalized periodontitis was studied with the help of ultrasound echoosteometry.

**Results.** The results of our clinical examination of patients with generalized periodontitis who live in environmentally polluted conditions

confirm the opinion that patients with generalized periodontitis of stages I–II are characterized by pronounced changes in the periodontal tissues, which grow with the increase in the stage of the disease development [12].

Damage to periodontal tissues is manifested by destructive changes in periodontal tissues with impaired microcirculation. A pronounced vasomotor reaction and long-term expansion of blood vessels are the cause of impaired blood supply in the periodontal tissues, which, in turn, is a pathogenetic link in the violation of mineralization of the jaw bones [13]. Scientists have proven that generalized periodontitis is accompanied by structural changes in cells and intercellular substances [14; 15; 16].

The microbial factor plays an important role in the occurrence of periodontal tissue pathology [17]. Exo- and endotoxins affect the cell wall of the gums, causing an increase in the permeability of blood vessels in the cellular elements and intercellular substance of the gums, a violation of antioxidant protection and other changes in metabolism [18]. Patients with generalized periodontitis develop endogenous intoxication of the periodontium and the body in general, which is more observed among people who live in environmentally unfavorable areas [19].

The obtained results of hygienic indices according to Green-Vermillion in patients with generalized periodontitis of stages I–II were significantly different from those in the comparison group ( $p < 0.05$ ). It should be noted that the indicator of the hygienic index according to Green-Vermillion ( $2.72 \pm 0.35$ ) points for patients with generalized periodontitis of stage I almost doubled the following indicators in patients who lived in ecologically clean areas: (1.59) points and ( $1.44 \pm 0.11$ ) points, which confirms the negative impact of the ecologically unfavorable environment on the state of the periodontium.

According to the results of the periodontal index and the periodontal-alveolar-marginal index, we observed the dynamics of deterioration of the indicators of the index assessment of the state of the periodontal tissues with an increase in the stage of development of generalized periodontitis. We have established a directly

proportional dependence of oral hygiene indicators and an increase in the intensity and spread of the inflammatory dystrophic process in the periodontal tissues ( $p < 0.05$ ).

We found a significant difference between the indicators of the bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in patients with generalized periodontitis of stage I–II. These indicators were significantly different from the results of the bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in the control group ( $p < 0.05$ ). Indicators of index evaluation of periodontal tissues of patients with generalized periodontitis of stage I were quite high: periodontal index –  $3.79 \pm 0.86$  points, papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification ( $54.55 \pm 9.06$ )%, index bleeding according to H.R. Muhlemann, S. Son in the modification of I. Cowell –  $2.68 \pm 0.73$  points, compared to healthy people: periodontal index –  $0.1 \pm 0.02$  points, papillary-marginal-alveolar index in the modification of Parma ( $4.49 \pm 0.53$ )% and bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in the modification of I. Cowell –  $0.2 \pm 0.02$  points, respectively. In patients with generalized periodontitis of stage II, the periodontal index significantly worsened and was  $6.81 \pm 0.99$  points, and the dynamics of the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification was  $60.22 \pm 14.06$ %, and the index of bleeding according to H.R. Muhlemann, S. Son in the modification of I. Cowell ( $2.92 \pm 1.03$ ) increased slightly and did not significantly differ from those in patients with generalized periodontitis of stage II.

At the same time, the parameters of the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification obtained by us in patients with generalized periodontitis of stage I ( $54.55 \pm 9.06$ )% living in ecologically polluted areas were significantly higher than in patients living in relatively clean territories ( $43.44$ )% [20].

**Discussion.** As a result of the conducted clinical examination, it was established that patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable areas were characterized by more pronounced changes in periodontal tissues than patients who live in ecologically clean areas.

Quantitative and qualitative characteristics of cytomorphometric observation confirm the presence of chronic inflammation with pronounced destructive changes and phenomena of hyperkeratosis in periodontal tissues in patients with generalized periodontitis against the background of environmentally unfavorable living conditions. In particular, in patients with generalized periodontitis of stage I, the destruction index reliably increases by 3.11 times to the indicator  $1620.45 \pm 485.78$ , the inflammatory-destructive index by 1.94 times to the indicator  $7.57 \pm 1.71$ ,  $p < 0.05$ . In patients with generalized periodontitis of stage II, the destruction index increases by 3.81 times to the indicator  $1984.02 \pm 636.34$ , the inflammatory-destructive index by 2.44 times  $9.51 \pm 1.99$ ,  $p < 0.05$ .

The results of our ultrasound osteometry indicated a decrease in jaw bone density in patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions. The time of passage of ultrasound through the structure of the jaw bones in patients with generalized periodontitis of stage I–II was significantly different from the indicators obtained in the control group ( $p < 0.05$ ). The results of the echoosteometry indicators differed significantly from the ultrasound penetration rate in the group of healthy individuals ( $13.15 \pm 1.26$ ) and in patients with generalized periodontitis of stage I – by 1.26 times, in patients with generalized periodontitis of stage II – by 1.51 times ( $p < 0.05$ ), which indicates the relationship between the density of bone tissue and the degree of development of the pathological process in periodontal tissues. According to clinical and radiological indicators, changes in the periodontal tissues corresponded to generalized periodontitis of the chronic course of stage I–II, while the signs of the disease are more pronounced for generalized periodontitis of stage II. The result of the aforementioned violations is a change in the structure and density of the jaw bones.

Violations of cell function in periodontal tissues are caused by damage to the lipid component of cell membranes, the basis of which is the activation of lipid peroxidation [3; 21; 22]. The results of our biochemical observation showed



that all patients with generalized periodontitis living in ecologically polluted regions of the Carpathian region had pronounced changes in pro-oxidant-antioxidant homeostasis.

It has been established that under conditions of oxidative stress, reactive oxygen species damage all biological structures. Observation of free radical oxidation of lipids in persons with generalized periodontitis before treatment revealed an increase in its stable products in the blood of patients of both groups, which indicates an increase in lipid peroxidation. In particular, a significant increase in thiobarbituric acid ( $p < 0.001$ ) in blood serum was most observed for the II-B subgroup – 1.32 times ( $p < 0.001$ ) compared to the control group. However, now the interest of researchers has increased to study the mechanisms of interaction of reactive oxygen species with proteins. It has been shown that in some pathological conditions, it is proteins, rather than lipids and nucleic acids, that are effective traps of generated reactive oxygen species, and their oxidative modification is considered one of the early and reliable markers of oxidative stress [23]. The results obtained by us correlate with observations [24] and indicate an increase in the level of peroxidation products of proteins of various fractions in blood serum and more pronounced than peroxidation of lipids. The greatest increase relative to the control was observed for proteins in the I-B subgroup of OMB430 (oxidative modification of proteins) by 2.49 times and OMB530 by 2.56 times ( $p < 0.001$ ). The obtained results confirm the correlation of the obtained indicators with the degree of generalized periodontitis.

A significant decrease in the level of total protein in blood serum in relation to the control was more clearly observed for the II-B subgroup – by 1.64 times ( $p < 0.001$ ). However, the results obtained by us differ from the results of studies by other authors [16] and can confirm the opinion of some researchers that under conditions of oxidative stress and excessive generation of reactive oxygen species, processes of uncontrolled modification of proteins, including blood plasma proteins, develop [25]. The latter causes the fragmentation of proteins, their denaturation,

as well as the formation of primary amino acid radicals, which then enter into a secondary interaction with neighboring amino acid residues. And this, in general, creates a rather complex picture of the damaging effect of reactive oxygen species on protein macromolecules and leads to the loss of their biological activity by proteins and disruption of metabolic, in particular, regenerative processes.

At the same time, to neutralize the negative effect of reactive oxygen species on cell membranes, an antioxidant defense system exists and functions in the body, which combines in its concept several stages of neutralization of excess reactive oxygen species: neutralization of oxygen radicals (superoxide dismutase, ceruloplasmin, tocopherol, and others), inhibition of the effect of peroxides on membrane structures (peroxidases, catalase): enzymatic reduction of hydroperoxides, membrane-bound proteins and lipids [21; 26; 27]. So, in general, the functioning of the antioxidant defense system, on the one hand, is a component of the non-specific protection of cells and tissues from the harmful and destructive effects of reactive oxygen species, on the other hand, together with the assessment of the activity of the processes of lipid peroxidation and oxidative modification of proteins, it is one of the constituent characteristics cellular immunity. Based on these theoretical provisions, it is important to comprehensively study the processes of lipid peroxidation, oxidative modification of proteins, and the antioxidant system as components of nonspecific resistance of the body and, especially, their probable role in the development of generalized periodontitis.

We found a slight decrease in the activity of superoxide dismutase (%) in the blood serum in all groups before treatment, the largest one was found in the II-B subgroup – only 1.1 times ( $p < 0.001$ ) compared to the control group, but a significant increase in the indicators of glutathione peroxidase in the blood serum, especially for II-A subgroup – by 1.56 times and II-B subgroup – by 1.55 times ( $p < 0.001$ ) relative to the control and ceruloplasmin indicators in blood serum are more, especially in the I-B subgroup – by 1.22 times ( $p < 0.001$ ) relative to the control

group. Our results are consistent with works [23], which showed similar results in generalized periodontitis.

The identified biochemical changes confirmed the increase in peroxidation of lipids and proteins and a decrease in antioxidant protection in patients with generalized periodontitis of the first and second degree before treatment, who live in environmentally unfavorable areas.

The indicators of clinical and laboratory examinations of patients for generalized periodontitis obtained by us differ significantly from the results of studies by other authors [25; 26] and confirm that one of the pathogenetic links in the development of generalized periodontitis against the background of environmentally unfavorable living and working conditions is a violation of microcirculation in periodontal tissues, which is associated with the presence of oxidative stress in periodontal tissues and changes in biochemical processes in the gums and the body as a whole.

The results of clinical and laboratory studies of patients with generalized periodontitis living in environmentally unfavorable areas made us think about new methods of effective treatment of generalized periodontitis. The main task we set ourselves was to influence the main links of the pathological process, to provide the periodontal tissues in the focus of inflammation with a stable concentration of medicinal agents.

Our self-developed complex acts both at the local and general level, affecting the main links of the pathogenesis of inflammatory periodontal diseases.

When comparing the results of the index assessment of periodontal tissues between groups I and II, a significant difference was observed between the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification, and the bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in the I. Cowell modification 3 months after treatment ( $p < 0.05$ ), after 6 months no significant difference was found between all indicators characterizing the state of periodontal tissues ( $p < 0.05$ ). In patients of group I, we traced the dynamics of the deterioration of the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification 6 months after treatment ( $p < 0.05$ ) and the periodontal

index – after 12 months ( $p < 0.05$ ). The bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in the I. Cowell significantly worsened in patients of group I 12 months after complex treatment ( $p < 0.05$ ). 6 months after treatment, no significant deterioration of the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification and the periodontal index in patients of the II group was found ( $p < 0.05$ ), which indicates the stabilization of pathological changes in periodontal tissues within 6 months after treatment. The results of the periodontal index, the papillary-marginal-alveolar index in the Parma modification and the bleeding index according to H.R. Muhlemann, S. Son in the I. Cowell modification in patients of the II group after 12 months are significantly different from the indicators in the I group of patients, which indicates the superiority of the proposed complex scheme treatment of patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions.

In group II of the patients, we observed the most pronounced changes in echo-osteometry indicators and X-ray observation. Scientists have proven the connection between the indicators of rheographic observation of periodontal tissues and X-ray, echoosteometric characteristics of bone tissue, and the normalization of blood supply in periodontal tissues ensures the improvement of the trophism of bone tissue of the jaws [28]. In our opinion, the combined use of low-frequency laser and quercetin ensures faster regeneration in periodontal tissues. Quercetin stimulates the formation of various forms of fibroblasts and, in turn, small blood vessels around these cells, because active differentiation of fibroblasts is impossible without sufficient blood supply [29], and a low-frequency laser improves trophic processes in the jaw bones, accelerating their remodeling [30; 31].

Complex treatment of patients with generalized periodontitis led to improvement of indicators of both the pro- and antioxidant system when using quartzetin (I-A, I-B subgroups) and when using quartzetin in combination with laser therapy (II-A and II-B subgroups) both in the near term and in the long term after treatment (after 3, 6 and 12 months).

In subgroup II-A, compared to subgroup I-A, three months after treatment there was a significant decrease in the number of OMB356 products by 13.76% ( $p<0.001$ ), after 6 months by 13.00% ( $p<0.001$ ), and after 12 months – by 14.25% ( $p<0.001$ ). And in patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months there was a decrease in the number of OMB356 products by 4.78% ( $p<0.01$ ), after 6 months – by 7.42% ( $p<0.001$ ), after 12 months – by 6.97% ( $p<0.001$ ).

In subgroup II-A, compared to subgroup I-A, after three months of treatment, there was a decrease in the number of OMB370 products by 8.59% ( $p<0.01$ ), after 6 months – by 4.66% ( $p<0.05$ ), after 12 months – by 4.58% ( $p<0.001$ ). And in patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months there was a decrease in the amount of OMB370 products by 14.72% ( $p<0.01$ ), after 6 months by 9.54% ( $p<0.001$ ), after 12 months – by 9.66% ( $p<0.001$ ).

In subgroup II-A, compared to subgroup I-A, after three months of treatment, there was a significant decrease in the number of OMB430 products by 16.89% ( $p<0.01$ ), after 6 months – by 15.78% ( $p<0.001$ ), and after 12 months – by 19.48% ( $p<0.001$ ). In patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months, the number of OMB430 products decreased by 17.26% ( $p<0.001$ ), after 6 months by 18.79% ( $p<0.001$ ), due to 12 months – by 19.52% ( $p<0.001$ ).

In subgroup II-A, compared to subgroup I-A, after three months of treatment, there was a significant decrease in the number of OMB530 products by 17.1% ( $p<0.05$ ), after 6 months – by 14.7% ( $p<0.001$ ), and after 12 months – by 16.79% ( $p<0.001$ ). And in patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months there was a decrease in the number of OMB530 products by 12.5% ( $p<0.05$ ), after 6 months – by 18.68% ( $p<0.001$ ), after 12 months – by 18.9% ( $p<0.001$ ).

As for ceruloplasmin, in patients with generalized periodontitis of stage I (II-A–I-A), after three months, its level decreased by 1.52% ( $p<0.01$ ), after 6 months – by 2.86% ( $p<0.001$ ),

after 12 months – by 2.41% ( $p<0.001$ ). And in patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months its level decreased by 1.41% ( $p<0.01$ ), after 6 months – by 1.70% ( $p<0.001$ ), and after 12 months – by 1.29% ( $p<0.001$ ). So, after three months we achieved improvement in both groups of patients almost equally, indicating a reduction in the inflammatory process. But after 6 and 12 months, a more significant improvement was observed in patients with generalized periodontitis of stage I.

A significant improvement in the level of glutathione peroxidase was observed in patients with generalized periodontitis of stage I (II-A–I-A) which after three months decreased by 7.48% ( $p<0.05$ ), after 6 months – by as much as 12.83% ( $p<0.01$ ), and after 12 months – by 9.5% ( $p<0.05$ ). But in patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) a uniform improvement of the results was observed during the year. After three months, a decrease was found by 11.16% ( $p<0.01$ ), after 6 months by 11.57% ( $p<0.001$ ), and after 12 months – by 11.11% ( $p<0.01$ ). Thus, we managed to stabilize the level of glutathione peroxidase, which also indicates a decrease in lipid peroxidation.

At the same time, it was possible to achieve an increase in superoxide dismutase concentration by 2.71% ( $p<0.05$ ) after three months, by 2.07% ( $p<0.01$ ) after 6 months, and by 2.84% ( $p<0.001$ ) after 12 months in patients with generalized periodontitis of stage I (II-A–I-A). In patients with generalized periodontitis of stage II (II-B–I-B) after three months, an increase of 1.76% ( $p<0.05$ ) was found, after 6 months – by 1.63% ( $p<0.05$ ) and after 12 months – by 1.9% ( $p<0.001$ ). After the complex treatment of patients with generalized periodontitis of both groups using our proposed methods, there is a decrease in the activity of both indicators of the antioxidant system, namely ceruloplasmin, glutathione peroxidase, and a decrease in the concentration of the final peroxidation of lipids and oxidative modification of proteins against the background of an increase in superoxide dismutase.

However, it should be noted that significantly better results after treatment were achieved in

patients with generalized periodontitis of stage I than in patients with generalized periodontitis of stage II, which is obviously due to a milder course of the disease and indicates a decrease in lipid peroxidation and stabilization of proteins and cell membranes in both groups. At the same time, it can be seen that the improvement of all the results of their approach to the norm was obtained for subgroup II-A, which was prescribed applications of quercetin gel and which was activated with the help of laser irradiation. The obtained results in this group approached the indicators of practically healthy patients after 3 months of treatment, however, in subgroups I-A and I-B, where only gel treatment was used, the dynamics of the indicated indicators had a less pronounced positive character. In our opinion, the indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection can change not only due to generalized periodontitis, but also due to the presence of certain somatic diseases, due to which they do not yet manifest with pronounced clinical symptoms, and their detection in the early stages makes it possible to treat generalized periodontitis taking into account these symptoms.

**Discussion.** The results of our observation confirm the pronounced local anti-inflammatory effect of quercetin in both groups of patients with generalized periodontitis [29]. However, the results in group II of patients differed significantly in terms of clinical, laboratory, and biochemical indicators, which indicates the effect of low-frequency laser rays on bioflavonoids [30]. Scientists emphasize that the activated bioflavonoid is more active in all mechanisms of its effect on the human body [24]. The results of our observation confirmed the data of other scientists [23; 31] and ensured the introduction of the possibility of selecting a complex drug effect on the periodontal tissues of people who live and work in environmentally unfavorable conditions.

Thus, we found that the developed method of treating patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions is optimal for periodontal tissues, as a preventive measure in the development of periodontal diseases and an element of complex treatment of patients exposed to harmful environmental

factors. Positive treatment results were obtained in 34 out of 45 cases (75.5%), which indicates the high efficiency of the proposed comprehensive treatment of generalized periodontitis.

The conducted observations demonstrated the ability of the treatment complex to normalize the homeostasis of the oral cavity, inhibit the inflammatory process, reduce the symptom of bleeding, and improve the conditions for the repair of periodontal tissues. It can be argued that the high therapeutic effectiveness of the proposed treatment complex in patients with generalized periodontitis of stage I–II is due to its antioxidant, membrane-tropic, anti-inflammatory, immunomodulating, and periodontoprotective effects. This makes it possible to recommend it for local use as a pathogenetically justified means of treating generalized periodontitis.

However, we clearly understand that not all patients with generalized periodontitis can use the technique developed by us, due to the presence of concomitant pathology, in which the use of physical factors, in particular, the laser, is categorically prohibited. We agree with a number of scientists [30; 32] that it is better to use another method of treatment than to provoke an exacerbation of another disease or relapse. In such cases, we offer patients who live in environmentally unfavorable conditions to use the treatment scheme for the first group of patients and consider it the scheme of choice in such situations.

**Conclusions.** The success of any treatment for patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions is to not only eliminate the inflammatory signs of the disease, but also to prevent the progression of inflammatory dystrophic changes. The results of our observation showed that the achievement of this goal is possible under the conditions of elimination of local factors (dental deposits, substandard fillings, irrational orthopedic and orthodontic treatment) and a complex medicinal effect on periodontal tissues and the body as a whole. The scheme of complex treatment of patients with generalized periodontitis who live in environmentally unfavorable conditions, which we have developed, normalizes the



clinical and laboratory characteristics of the mucous membrane of the gums and the bone structure of the jaw bones, ensures the stabilization of pathological processes in the periodontal tissues. The developed scheme of comprehensive treatment of patients with generalized periodontitis who live in

environmentally unfavorable conditions should be widely implemented in the daily practice of dentists and periodontists.

**Conflict of Interest.** The authors declare that there is no conflict of interest that could be perceived as interfering with the publication of the article.

### References

1. Zabolotny, T.D., Shilivskiy, I.V. (2011). Generalized periodontitis. Lviv: GalDent.
2. Cherkasova, O.V. (2013). Complex treatment of generalized periodontitis in young patients with arterial hypertension. *Ukrainian Medical Journal*, 16(2):155–59.
3. Bandrivska, N.N. (2011). Results of the study of individual indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection in cement production workers, patients with generalized periodontitis. *Implantology, Periodontology, Osteology*, 3:82–83.
4. Batih, V.M. (2010). Prevalence and intensity of periodontal diseases among employees of chemical organic synthesis enterprises. *Bukovyna Medical Journal*, 2:9–12.
5. Melnychuk, H.M., Kostiuk, I.R. (2013). Dynamics of indicators of peroxidation of t-lipids and antioxidant protection in blood serum of children with chronic and acute periodontitis of permanent teeth, under the influence of treatment. *Modern dentistry*, 3:25–9.
6. Chubii, I.Z., Rozhko, M.M. (2015). Cyto-morphometric characteristics of the state of periodontal tissues when using the drug quercetin in combination with laser irradiation. *Galician Medical Bulletin*, 4:82–5.
7. Dobrovolska, M.K., Helei, V.M., Helei, N.I. (2014). The state of biocenosis of clinical dentogingival pockets of patients with generalized periodontitis. *Clinical dentistry*, 2:17–9.
8. Melnychuk, H.M. (2013). Algorithm of occurrence and development of generalized periodontitis and periodontitis, scheme of complex treatment of generalized periodontitis. *Periodontology*, 1:35–42.
9. Kryzhanivska, A.E., Savchuk, L.Ya. (2014). The environment is a determining factor of the health of population of ecological crisis regions. *IFNTUOG Scientific Bulletin*, 1(36):35–45.
10. Neiko, E.M., Mytynyk, Z.M., Koltsova, N.I. (2000). Results of population health monitoring in Ivano-Frankivsk in connection with environmental factors. *Exploration and development of oil and gas fields*, 7(10):128–31.
11. Chubii, I.Z., Rozhko, M.M. (2015). Treatment of generalized periodontitis of the initial stage of development in people living in ecologically polluted areas of the Carpathian region. *Ukrainian dental journal*, 6:5–9.
12. Cullinan, M.P., Ford, P.J., Seymour, G.J. (2009). Periodontal disease and systemic health: current status. *Aust. Dent. J*, 54:62–9.
13. Riznyk, Yu.B., Riznyk, S.S. (2014). Correction of dysfunction of the endothelium of vessels of the periodontal microcirculatory bed in the complex treatment of patients with generalized periodontitis. *Modern dentistry*, 4:26–9.
14. Matviikiv, T.I., Hereliuk, V.I. (2013). Clinical condition of periodontal tissues in patients with chronic generalized periodontitis on the background of systemic antibiotic therapy in connection with concomitant gastric ulcer disease. *Galician Medical Bulletin*, 20(2):71–4.
15. Mashchenko, I.S., Struk, V.I., Vatamaniuk, N.V. (2016). Microbiological and immunological criteria for the diagnosis of the initial stage of generalized periodontitis at the stage of dorentgenological manifestation. *Medical perspectives*, XXI (4):90–7.
16. Melnychuk, A.S., Kashivska, R.S., Vasylyshyn, U.R. (2013). Dynamics of some biochemical indicators of oral fluid under the influence of complex treatment of patients with generalized periodontitis in different periods of observation. *Journal of dentistry*, 1:189–90.
17. Tokar, O.M. (2018). Analysis of the prevalence and structure of periodontal tissue diseases among people living at the enterprise of the primary woodworking industry in Chernivtsi region. *Modern dentistry*, 4:81–5.
18. Riabokon, E.M., Khudakova, M.B. (2013). Comparative characteristics of changes in the RVI index in patients with generalized periodontitis of the chronic course of the initial-I degree when using gel from quercetin granules and liposomal quercetin-lecithin complex. *Modern dentistry*, 3:156–58.

19. Dobrovolska, M.K., Helei, V.M., Helei, N.I. (2014). The state of biocenosis of clinical dentogingival pockets of patients with generalized periodontitis. *Clinical dentistry*, 2:17–9.
20. Semeniuk, H.M. (2016). Clinical and laboratory justification of the use of synbiotics in the complex treatment of patients with HP: Thesis of the candidate of medical sciences: special. 14.01.22 “Dentistry”. Ivano-Frankivsk.
21. Avdeev, O.V., Boikiv, A.B. (2012). Dynamics of lipid peroxidation and the state of the antioxidant system in the periodontium in the experiment. *Bulletin of dentistry* (special issue); 6:2–4.
22. Zaliznyak, M.S. (2011). The state of the lipid peroxidation system and antioxidant protection in patients with generalized periodontitis against the background of osteoarthritis. *Journal of scientific research*; 3:85–8.
23. Chen, M., Cai, W., Zhao, S. et al. (2019). Oxidative stress-related biomarkers in saliva and gingival crevicular fluid associated with chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol*, 46(6):608–22. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13112/>.
24. Azarpazhooh, A., Shah, H.S., Tenenbaum, H.C. (2010). The effect of photodynamic therapy for periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol*, 81:4–14.
25. Kashivska, R.S., Rozhko, M.M., Melnychuk, H.M. (2015). Changes in the level of total protein in blood serum and oral fluid of patients in the treatment of generalized periodontitis combined with chronic liver diseases. *Ukrainian Dental Journal*, (5):14–7.
26. Hnid, R.M. (2016). The results of the study of the activity of enzymes of antioxidant protection of the oral fluid in patients with periodontitis who live in the territory polluted with sulfur. *Journal of problems of biology and medicine*, 2(127): 224–27.
27. Got, I.M., Kornienko, M. (2015). Study of the balance of free radical activity and antioxidant protection of the oral cavity. *Experimental and clinical physiology and biochemistry*, 3:60–6.
28. Kutsevliak, V.F., Bobrovaska, N.P. (2018). Rationale for the prevention of violations in the structure of the hard tissues of the teeth of workers at occupational risk with lead. *Association of Dentists of Ukraine*, 4:7–827.
29. Riznyk, S.S., Riznyk, Yu.B. (2014). Clinical aspects of the use of corvutin in the complex treatment of generalized periodontitis. *Actual problems of medicine, pharmacy and biology*, 7:13–8.
30. Convissar, R.A. (2011). Principles and Practice of Laser Dentistry. Mosby Elsevier.
31. Kinash, I., Kaminska, M., Stasiuk, M., Grygus, I., Zukow, W. (2021). Bacteriological study of oral microbiocenosis as a starting point for begin pharmaceutical treatment. *Pharmacologyonline*, 2:7–16.
32. Grygus, I., Kostyshyn, A., Ilnytska, O., Ornat, H. (2022). The condition of the masticatory muscle group in the treatment of patients with reduced occlusion height. *Health Prob Civil*, 16(2):164–172.

Отримано: 12.02.2024

Прийнято: 5.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 12.02.2024

Accepted on: 5.03.2024

Published on: 29.04.2024

## POSTURAL CONTROL OF STUDENTS OF DIFFERENT BODY TYPES

### ПОСТУРАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ СТУДЕНТОК РІЗНИХ ТИПІВ ТІЛОБУДОВИ

Matiichuk V. I.<sup>1</sup>, Grygus I. M.<sup>2</sup>, Kashuba V. O.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Kyiv National Economics University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup>*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

<sup>3</sup>*National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-8484-892X

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0003-2856-8514

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0001-6669-738X

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.8>

#### Abstracts

**Introduction.** Numerous sensory signals from the visual, somatosensory, and vestibular systems are used to control postural control. It is well known that to maintain postural stability, the central nervous system keeps the overall center of mass of the body within the boundaries of the supporting surface. The postural control of people with different body types has been studied in detail in static conditions, but this problem has not yet been investigated in steady-state conditions.

**The purpose of the study** is to study the features of statodynamic stability of female students of different body types.

**Research methods:** theoretical analysis and generalization of literature sources, pedagogical observation, anthropometric examination. The diagnostic and training complex “SportKat 650 TS” on the basis of a moving platform, a pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics were used to determine the statodynamic stability of the students’ body.

The study established the following stratification of 121 female students involved in the study, taking into account their inherent body type: 64 people have mesomorphic, 35 people – ectomorphic, 22 people – endomorphic somatotypes.

The data obtained during the experiment reveal the tendency of the subjects (representatives of all experimental groups) to significant body vibrations in the sagittal plane, which emphasizes the difficulty of the latter in maintaining the desired body posture, i.e., the inability to minimize body vibrations on a moving support.

Based on the analysis of the results of tests for performing motor tasks with more active body movements, such as the “Dynamic Test – Clockwise Movement” and the “Dynamic Test – Counterclockwise Movement”, girls aged 17–18 years who participated in the experiment had certain difficulties, including the inability to clearly display or maximize the result of the movement set by the Sport Kat 650 TS software.

**Conclusions.** In general, postural stability can be considered as its ability to be maintained and remain qualitatively unchanged in response to interventions or fluctuations (including postural fluctuations) in control. Control over the state of statodynamic stability of the body is a very important and basic requirement in everyday life. Controlling the body’s statodynamic stability requires visual and vestibular influences, as well as proprioceptive and tactile somatosensory influences, to control the muscles that regulate posture throughout the body, especially in the lower extremities and trunk. Performing test exercises on the diagnostic and training complex “Sport Kat 650TS” made it possible to establish the absence of specific differences that make up obvious patterns that reflect the peculiarities of statodynamic stability of girls aged 17–18 years of different body types.

**Key words:** postural control, body building, students, statodynamic stability of the body, musculoskeletal system, posture, physical education.

**Вступ.** Численні сенсорні сигнали від зорової, соматосенсорної та вестибулярної систем використовуються для постурального контролю людини. Загальновідомо, що для підтримки постуральної стабільності центральна нервова система утримує загальний центр мас тіла у межах опорної поверхні. Постуральний контроль людини з різними типами тілобудови детально вивчений у статичних умовах, але ще не досліджено цю проблему у статодинамічних умовах.

**Мета дослідження** – вивчити особливості статодинамічної стійкості студенток різних типів тілобудови.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, педагогічне спостереження, антропометричне обстеження. Для визначення статодинамічної стійкості тіла студенток використовувався діагностико-тренувальний комплекс «SportKat 650 TS» на базі рухомої платформи, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

**Результати.** У дослідженні встановлено таку стратифікацію залучених до дослідження 121 студентки з огляду на притаманний їм тип тілобудови: 64 особи мають мезоморфний, 35 осіб – екоморфний, 22 особи – ендоморфний соматотипи.

Одержані під час експерименту дані розкривають схильність обстежуваних (представників усіх піддослідних груп) до істотних коливань тіла у сагітальній площині, що увиразнює наявність у останніх труднощів з утриманням потрібної пози тіла, тобто неспроможність мінімізувати коливання тіла на рухомій опорі.

На основі аналізу результатів «Динамічний тест – рух за годинниковою стрілкою» та «Динамічний тест – рух проти годинникової стрілки» у дівчат 17–18 років, які брали участь у експерименті, зафіксовані певні труднощі, серед яких: неможливість чіткого відображення та максимального наближення до результату руху, заданого програмним забезпеченням «Sport Kat 650 TS».

**Висновки.** Загалом постуральну стійкість можна розглядати, як її здатність зберігатися і залишатися якісно незмінною у відповідь на втручання або коливання (включаючи постуральні коливання) в управлінні. Контроль за станом статодинамічної стійкості тіла є дуже важливою і основною вимогою у повсякденному житті людини. Контроль статодинамічної стійкості тіла вимагає зорових та вестибулярних впливів, а також пропріоцептивних та тактильних соматосенсорних впливів, щоб керувати м'язами, які регулюють поставу, у всьому тілі, особливо в нижніх кінцівках та тулубі. Виконання тестових вправ на діагностико-тренажерному комплексі «Sport Kat 650TS» дало змогу встановити відсутність конкретних відмінностей, які становлять очевидні закономірності, що відображають особливості статодинамічної стійкості дівчат 17–18 років різних типів тілобудови.

**Ключові слова:** постуральний контроль, тілобудова, студенти, статодинамічна стійкість тіла, опорно-руховий апарат, поза, фізичне виховання.

**Introduction.** From the point of view of biomechanics, the human body is a multi-linked hinge system [8; 11] designed to perform two tasks, such as ensuring stability and orientation in the surrounding space, which is the result of the highly complex interaction of a significant number of neural networks of the body with its skeletal and muscular apparatus [8; 11].

A person adopts the most appropriate posture in relation to the environment and mobility goals in static and dynamic conditions. Thus, the ultimate goal of posture is to maintain balance in both static and dynamic conditions [2]. By analyzing the vertical posture of the body, it is possible to identify deviations from the normal state of the musculoskeletal system in terms of altered kinematic patterns [3; 4], and then use them to assess neuromuscular and skeletal conditions to help in the further planning of corrective and preventive measures [7]. The parameters of the amplitude-frequency characteristics of the general center of mass of the human body reflect both the age-related, genetically determined, dynamics of the balance function and the effect

of physical exercises on the neuromuscular system, the articular and ligamentous apparatus [1; 5; 9], muscular and vestibular receptions, those components of the functional system of balance regulation that are leading in ensuring the stability of the orthograde posture [6; 14].

**The purpose of the study** is to study the features of statodynamic stability of female students of different body types.

**Materials and methods of the study.** The experimental studies were conducted at the Department of Physical Education of the Kyiv National Economic University named after V. Hetman. The study involved 121 female students of the main educational department aged 17 to 18 years [12]. All participants provided written consent to participate in the study. The research was conducted in compliance with the requirements of the World Medical Association's Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects".

The fulfillment of the tasks set in the work involves the involvement of a set of methods such as: theoretical – to study and substantiate



the fundamental principles of the study, outline its problem field; empirical: pedagogical observation as a method of empirical research – to get acquainted with the process of organizing physical education at the Department of Physical Education of the Kyiv National Economic University named after V. Hetman; anthropometric examination of female students using standard tools and on the basis of a generally accepted unified methodology (the examination involved the use of anthropometric points with a fairly specific localization in relation to the skeletal bone formations selected for the study as a reference point for measurements, and for more accurate measurements – the somatic axis of coordinates. The location of a particular anthropometric point was determined by palpation, painless pressing, and then marking it with a demographic pencil; the type of body type of female students was determined using the Pinier index; method of registration and analysis of statodynamic stability of students' bodies (diagnostic and training complex "SportKat 650 TS" based on a movable platform, the degree of mobility of which is adjustable); pedagogical experiment; statistical – all research results were processed using the software package SPSS Statistics v. 17.0 [10].

**Results.** Based on the use of the Pinier index, the study established the following stratification of the 121 students involved in the study, taking into account their inherent body type: 64 people have mesomorphic, 35 people – ectomorphic, 22 people – endomorphic somatotypes [12; 13].

Execution of test exercises on the diagnostic and training complex "Sport Kat 650TS" allowed to establish the absence of specific differences which make up obvious regularities reflecting features of statodynamic stability of girls of 17–18 years old of different types of a body constitution.

The results obtained during the experiment should be recognized as a manifestation of a mostly individual approach to the performance of the motor task of maintaining balance (the determinant of this is primarily the rather high complexity of the proposed tests on a moving support). Here are some summarized results and some generalizations.

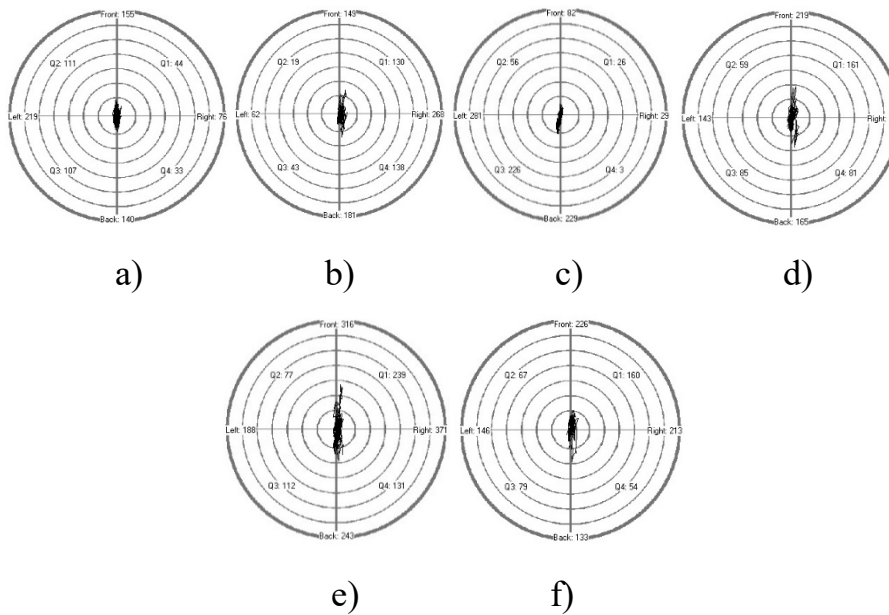
Thus, the "Static test" made it possible to observe in all subjects the predominance of oscillations in the sagittal plane (forward and backward body oscillations) (individual results of these tests are shown in Fig. 1).

The data obtained during the experiment reveal the tendency of the subjects (representatives of all experimental groups) to significant body vibrations in the sagittal plane, which emphasizes the difficulty of the latter in maintaining the desired body posture, i.e., the inability to minimize body vibrations on a moving support.

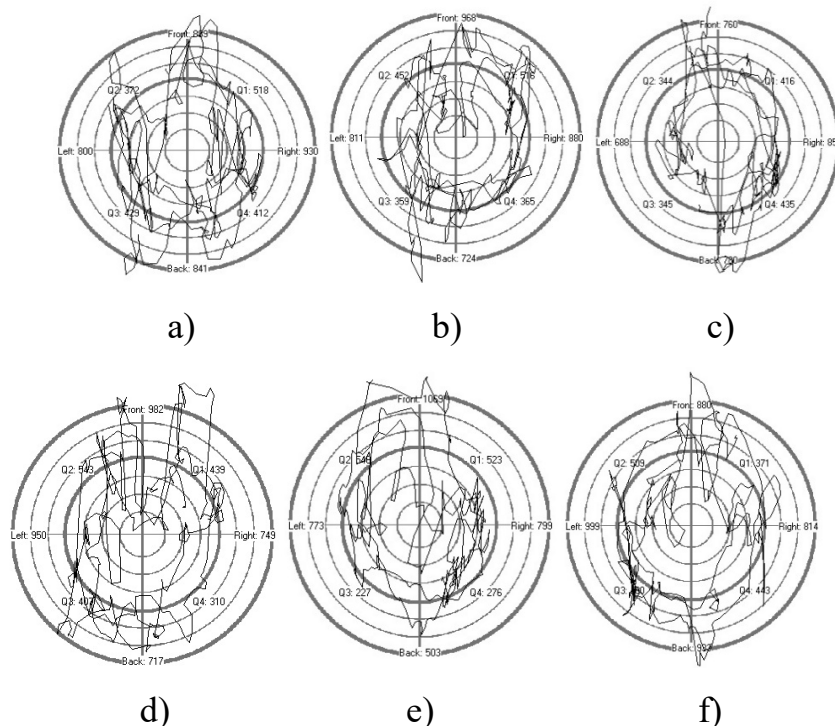
Based on the analysis of the results of tests for performing motor tasks with more active body movements, such as the "Dynamic Test – Clockwise Movement" and the "Dynamic Test – Counterclockwise Movement", girls aged 17–18 years who participated in the experiment had certain difficulties, including the inability to clearly display or maximize the result of the movement set by the Sport Kat 650 TS software.

This refers to the need to repeat the trajectory of the point (circle shape; clockwise or counterclockwise direction), the movement of which is displayed on the monitor screen, taking into account the position of the body's central tendon on a moving support (platform), the movement of which is also demonstrated on the monitor screen. In addition to the above, it is worth mentioning such a tendency as the worst among other groups results of the tests performed by girls of 17–18 years of age of endomorphic body type (Fig. 2 shows that for the experimental group a rather chaotic movement of the body's central tendency with corresponding rather sharp changes in the direction of movement due to macro-oscillations, which forms a certain form of the trajectory of the body's central tendency on a moving support, is typical).

Girls of 17–18 years old of ectomorphic and mesomorphic body types during the tests specified in the dissertation realized the form of the body's CT trajectory, which is closer to the specified one (however, the nature of movement should be associated with rather sharp changes in the direction of movement due to macro fluctuations). We consider interesting a feature common to the two groups, which is the closeness of the



**Fig. 1. Examples of results of performance of “Static test” on the diagnostic and training complex “Sport Kat 650 TS” by girls of 17–18 years old of different body type: a, b – students of 17–18 years old of mesomorphic body type; c, d – students of 17–18 years old of ectomorphic body type; e, f – students of 17–18 years old of endomorphic body type**



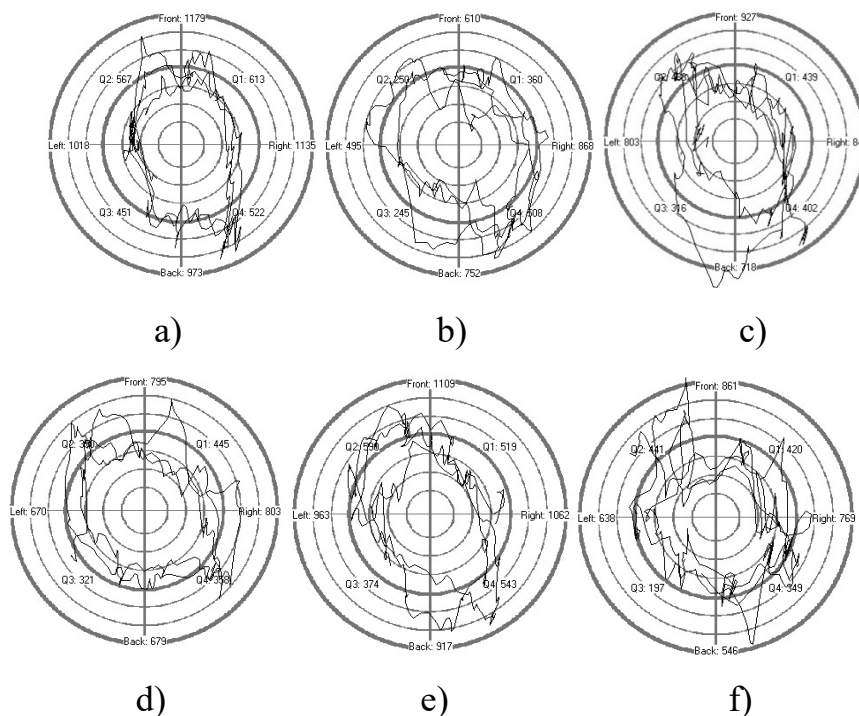
**Fig. 2. Examples of results of tests on the diagnostic and training complex “Sport Kat 650 TS” of girls of 17–18 years old of endomorphic type of a body constitution: a), b), c) – “Dynamic test – clockwise movement”; d), e), f) – “Dynamic test – counterclockwise movement”**

trajectory of the body’s central body temperature (CBT) movement during the “Dynamic test – clockwise movement”, usually to the shape of an ellipse with a predominance of the anterior-left and posterior-right zones of movement (Fig. 3).

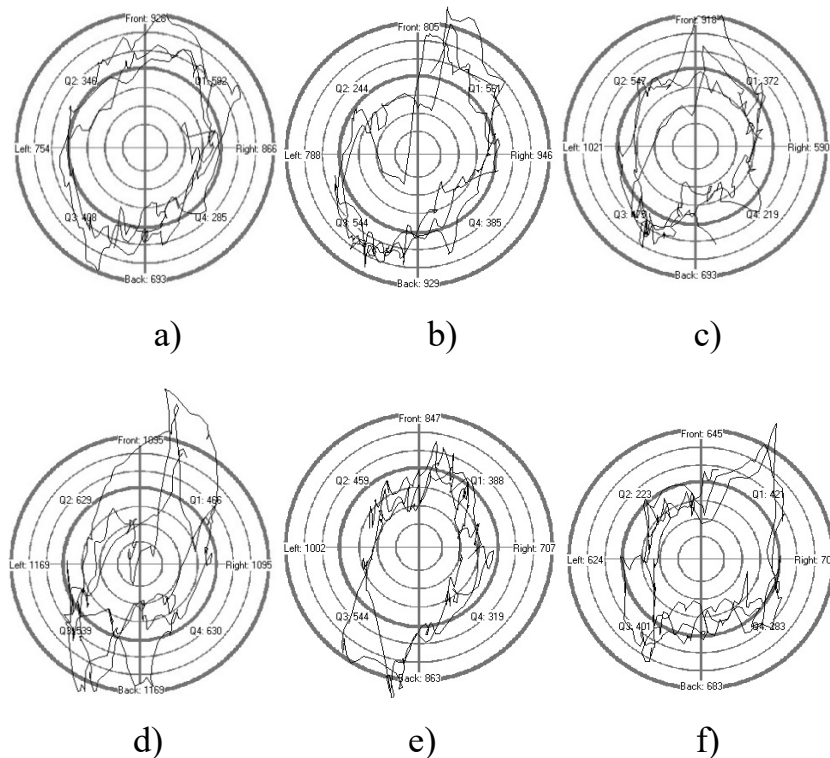
It is noteworthy that the performance of the “Dynamic test – counterclockwise movement” by girls of 17–18 years of age of mesomorphic and ectomorphic body types led to the trajectory of movement of the body’s central tendon, which is also close to the shape of an ellipse, where the anterior-right and posterior-left zones of movement prevail, that is, the opposite, as in the previous version (Fig. 4).

The available factual material serves as a basis for the statement that in case of complication of conditions of exercises, in particular test tasks, girls of 17–18 years old of endomorphic body type demonstrate results worse than indicators of girls of 17–18 years old of mesomorphic and ectomorphic body types. This suggests that it is the increased body weight that negatively affects the performance of more complex test exercises.

**Discussion.** Posture is not only about maintaining the position of the body parts relative to each other and the whole body in space, but also about adapting to changes in standing conditions during the performance of arbitrary motor acts, complex pre-adjustment, preliminary active movements, and ensuring stability during locomotion [6; 8; 11]. Given their importance, understanding the structural and functional features of the system of maintaining an upright posture is an urgent bioinformatics task of modern biomechanics of movements [3; 4], which is of general theoretical (deepening the general principles of organizing a system for controlling human movements) and practical (development of diagnostic postural tests for both clinics and human health testing) importance. Postural mechanisms are also a subject of scientific interest because of their status as intermediate between motor automatisms such as locomotion and voluntary movements [5; 7]. Therefore, it seems logical to consider familiarization with the principles of posture regulation as a prerequisite



**Fig. 3. Examples of results of performance of “Dynamic test – clockwise movement” on the diagnostic and training complex “Sport Kat 650 TS” of girls of 17–18 years old of different body types: a), b), c) – girls of 17–18 years old of mesomorphic body type; d), e), f) – girls of 17–18 years old of ectomorphic body type**



**Fig. 4. Examples of the results of the “Dynamic test – counterclockwise movement” on the diagnostic and training complex “Sport Kat 650 TS” of girls of 17–18 years old of different constitution a), c), e) – girls of 17–18 years old of mesomorphic type of a body constitution; b), d), f) – girls of 17–18 years old of ectomorphic type of a body constitution**

for understanding the principle of organizing the control of voluntary movements [6]. It should be noted that scientists describe several models for maintaining the body’s balance in the sagittal plane, but mostly they model the body as a single-link pendulum tipped upward. The latter model is obviously unstable [13]. On the contrary, in the vertical plane, stability is achieved through the work of muscles that ensure a return to a state of balance. This model is used to describe oscillations. Minimal oscillations involve a person using an “ankle” strategy by changing the angle in the ankle joint, and large oscillations involve a “hip” strategy, in which stability is achieved by engaging the hip joints [14].

The data on the content and direction of biomechanical monitoring of students’ statodynamic stability in the process of physical education were further developed.

**Conclusions.** Performing test exercises “Static test”, “Dynamic test – clockwise movement”, “Dynamic test – counterclockwise

movement” with the use of diagnostic and training complex “Sport Kat 650TS” revealed the presence of significant body fluctuations of girls of 17–18 years old in the sagittal plane, which indicates difficulties with holding the necessary body posture, that is, the impossibility of minimizing body oscillations on a movable support by representatives of all groups, and test exercises on performing motor tasks with more active body movements, in particular “Dynamic test – clockwise movement”, as well as “Dynamic test – counterclockwise movement”, – the presence of certain difficulties in students, namely students of endomorphic body type have the worst results of test exercises among students of other experimental groups (chaotic movement of the center of pressure of the body with sharp changes of direction of movement due to macro-oscillations, which leads to the acquisition of a certain form of movement of the center of pressure of the body on a moving support) in students of ectomorphic



and mesomorphic somatotypes, the shape of the trajectory of the center of body pressure was closer to the specified one (the nature of the movement should be associated with rather sharp changes in the direction of movement and macro-oscillations). A common feature for the latter two groups was observed, which is the

approximation of the trajectory of movement of the center of body pressure obtained during the “Dynamic test – clockwise movement” to the shape of an ellipse with a predominance of the front-left and rear-right zones of movement.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

### References

1. Asauliuk, I. (2022). Korektsiyno-profilaktychni zakhody u protsesi profesiyno-prykladnoyi fizychnoyi pidhotovky studentiv mystets'kykh spetsial'nostey z riznyimi typami postavy [Corrective and preventive measures in the process of professional and applied physical training of students of art majors with different types of posture]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*, (2):13–2. DOI: 10.32540/2071-1476-2022-2-013 [in Ukrainian].

2. Andrieieva, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Hakman, A., Grygus, I. (2023). Changes in physical activity indicators of Ukrainian students in the conditions of distance education. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 8(2), 75–81. [https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8\(2\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).01).

3. Byshevets, N., Kashuba, V., Levandovska, L., Grygus, I., Bychuk, I., Berezhanskyi, O., Savliuk, S. (2022). Risk factors for posture disorders of e-sportsmen and master degree students of physical education and sports in the specialty “esports”. *Sport i Turystyka, Środkowo-europejskie Czasopismo Naukowe*, 5(4):97–118. <http://dx.doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>.

4. Golubovska, D., Alyoshina, A., Lutskyi, V., Vintonyak, O., Leschak, O., Kovalchuk, L. (2022). Prohrama profilaktyky porushen' biomekhaniky prostorovoyi orhanizatsiyi tila studentok khoreohrafichnoho koledzhu [Program for the prevention of disorders of biomechanics of the spatial organization of the body of female choreographic college students]. *Physical culture, sport and health of the nation*, 13 (32):280–291. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-280–291 [in Ukrainian].

5. Hakman, A., Andrieieva, O., Kashuba, V., Nakonechnyi I., Cherednichenko S., Khrypko I., Tomilina Yu., Filak, F. (2020). Characteristics of biogeometric profile of posture and quality of life of students during the process of physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 20(1), 79–85. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.01010>.

6. Ivanenko, Y., Gurfinkel, V. (2018). Human Postural Control Front. *Neurosci. Sec. Neuroprosthetics*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnins.2018.00171>.

7. Kashuba, V., Kolos, M., Rudnytskyi, O., Yaremenko, V., Shandrygos, V., Dudko, M., Andrieieva, O. (2017). Modern approaches to improving body constitution of female students within physical education classes. *Journal of Physical Education and Sport*, 17 (4), 2472–2476. DOI: 10.7752/jpes.2017.04277.

8. Kashuba, V., Popadyuha, Yu. (2018). Biomekhanika 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]. Monograph. Kyiv: Center of educational literature [in Ukrainian].

9. Kashuba, V., Andrieieva, O., Goncharova, N., Kyrychenko, V., Karp, I., Lopatskyi, S., Kolos, M. (2019). Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *Journal of Physical Education and Sport*. 19(2):500–6. DOI: 10.7752/jpes.2019.s2073.

10. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., Zukow, W. (2020). Formation of human movement and sports skills in processing sports-pedagogical and biomedical data in masters of sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(5), 249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.

11. Kashuba, V.O., Grygus, I.M., Rudenko, Yu.V. (2023). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila osib zriloho viku: vyklyk s'ohodennya [The state of the spatial organization of the body of persons of mature age: the challenge of today]. Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. Pp. 56–68. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>.

12. Matiichuk, V.I. (2021). Korektsiya tilobudovy studentok z urakhuvannyam heometriyi mas yikhnoho tila u protsesi fizychnoho vykhovannya [Correction of the body structure of female students taking into account the geometry of their body masses in the process of physical education]. *Candidate's thesis*. National Lesya Ukrainka University [in Ukrainian].

13. Matiichuk, V. (2023). Peculiarities of biomechanics of the spatial organization of the body of female students. *Sports Bulletin of the Dnipro region*, 1, 87–95. DOI: 10.32540/2071-1476-2023-1-087.

14. Onofrei, R., Amaricai, E. (2022). Postural balance in relation with vision and physical activity in healthy young adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 19, 5021. <https://doi.org/10.3390/ijerph19095021>.

Отримано: 8.02.2024

Прийнято: 1.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 8.02.2024

Accepted on: 1.03.2024

Published on: 29.04.2024

МЕТОДИКИ РЕАБІЛІТАЦІЇ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ, СТАН  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТОК РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ ЯК ОДИН  
ІЗ НАПРЯМІВ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

METHODS OF REHABILITATION OF MILITARY PERSONNEL, STATUS  
OF FUNCTIONING AND DEVELOPMENT OF IMPLEMENTATION CENTERS  
AS ONE OF THE DIRECTIONS OF ACTIVITY OF LOCAL GOVERNMENT BODIES

Баско А. В.<sup>1</sup>, Собакар А. О.<sup>2</sup>, Миронюк С. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна

<sup>2</sup>Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро, Україна

<sup>3</sup>Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро, Україна

<sup>1</sup>ORCID: 0009-0007-9858-257X

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0002-7618-0031

<sup>3</sup>ORCID: 000-0001-6462-2173

Basko A. V.<sup>1</sup>, Sobakar A. O.<sup>2</sup>, Myroniuk S. A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

<sup>2</sup>Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro, Ukraine

<sup>3</sup>Dnipropetrovsk State University of Internal Affairs, Dnipro, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.9>

#### Анотації

**Мета статті.** Метою статті в межах дослідницького завдання стало визначення системи реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців, виокремлення серед них найбільш дієвих та результативних та визначення шляхів їх впровадження.

**Матеріали та методи дослідження.** Методологічну основу дослідження становить діалектичний метод, застосування якого дозволило всебічно розкрити природу «системи реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців» як організаційної, медико-профілактичної, соціальної та психологічної форми забезпечення збереження життя та здоров'я захисників України. Системно-структурний метод використаний для аналізу нормативних документів щодо організації реабілітаційної діяльності з військовослужбовцями. Метод концептуально-порівняльного аналізу застосовано для виокремлення сучасних дієвих зарубіжних практик реабілітаційної діяльності з особовим складом збройних сил різних країн у ході бойових дій.

**Результати дослідження.** Визначено систему реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців, виокремлено серед них найбільш дієві та результативні; здійснено аналіз міжнародних практик впровадження реабілітаційних методик до військовослужбовців та визначено шляхи їх впровадження в Україні; досліджено практику розвитку реабілітаційних центрів як одного із напрямів діяльності органів місцевого самоврядування.

**Висновки.** Встановлено, що для дієвого функціонування системи реабілітації військовослужбовців в Україні доцільно вжити низку заходів: по-перше, необхідно розробити програми комплексної реабілітації військовослужбовців, до опрацювання яких залучити команду фахівців (реабілітологів, психологів, педагогів, які мають діяти комплексно із взаємною узгодженістю); по-друге, необхідно нормативно врегулювати принципи роботи реабілітаційної команди, її повноваження, місце і функції у системі реабілітації як одного з ключових суб'єктів системи реабілітації; під час розробки планів реабілітації пацієнта від етапу надання невідкладної медичної допомоги до амбулаторно-поліклінічного та санаторно-курортного етапів доцільно враховувати міжнародні стандарти (протоколи) реабілітації; по-третє, організаційно-правові засади впровадження методик реабілітації військовослужбовців доцільно врегулювати в Державній програмі реабілітації військовослужбовців; по-четверте, необхідно перепрофілювання низки закладів охорони здоров'я у реабілітаційні

центри або створення в міських (районних) закладах освіти повноцінних реабілітаційних відділень; по-п'яте, підвищити рівень престижності професії фахівця у сфері реабілітації та розширити державні замовлення у ЗВО щодо підготовки таких спеціалістів.

**Ключові слова:** реабілітація, методи реабілітації, реабілітація військовослужбовців, стан реабілітації військовослужбовців в Україні, реабілітаційні центри, реабілітаційна політика органів влади.

**The purpose of the article.** The purpose of the article within the scope of the research task was to determine the system of rehabilitation methods that can be applied to military personnel, to single out among them the most effective and effective ones, and to determine the ways of their implementation.

**Research materials and methods.** The methodological basis of the research is the dialectical method, the application of which made it possible to comprehensively reveal the nature of the “system of rehabilitation techniques that can be applied to military personnel” as an organizational, medical-prophylactic, social and psychological form of ensuring the preservation of life and health of defenders of Ukraine. The system-structural method was used to analyze regulatory documents regarding the organization of rehabilitation activities with military personnel. The method of conceptual and comparative analysis is used to identify modern effective foreign practices of rehabilitation activities with the personnel of the armed forces of different countries during hostilities.

**Research results.** The system of rehabilitation methods that can be applied to military personnel is defined, the most effective and effective ones are singled out among them; the analysis of international practices of implementing rehabilitation methods for military personnel was carried out, and the ways of their implementation in Ukraine were determined; the practice of development of rehabilitation centers as one of the areas of activity of local self-government bodies was investigated.

**Conclusions.** It has been established that for the effective functioning of the system of rehabilitation of military personnel in Ukraine, it is advisable to take a number of measures: first, it is necessary to develop programs for the comprehensive rehabilitation of military personnel, for the development of which a team of specialists should be involved (rehabilitators, psychologists, teachers, who must act comprehensively with mutual agreement); secondly, it is necessary to normatively regulate the principles of the rehabilitation team's work, its powers, place and functions in the rehabilitation system as one of the key subjects of the rehabilitation system; when developing patient rehabilitation plans from the stage of providing emergency medical care to the outpatient-policlinic and sanatorium-resort stages, it is advisable to take into account international standards (protocols) of rehabilitation; thirdly, it is expedient to regulate the organizational and legal principles of implementation of methods of rehabilitation of military personnel in the State program of rehabilitation of military personnel; fourthly, it is necessary to repurpose a number of health care institutions into rehabilitation centers, or to create full-fledged rehabilitation departments in city (district) educational institutions; fifthly, to increase the level of prestige of the profession of a specialist in the field of rehabilitation and to expand state orders in higher education institutions for the training of such specialists.

**Key words:** rehabilitation, rehabilitation methods, rehabilitation of servicemen, state of rehabilitation of servicemen in Ukraine, rehabilitation centers, rehabilitation policy of authorities.

**Вступ.** На війні в Україні багато її героїв отримують поранення різного ступеня важкості. Так, за даними МОЗ України, за майже два роки повноцінного масштабного вторгнення росії на територію України складник травматизму військових становить такі показники: у структурі пошкоджень найбільшу питому вагу становлять поранення та переломи кінцівок – 53% (причому нижніх кінцівок 60% від загальної кількості); найтяжчі ушкодження заподіюють мінно-вибухові поранення більше кінцівок і голови – 30% та майже 20% – ожогових пошкоджень шкіри та внутрішніх органів [1]. Звичайно, їм надається перша медична допомога та лікування у військових госпіталях та спеціалізованих медич-

них закладах. Але дуже велике значення має також і наступна реабілітація військовослужбовців для повного відновлення їхніх функцій та можливості повноцінно працювати й жити у суспільстві, тобто не лише фізична і психологічна реабілітація, але і повноцінне повернення з війни у мирне життя. Список методів реабілітації досить великий: фізична реабілітація, ерготерапія, ігрова, спортивна, родинна, бізнес-реабілітація, освітня, соціальна, енімал-реабілітація, дружня тощо.

Одним із пріоритетних напрямів військово-медичної доктрини України є створення цілісної системи медичної, в тому числі (фізичної та психологічної) соціальної та професійної реабілітації для повернення у найкоротший



термін постраждалих військовослужбовців та ветеранів до військових лав або до трудової діяльності та соціальної активності. Водночас слід засвідчити, що ні на нормативному рівні, ні на методологічному та організаційному рівнях системи напрацьованих практикою ефективних методик реабілітації військовослужбовців не визначено, що потребує дослідження різновидів таких методик, у тому числі тих, які застосовуються в зарубіжній практиці, їх систематизації та вироблення механізмів впровадження в Державній програмі реабілітації військовослужбовців.

**Стан наукової розробки тематики роботи.** Наукові розробки щодо винайдення та впровадження різних методик реабілітації військовослужбовців на теренах сучасної наукової думки здійснювались у межах досліджень українських науковців у сфері медицини, психології та соціології, зокрема таких учених: О. Блінова, О. Бойка, А. Бородія, В. Крайнюка, Є. Литвиновського, О. Макаревича, В. Алещенко, О. Караман, В. Лескова, М. Маслово, Н. Олексюк, Н. Пономаренко, О. Савченко, В. Турбан, О. Хмілярта і н., а також у працях зарубіжних дослідників: Л. Калхун (L. Calhoun), В. Холл (D. Hall), Д. Кишбог (D. Kishbaugh), Р. Лауфер (R. Laufer), Р. Скурфілд (R. Skurfield), С. Вільямс (C. Williams), Дж. Вілсон (J. Wilson) та ін.

Водночас аналіз сучасних методик реабілітації військовослужбовців та практик їх впровадження у системі реабілітаційних центрів як одного із напрямів діяльності органів публічної влади загалом та органів місцевого самоврядування зокрема не був предметом комплексного наукового дослідження, що й зумовлює необхідність та доцільність його проведення в межах військової та оборонної доктрини України. Отже, вибір раціональних методик, порядок їх застосування є запорукою успішної реабілітації військовослужбовців та повернення їх до повноцінного життя та використання їх досвіду в укріпленні обороноздатності України. Крім цього, одним із ключових напрямів діяльності держави загалом та місцевих громад є визначення стану та забезпечення розвитку реабілітаційних

центрів як один зі шляхів укріплення обороноздатності держави та реалізації захисту найбільш цінних конституційних прав громадян – права на життя та охорону здоров'я.

**Матеріали та методи дослідження.** Виходячи з окресленого предмета дослідження, нами було вибрано комплексний підхід до застосування методів наукового пошуку. Методологічну основу дослідження становить діалектичний метод, застосування якого дозволило всебічно розкрити природу «системи реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців» як організаційної, медико-профілактичної, соціальної та психологічної форми забезпечення збереження життя та здоров'я захисників України. Системно-структурний метод використаний для аналізу нормативних документів щодо організації реабілітаційної діяльності з військовослужбовцями. Метод концептуально-порівняльного аналізу застосовано для виокремлення сучасних дієвих зарубіжних практик реабілітаційної діяльності з особовим складом збройних сил різних країн у ході бойових дій. Використання цих методів дало змогу вивчити напрацювання у зазначеній галузі, провести огляд та аналіз отриманих іншими вченими даних для їх подальшої систематизації та узагальнення.

На виконання мети дослідження заплановано виконання таких **дослідницьких завдань**: визначення системи реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців, виокремлення серед них найбільш дієвих та результативних; аналізу міжнародних практик впровадження реабілітаційних методик до військовослужбовців, можливості їх впровадження в Україні; дослідження практики розвитку реабілітаційних центрів як одного із напрямів діяльності органів місцевого самоврядування.

#### **Результати дослідження**

**Стан правового регулювання реабілітаційної політики для військових в Україні.** Створення сучасної системи реабілітації військовослужбовців в Україні є невід'ємною складовою частиною надання медичної допомоги в умовах збройного конфлікту, одним

з провідних принципів «Воєнно-медичної доктрини України» [2], та повністю узгоджується із Законом України «Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я» [3].

Нормативно-правовими актами, якими тією чи іншою мірою визначені загальні засади здійснення реабілітації військовослужбовців, є: закони України «Про додаткові заходи щодо соціального захисту учасників АТО» (2015 р.), «Про статус ветеранів війни, гарантії їх соціального захисту» (2017 р.), «Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей» [4]; Розпорядження Кабінету Міністрів «Про затвердження плану заходів щодо медичної, психологічної, професійної реабілітації та соціальної адаптації учасників АТО» (2015 р.); накази Міністра оборони України «Про затвердження довгострокової програми медичної реабілітації військовослужбовців миротворчих контингентів Збройних сил України» (2004 р.), «Про затвердження Інструкції про організацію санаторно-курортного лікування, медичної та медикопсихологічної реабілітації у Збройних силах України» [5].

Водночас слід засвідчити, що жодних спеціальних норм щодо організації реабілітаційної діяльності з цією категорією військовослужбовців чинним законодавством не передбачено, не розробленими та не затвердженими на рівні інструктивних документів (норм) залишаються методики реабілітації військовослужбовців. Нині цю нішу займають методичні розробки, які опрацьовані спеціалістами у сфері медицини та психології переважно в межах грантових проєктів та впроваджуються як експериментальні моделі реабілітації військовослужбовців в окремих реабілітаційних центрах, знову ж таки створених за підтримки громадських організаторів – донорів. Таким чином, слід констатувати, що єдиного правового та організаційно-методичного державного механізму впровадження методик реабілітації військовослужбовців не запроваджено, що потребує однозначного концептуального рішення та впровадження в Державній програмі реабілітації військовослужбовців.

**Визначення системи реабілітаційних методик, які можуть застосовуватись до військовослужбовців.** Тисячі бійців повертаються у мирне життя без адаптаційного періоду – після пережитих жахів, з поламаною психікою, нічними кошмарами і нездатністю продовжувати звичайне життя, і часто їхні історії закінчуються цілковитим розчаруванням у всьому, що відбувається навколо. Як підсумок, безліч бійців з надломленою психікою можуть стати новим «втраченим поколінням». Тому реабілітація кожного військового має здійснюватись за індивідуальними сучасними методами реабілітації за участю висококваліфікованих фахівців з підбором програми реабілітації з урахуванням індивідуальних особливостей кожної окремої ситуації. Персоналізація програм дозволяє у максимально стислі терміни провести роботу щодо запобігання розладам особистості та деформаціям соціальних функцій. Для реабілітації військових на сьогодні застосовуються: методи групової терапії; тренінги; індивідуальна робота зі спеціалістами; додаткові заняття (арт-терапія та ін.). Комплексний підхід до реабілітації військовослужбовців дозволяє побудувати заново соціальні навички, усунути фіксацію на пережитих подіях та набутому з їхньої причини стані, налагодити нові соціальні контакти, відновити когнітивні та комунікативні функції.

Аналіз вітчизняних та світових практик реабілітації військових дає можливість виокремити найбільш сучасні та дієві форми (види) реабілітації та розкрити їх зміст.

*Фізична реабілітація.* Після лікування в госпіталі військовослужбовці стикаються з проблемою відновлення своєї функціональності. Фізична реабілітація військовослужбовців після поранень потребує тривалого часу, який може тривати від 1–2 до 5–6 місяців і більше. Таке реабілітаційне лікування спрямоване на відновлення організму після завершення гострого періоду та часто дозволяє уникнути первинної інвалідності чи перешкодити подальшому погіршенню стану. Адже наслідки поранень та тривала прикутість до ліжка з обмеженням рухливості призводять

до атрофії та ослаблення м'язів, формуються контрактури, які не дають можливості повноцінно рухатись. Це дуже важливе завдання, без якого неможливе повноцінне повернення військовослужбовця до мирного життя. Більшість сучасних реабілітаційних центрів для військових АТО створено на базі шпиталів та лікарень. Вони є у Львові, Луцьку, Києві, Черкасах, Миколаєві та інших містах України. Завдяки допомозі експертів та волонтерів з-за кордону у сучасних центрах встановили новітніші системи реабілітації – ерготерапії (відновлення втрачених рухових навичок у побуті), кінезіотерапії (метод лікування рухом та навантаженнями), зали ЛФК з тренажерами та інші. За постановою уряду України кожен працюючий українець має право на проходження після стаціонарного лікування оплачуваного курсу реабілітації безкоштовно на базі реабілітаційних відділень санаторно-курортних закладів.

Вчені у сфері реабілітології вважають, що «основні аспекти фізичної реабілітації включають: фізіотерапію та мануальну терапію – фізіотерапевти та мануальні терапевти надають необхідну медичну підтримку у відновленні фізичної активності, яка містить у собі масаж, розтяжку м'язів, апаратну терапію тощо; психомоторні та функціональні тренування – фізична реабілітація також включає психомоторні та функціональні тренування, які допомагають покращити координацію рухів та загальну фізичну працездатність; реабілітація після поранень чи травм – у випадках травм чи хірургічних втручань реабілітація включає у себе спеціально розроблені програми, спрямовані на повне відновлення функціональності та рухливості; адаптація до фізичних обмежень – фахівці надають поради та навчають військовослужбовців, як ефективно пристосовуватися до можливих фізичних обмежень; спортивна реабілітація – деякі військовослужбовці вибирають спортивну реабілітацію, програма якої спрямована на покращення фізичної підготовки» [6, с. 37; 7, с. 410; 8, с. 370].

*Ігрова реабілітація.* В Україні з'явилися кабінети інтерактивної реабілітації Irex за

канадською методикою. Ця реабілітація відбувається в ігровій формі: футбол, волейбол, парашут. У ході реабілітації пацієнт бачить себе на екрані героєм спортивної гри, де за правильні рухи дають бали, а система імітує рухи, вона змушує людину згадати, як працює його рука, нога. Людина грає, гра відволікає її від больового синдрому і дає можливість розробити суглоби та сформувані новий руховий стереотип [9].

*Психологічна реабілітація.* Системна психологічна реабілітація воїнів в Україні нині відсутня, вона здійснюється переважно на рівні гуманітарного психологічного супроводження військовослужбовців з ініціативи приватних донорів. На думку психологів, «нині державна психологічна допомога для ветеранів ЗСУ передбачена у двох варіантах: у військовому госпіталі у випадку поранення; через сімейного лікаря, який дасть скерування до психолога; тому тисячі бійців повертаються у мирне життя без адаптаційного періоду – після пережитих жахів, з поламаною психікою, нічними кошмарами і нездатністю продовжувати звичайне життя, і часто їхні історії закінчуються цілковитим розчаруванням у всьому, що відбувається навколо; як підсумок, безліч бійців з надломленою психікою, які можуть стати новим «втраченим поколінням»; саме тому зараз держава активно створює реєстр фахівців, які надаватимуть психологічну допомогу» [10, с. 113].

Основні складники психологічної реабілітації включають: психотерапію – психотерапевти працюють з військовослужбовцями, щоб допомогти їм подолати психологічні труднощі, такі як посттравматичний стресовий розлад (ПТСР), депресія та тривожність, сеанси психотерапії сприяють розмовам і розвитку стратегій для подолання емоційних та психологічних проблем; підтримку групових сесій – групові сесії дозволяють військовослужбовцям спілкуватися з однодумцями, що проходять подібний процес відновлення. Це може збільшити відчуття спільноти та підтримки, а також допомогти в подоланні військових досвідів; терапевтичні методи – когнітивно-поведінкова терапія, арт-терапія,

релаксаційні техніки тощо [11, с. 27; 12, с. 70]. Ці методи спрямовані на поліпшення емоційного стану та здатності адаптуватися до нових умов.

*Дружня реабілітація.* Учасники бойових дій після повернення до мирного життя, з одного боку, відчувають непереборну потребу знову «зануритися» у минуле, у військову обстановку; з іншого – глибоке почуття провини перед загиблими товаришами за те, що вони самі залишилися живими; а також необхідність «виговоритися», виплеснути свій біль, що не вщухає, і одночасно донести особисту правду про війну до інших. До того ж люди, що повернулись з фронту, часто жаліються на неприйняття суспільством: поки вони воювали, люди в містах живуть звичайним життям і ходять до кафе, а до самих ветеранів зовсім не ставляться як до героїв. Більше того, часто колишніх військових уникають і вважають агресивними, до них є упереджене ставлення під час прийому на роботу, саме тому вони часто ізолюються та не бажають спілкуватись з людьми. Нині в Україні вивчається зарубіжний досвід реабілітації військовослужбовців – дружня реабілітація. Як зазначають окремі дослідники, «це різновид соціальної та психологічної реабілітації, утім допомогу тут надають не лікарі, а такі ж колишні військові, а самі центри створено не на базі лікарні. Таким чином, спілкування в групах відбувається з позиції рівного та побратима, друга, а не з позиції лікаря і хворого» [13, с. 74]. Такі центри існують як офлайн, так і можна знайти групу дружньої реабілітації онлайн, наприклад, у соцмережах.

*Родинна реабілітація.* Наслідки війни у всіх проявляються по-різному: хтось може пристраситися до алкоголю, інші намагаються максимально ізолюватися від суспільства, треті стають імпульсивними і запальними. Як вважає Ю. Бриндіков, «особливість українців у тому, що вони не звикли звертатися за психологічною допомогою, а просто замикаються у собі, до психолога бійці приходять уже тоді, коли повністю втратили надію на те, що все «само пройде»; люди продовжу-

ють займатися самолікуванням або ж просто пускають все на самоплив, а сім'ї і друзі не завжди звертають увагу на внутрішні переживання і не поспішають звертатися по допомогу» [14, с. 93]. Досліджуючи зарубіжний досвід, автор відзначає, «що у розвинених країнах військовим надають 12 місяців відпустки для реабілітації, адже багато місяців людина буде буквально вчитись жити наново; тому для того, щоб допомогти ветеранам війни повернути своє життя в потрібне русло і перестати здригатися ночами від страшних спогадів, потрібен не тільки контроль з боку держави, а й підвищена увага з боку близьких і рідних; доведено, що в люблячих дружніх родинах реабілітація військового відбувається набагато швидше та ефективніше [14, с. 94]. Зараз створено безліч онлайн- та офлайн-груп для постраждалих від війни, де спеціалісти навчають рідних, як підтримати військового, що повернувся з фронту, на що звернути увагу та що проконтролювати, а коли і вчасно звернутись до лікаря. Кожен член родини військового має усвідомлювати, що повертатись до мирного життя важко, тому потрібна підтримка.

*Енімал реабілітація.* Тим, кому після повернення потрібна психологічна допомога, тепер нерідко прописують каністерапію – лікування за допомогою спеціально навчених для цього собак. Терплячі хвостаті лікарі після відповідного дресирування здатні навіть витягти людину з депресії, кажуть лікарі. Варіанти лікування бувають різними: проживання собаки в будинку бійця, в тому числі і тимчасове, так звана «перетримка», під час якої бійцям пропонують гуляти із собаками, грати; тривалість такого лікування триває близько року. Крім собак, зараз для реабілітації бійців використовують також коней, їзда на коні відволікає і дозволяє забути жахи війни, пояснюють психологи, а сон на ліжку, під яким стоїть бджолиний вулик, знімає стрес і допомагає хлопцям спокійно заснути [15, с. 650].

*Соціальна реабілітація.* Мирне життя з головою занурює воїна до бюрократичних лабіринтів країни. Тепер ветерану треба



думати, як оформити документи учасника бойових дій, як знайти роботу, щоб утримувати сім'ю. І найголовніше питання: як вливатися та жити у суспільстві тих, хто не воював. Уряд активно розробляє програми підтримки військовослужбовців, щоб допомогти їм повернутися до громадянського життя. Зараз уже відкрито безліч груп та центрів безкоштовної соціальної реабілітації. Як правильно зазначають психологи, «працюючи у групі, колишні військові налагоджують соціальні навички, долають неконструктивну фіксацію у своєму стані, розвивають інші аспекти особистості, налагоджують контакти, відновлюють здорову комунікацію, звикають до спокійного розслабленого стану» [16, с. 116].

*Освітня реабілітація.* Випадаючи на місяці, а то і роки зі звичайного ритму життя, люди не можуть влаштуватися на роботу дуже довго. По-перше, вони втратили всі свої бізнес-контакти, за якими можна знайти роботу. Крім того, багато хто втрачає за цей час професійні навички. Також після отримання травм деякі види роботи стають недоступними. Важливим складником переходу військових на цивільну кар'єру є здобуття нових умінь та навичок. Саме для цього Міністерство у справах ветеранів підписало меморандум з понад 30 закладами вищої освіти, де ветерани можуть здобувати цивільну спеціальність. Також є багато курсів та освітніх програм онлайн, які зараз є безкоштовними для українців, як в Україні, так і у найвідоміших університетах світу.

*Бізнес-реабілітація.* Уряд України активно надає підтримку ветеранському підприємству. Для українських захисників та захисниць передбачена програма з підтримки ветеранського бізнесу. Зокрема, йдеться про менторські програми, які скеровані на те, щоб навчити військовослужбовців проєктної діяльності та як правильно подаватися на ті чи інші грантові програми. Також держава надає гранти на бізнес, наприклад, Український ветеранський фонд запустив конкурсну програму #Варто, в рамках якої надаватиме фінансування бізнесу ветеранів та членів їхніх родин на конкурсній основі [17].

Медична практика провідних медичних установ України напрацювала програми реабілітації для військовослужбовців, спрямовані на відновлення фізичного, психологічного та соціального стану. Цікавою є думка окремих учених, які виділяють три етапи реабілітації: госпітальний, санаторний і поліклінічний, зокрема, на їхню думку, «на госпітальному етапі реабілітація здійснюється не автономно, а в тісному зв'язку з лікувальним процесом, доповнюючи і підвищуючи його результативність [18, с. 690]. Саме тому розробка методів медичної реабілітації здійснюється з урахуванням лікування поранених і хворих, а проведення реабілітаційних заходів є складовою частиною всього лікувально-відновлювального процесу; на санаторному етапі здійснюється реабілітація осіб, які після купування хворого направляються у санаторій на будь-якому із проміжків стаціонарного лікування, і заключно, яка проводиться після завершення госпітального лікування; на амбулаторно-поліклінічному етапі проводиться диспансерне спостереження, виконуються заходи із підтримки працездатності, попередження вторинних і пізніх ускладнень, здійснюється поступове включення потерпілих у професійну діяльність [19, с. 152].

Розглянемо основні програми на кожному етапі реабілітації.

*Підготовка до протезування та реабілітація після встановлення протеза.* Відновлення природного обсягу рухів у суглобі вище місця ампутації. Це включає різноманітні вправи та техніки, спрямовані на розтягування, маніпуляцію та мобілізацію суглоба для відновлення його природного діапазону рухів. На другому етапі основний акцент робиться на зміцненні м'язів ампутованої кінцівки та тулуба. Специалізовані вправи та тренування допомагають відновити силу та функціональність, необхідну для ефективного використання протеза. Баланс та стійкість відіграють важливу роль у забезпеченні безпроблемного використання протеза. Специалізовані тренування спрямовані на зміцнення м'язів, які відповідають за підтримку рівноваги, а також на розвиток навичок правильного розподілу ваги тіла.

Формування кукси – це ключовий етап у підготовці до протезування. Вона повинна бути нормальною та правильною форми, щоб забезпечити ефективну підтримку під час ходьби з протезом. Важливим кроком є навчання користуватися протезом. Це включає навички правильного надягання, регулювання та використання протеза для повсякденних дій, включаючи ходу. Повернення до нормальної ходи включає навчання технік ходи з протезом, а також ефективних методів спуску та підйому по східцях.

*Реабілітація військовослужбовців після поранень, вогнепальних та уламкових переломів кісток.* Пошкодження кісток може виникнути внаслідок вибуху або інших воєнних подій, програми реабілітації включають у себе: медичну діагностику та втручання – лікарі встановлюють характер та обсяг травми, а також визначають оптимальний метод лікування та відновлення; фізіотерапію та реабілітаційні вправи – фахівці допомагають військовослужбовцям відновити рухливість та силу у пошкоджених ділянках.

*Реабілітація військових після опіків.* Опіки можуть бути серйозною травмою, яка вимагає спеціалізованої реабілітації. Така програма може включати: медичну обробку та догляд за опіками – лікарі та медичний персонал надають необхідну медичну допомогу та проводять процедури для сприяння зціленню опіків; фізіотерапію та оздоровчі процедури – спрямовані на покращення стану шкіри та відновлення фізичних функцій.

*Відновлення амплітуди руху при контрактурах.* Після травми можуть виникнути контрактури, коли суглоби втрачають свою нормальну рухливість. Програми такої реабілітації містять у собі: рухові вправи та розтяжку – фахівці допомагають військовослужбовцям покращити рухливість суглобів та уникнути формування контрактур.

Кожна з цих програм реабілітації відіграє значну роль у повному відновленні військовослужбовців та допомагає їм повернутися до активного та повноцінного життя після викликів служби. Важливо, щоб кожен військовослужбовець мав можливість скориста-

тися цими програмами та отримати найвищий ступінь підтримки та допомоги [20, с. 42].

Встановлено, що у разі проведення комплексної реабілітації високоефективними є різні види тренінгів – спеціалізовані, професійні, комунікативні, соціально-психологічні, адаптивні з виокремленням чіткого алгоритму структурних елементів, специфічних рис, принципами і правилами проведення, комплексом методів (групова дискусія, ігрові методи, вербальні й невербальні техніки, методи тілесної терапії) і технік (активного слухання, інформаційні техніки, медитативні техніки).

**Аналіз міжнародних практик запровадження реабілітаційних методик до військовослужбовців, можливості їх запровадження в Україні.** На сьогодні Україна в період триваючої агресивної війни, спрямованої на захват її територій та завдання значних втрат матеріальних та людських ресурсів, усе більше жертвами стають військовослужбовці, які щодня піддаються значному стресу, фізичним та психологічним травмам та в результаті такого тиску потребують медичної, психологічної, соціальної та іншої реабілітації, яка має базуватись на передових світових методах, належним чином апробованих та визнаних як ефективні в тих країнах, які мають досвід післявоєнної реабілітації військових. Нині нижче необхідно здійснити аналіз такого досвіду та визначити можливості та перспективи його впровадження.

*Досвід Ізраїлю.* В Ізраїлі наявна найбільш ефективна система психологічної реабілітації військовослужбовців, особливо практика реабілітації Посттравматичних стресових розладів (ПТСР) та інших психологічних проблем, які пов'язані з переживаннями військовослужбовцями бойового стресу. Ізраїль має багаторічний досвід у вирішенні цієї проблеми. Саме в цій країні чи не найкраща у світі організація психологічної допомоги військовослужбовцям, ветеранам і членам їхніх родин. В Ізраїлі є загальне усвідомлення важливості психологічної підтримки ветеранів. Це проявляється у сприянні дер-

жави, суспільства та військових структур у розробці та реалізації програм, спрямованих на забезпечення добробуту та психологічного здоров'я ветеранів, що є дуже важливим. У країні розроблено різноманітні програми та послуги, спрямовані на надання підтримки та поліпшення якості життя ветеранів, які стикаються з психологічними проблемами, пов'язаними з бойовим стресом. Основна сутність цих програм полягає у комплексному та індивідуалізованому підході до реабілітації та супроводу ветеранів з орієнтацією на їхні потреби та унікальні ситуації особистого досвіду [21, с. 110–112]. На особливу увагу заслуговує ізраїльська реабілітаційна програма військовослужбовців після демобілізації, спрямована на те, щоб жоден борець не залишився наодинці навіть із незначною проблемою. Ця програма передбачає підготовку близьких і рідних демобілізованого до його повернення додому. Діяльність підрозділу з реабілітації та роботи з демобілізованими спрямована на розроблення реабілітаційних програм, створення та/або підтримку спеціальних центрів анонімної допомоги, супровід військовослужбовців з інвалідністю, супровід бійців із бойовою психічною травмою, надання соціальної допомоги. Ізраїль як країна, що перебуває у постійному стані конфлікту та воєнних дій, має широкий спектр програм та послуг, спрямованих на підтримку та реабілітацію своїх ветеранів. Визначено, що ізраїльська система складається з п'яти великих підрозділів: підрозділу діагностики, профілізації та профорієнтації; служби психологічної підтримки військовослужбовців; підрозділу з реабілітації та роботи з демобілізованими; служби підтримки цивільного населення за кризових ситуацій; служби роботи із сім'ями постраждалих. Ізраїльські фахівці-психологи, психотерапевти, реабілітологи розробили ефективні методики, спрямовані на покращення як фізичного, так і психологічного стану ветеранів, допомогу у подоланні посттравматичного стресового розладу та інших психологічних проблем, що виникають після переживання бойового стресу [22, с. 80–83].

Вивчення досвіду Ізраїлю щодо цього питання може допомогти Україні у розробці і вдосконаленні своєї системи надання допомоги військовослужбовцям, ветеранам та їхнім родинам.

*Досвід США.* Та все ж найбільш системний підхід до реабілітації військових застосовується у США як країні, яка має найпотужнішу армію у світі, яка досить часто порівняно зі збройними силами інших країн бере участь у бойових діях із захисту територіальної цілісності і міжнародної безпеки в так званих «гарячих точках» або в країнах (континентах), де існує загроза світовій безпеці, тому і досвід США є корисним для України. Проблемами тих, хто повернувся з війни фізично, але залишився на ній ментально, і зараз займається один із департаментів міністерства у справах ветеранів США, яке є другим за величиною після міністерства оборони з персоналом близько 280 тисяч осіб та бюджетом близько 200 млрд доларів на рік. Міністерство займається здоров'ям ветеранів, їхніми пільгами, страхуванням та іпотеками, призначеннями пенсій та допомоги, відповідає за поховання ветеранів – від виплат допомоги на поховання до утримання військових кладовищ. На медичне обслуговування ветеранів із 200-мільярдного відомчого бюджету виділяється майже 40%. Більше (57%) йде лише на виплату різних допомог, компенсацій та пенсій. У розпорядженні міністерства у справах ветеранів США перебувають 153 госпіталі, 103 реабілітаційних центри, 962 муніципальні клініки, 139 будинків для людей похилого віку та інвалідів, 139 підрозділів, що здійснюють медичний догляд удома, 300 багатофункціональних ветеранських місць поховань. І це не враховуючи пів тисячі різних регіональних служб у всій країні, які займаються виключно соцзабезпеченням та підтримкою ветеранів. Американська система реабілітації орієнтується як на фізіологічне відновлення військових, так і на надання групових та індивідуальних консультацій їхнім родинам. Соціальний працівник у цьому випадку стежить за дотриманням прав військового, наприклад, за отриман-

ням належного та своєчасного лікування, та надає необхідну підтримку як ветерану, так і його сім'ї. Особливу увагу приділяють фізіотерапії ветеранів та військовослужбовців. Повернути людям їхнє життя допомагають фізіотерапевти, ерготерапевти і лікарі, що спеціалізуються на реабілітації, протезуванні та ортопедії. Фізіотерапевти оглядають кожну людину та розробляють план лікування [23].

**Дослідження практики розвитку реабілітаційних центрів в Україні як одного із напрямів діяльності органів місцевого самоврядування.** На сьогодні у зв'язку з продовженням військової агресії на території України збільшується кількість учасників бойових дій, які потребують медичної та психологічної реабілітації, з чим наявній системі медичних установ, з яких тільки частина мають реабілітаційні відділення, важко впоратись. Тому нині потрібно вести мову про цілісну медико-психологічну реабілітацію (або допомогу) і соціальну підтримку військовослужбовців, які брали участь у бойових діях. Найбільш оптимальним для реалізації завдань системи соціальної реабілітації учасників бойових дій є створення спеціалізованих центрів соціальної реабілітації осіб, які брали участь у бойових діях, ця ідея не є новою, про необхідність їх створення зазначають різні автори [24, с. 61; 25, с. 60; 26, с. 69]. Ми погоджуємось, що такі центри зможуть значною мірою вирішувати весь комплекс проблем соціальної адаптації та реабілітації ветеранів гарячих точок. Центр соціально-психологічної реабілітації учасників бойових дій повинен включати такі напрями: 1) медичну реабілітацію військовослужбовців (особливо інвалідів); 2) соціально-психологічну адаптацію військовослужбовців – учасників бойових дій та членів їхніх сімей у системі ринкових відносин (індивідуальна психологічна та психотерапевтична допомога, групові та індивідуальні форми реабілітації); 3) соціально-психологічну підтримку військовослужбовців і членів їхніх сімей (з цією метою повинна бути організована робота кімнати психологічного розвантаження при центрах); 4) освітню діяльність (профконсультування,

первинну або додаткову професійну освіту, підвищення кваліфікації за цивільними спеціальностями, професійну перепідготовку); 5) сприяння в працевлаштуванні: створення банку вакансій робочих місць на ринку праці, підтримання зв'язків з роботодавцями; 6) соціально-правовий захист (координація дій центру з військкоматами, військовими частинами, службами зайнятості, навчальними центрами, юридичне консультування; підтримка підприємництва, участь у створенні і реалізації систем соціального захисту).

Нині в Україні підписані контракти з 20 реабілітаційними закладами, які здійснюють насамперед медичну реабілітацію військовослужбовців, здебільшого психологічна реабілітація військовослужбовців проходить у приватних реабілітаційних центрах або у відділеннях реанімації віськових, які створені в обласних та районних лікарнях, але переважно за рахунок приватних (спонсорських) коштів. Зразковим прикладом застосування повноцінних різнопланових методик реабілітації військовослужбовців є діяльність Національного центру реабілітації «НЕЗЛАМНІ» (Unbroken Ukraine) у місті Львові, в якому кваліфіковану медичну допомогу отримали понад п'ять тисяч українців, зі спектром надання послуг від протезування до фізичної, психологічної та психосоціальної реабілітації постраждалих. Що стосується приватної ініціативи щодо створення реабілітаційних центрів для військових, то надзвичайним прикладом є спільний проєкт Віктора та Олени Пінчуків RECOVERY (Відновлення), який зосереджений на створенні національної мережі реабілітаційних центрів для поранених бійців, реабілітації поранених бійців у партнерських приватних медичних клініках, направлення тяжкопоранених військових і цивільних осіб за кордон для комплексного протезування. На сьогодні проєкт нараховує 10 реабілітаційних центрів для військових, створених на базі державних медичних закладів, тут встановлено сучасне фізіотерапевтичне обладнання, зали фізичної реабілітації оснащені інноваційним устаткуванням із віртуальною реальністю, що



забезпечує зворотний зв'язок із пацієнтом, комплекс тренажерів і апаратів для реабілітації покриває весь спектр можливих функціональних порушень пацієнтів (зокрема, отриманих унаслідок мінно-вибухових травм) і на високому технологічному рівні допомагає відновлювати їх [27].

Окрім створення мережі реабілітаційних центрів для військовослужбовців, нагальною проблемою є кадрове забезпечення їх діяльності, зокрема відсутність спеціалістів-реабілітологів на що неодноразово було звернуто увагу в профільних наукових виданнях низкою авторів [28]. На цю проблему вказують і спеціалісти ВООЗ, які в результаті моніторингу стану реабілітаційного супроводження військовослужбовців в Україні дійшли висновку, що українське кадрове забезпечення реабілітації не досягає світових та європейських стандартів, показник співвідношення кількості фізіотерапевтів до кількості населення в Україні, яке потребує їх допомоги становить 1:1000, кількість же сертифікованих ерготерапевтів взагалі нікчемна [29, с. 6–9; 30, с. 160]. До того ж, як зазначає В. Стеблюк, донедавна спеціальність «медична реабілітація» взагалі не була включена в перелік медичних спеціальностей, що призвело до того, що займаються реабілітацією військових, зокрема фізіотерапевти, неврологи, травматологи і всі «дотичні» фахівці. Лікарі та інструктори лікувальної фізкультури у своїй більшості фактично не володіють сучасними знаннями щодо функціональної анатомії та принципів відновлення функцій, тому у серпні 2016 року у Національний класифікатор професій було внесено нові спеціальності «Лікар фізичної та реабілітаційної медицини», «Фізичний терапевт» та «Ерготерапевт», а в листопаді 2016 року були затверджені кваліфікаційні характеристики цих фахівців [31].

Ще одним важливим фактором успішної реабілітації військовослужбовців є забезпечення допоміжними засобами реабілітації осіб, які постраждали внаслідок збройної агресії російської федерації, яке частково покладається на органи місцевого самоврядування, які, окрім того, що мають сприяти

створенню на базі районних, міських лікарень реабілітаційних відділень, також погоджують право військовослужбовця на отримання допоміжних засобів реабілітації та забезпечують фінансування програм. Так, відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 5 квітня 2012 року № 321 «Про затвердження Порядку забезпечення допоміжними засобами реабілітації (технічними та іншими засобами реабілітації) осіб з інвалідністю, дітей з інвалідністю та інших окремих категорій населення і виплати грошової компенсації вартості за самостійно придбані такі засоби, їх переліку» військовослужбовець, який отримав поранення та для подальшого лікування або реабілітації потребує допоміжних засобів реабілітації – протезно-ортопедичні вироби, у тому числі ортопедичне взуття; спеціальні засоби для самообслуговування та догляду; засоби для пересування; допоміжні засоби для особистої рухомості, переміщення та підйому; меблі та оснащення; спеціальні засоби для орієнтування, спілкування та обміну інформацією має подати до структурних підрозділів з питань соціального захисту населення районних, районних у м. Києві та Севастополі держадміністрацій, виконавчих органів сільських, селищних, міських, районних у містах рад або до центрів надання адміністративних послуг заяву про забезпечення засобом реабілітації або виплату компенсації за формою, затвердженою Мінсоцполітики, у паперовій формі або через електронний кабінет особи або через Єдиний державний вебпортал електронних послуг.

**Висновки.** У підсумку зазначимо, що для дієвого функціонування системи реабілітації військовослужбовців в Україні доцільно вжити низку заходів: по-перше, необхідно розробити програми комплексної реабілітації військовослужбовців, до опрацювання яких залучити команду фахівців, яку очолюватиме лікар з фізичної та реабілітаційної медицини, і до якої за потреби входить будуть лікарі вузьких спеціальностей відповідно до захворювання пацієнта (кардіолог, травматолог, невропатолог тощо), фахівець з фізичної терапії, фахівець з ерготерапії, а також у разі потреби

соціолог, психолог, педагог, юрист, які мають діяти комплексно із взаємною узгодженістю; по-друге, необхідно нормативно врегулювати принципи роботи реабілітаційної команди, її повноваження, місце й функції у системі реабілітації як одного з ключових суб'єктів системи реабілітації; у розробці планів реабілітації пацієнта від етапу надання невідкладної медичної допомоги до амбулаторно-поліклінічного та санаторно-курортного етапів, доцільно враховувати міжнародні стандарти (протоколи) реабілітації; по-третє, організа-

ційно-правові засади впровадження методик реабілітації військовослужбовців доцільно врегулювати в Державній програмі реабілітації військовослужбовців; по-четверте, необхідно перепрофілювання низки закладів охорони здоров'я у реабілітаційні центри, або створення в міських (районних) закладах освіти повноцінних реабілітаційних відділень з можливістю окремого; по-п'яте, підвищити рівень престижності професії фахівця у сфері реабілітації та розширити державні замовлення у ЗВО щодо підготовки таких спеціалістів.

### Література

1. Звіт центру здоров'я за 2022 (форма № 51) : Офіційний сайт Центру громадського здоров'я МОЗ України. URL: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdanMMXIX.html> (дата звернення: 22.12.2023).
2. Воєнно-медична доктрина України : Постанова Кабінету Міністрів України від 31.10.2018 № 910. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/910-2018%D0%BF#Text> (дата звернення: 22.12.2023).
3. Про реабілітацію у сфері охорони здоров'я : Закон України від 03.12.2020 № 1053-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text> (дата звернення: 22.12.2023).
4. Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей : Закон України від 20.12.1991 № 2011-XII (зі змінами від 03.07.2020 № 720-IX). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2011-12#Text> (дата звернення: 22.12.2023).
5. Про затвердження Інструкції про організацію санаторно-курортного лікування, медичної та медикопсихологічної реабілітації у Збройних силах України : Наказ Міністерства оборони України від 04.11.2016 № 591. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1538-16#n12> (дата звернення: 22.12.2023).
6. Реабілітація постраждалих в умовах надзвичайних ситуацій та бойових дій. Посттравматичний стресовий розлад : монографія / за ред. К.Д. Бабова, І.Я. Пінчук, В.В. Стеблюка. Одеса : «ПОЛІГРАФ», 2015. 240 с.
7. Bayat M. The Need for Increased Attention to Low-Level Laser Therapy as Treatment for Wounds and Ulcers, Wound Healing. New insights into Ancient Challenges. / V.A. Alex-

### References

1. Zvit tsentru zdorovia za 2022 (forma № 51) [Report of the health center for 2022]: Ofitsiyni sait Tsentru hromadskoho zdorovia MOZ Ukrainy. Retrieved from: <http://medstat.gov.ua/ukr/statdanMMXIX.html> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].
2. Voiенno-medychna doktryna Ukrainy [Military-medical doctrine of Ukraine]: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 31.10.2018 № 910. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/910-2018%D0%BF#Text> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].
3. Pro reabilitatsiiu u sferi okhorony zdorovia [On rehabilitation in the field of health care]: Zakon Ukrainy vid 03.12.2020 № 1053-IX. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1053-20#Text> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].
4. Pro sotsialnyi i pravovyi zakhyst viiskovoslužbovtziv ta chleniv yikh simej [On social and legal protection of servicemen and their family members]: Zakon Ukrainy vid 20.12.1991 № 2011-XII (zi zminamy vid 03.07.2020 № 720-IX). Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2011-12#Text> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].
5. Pro zatverdzhennia Instruktzii pro orh-anizatsiiu sanatorno-kurortnoho likuvannia, medychnoi ta medykopsykhologichnoi reabilitatsii u Zbroinykh sylakh Ukrainy [On the approval of the Instructions on the organization of sanatorium-resort treatment, medical and medico-psychological rehabilitation in the Armed Forces of Ukraine]: Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 04.11.2016 № 591. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1538-16#n12> (Last accessed: 22 hrudnia 2023). [in Ukrainian].

andrescu. 2016. P. 399–414. DOI: <https://doi.org/10.5772/64339>.

8. Feily A., Moeineddin F., Mehraban S. Physical Modalities in the Management of Wound(s), Wound Healing. New insights into Ancient Challenges. / V.A. Alexandrescu. 2016. P. 361–372. DOI: <https://doi.org/10.5772/64340>.

9. Результати дослідження «Реінтеграція ветеранів» щодо досвіду ветеранів у користуванні пільгами. Програма реабілітації ветеранів (IREX). Аналітичний звіт від 14 липня 2021 року. Veterans' Benefits Utilization and Experiences – Ukrainian. URL: [www.irex.org](http://www.irex.org) (дата звернення: 22.12.2023).

10. Кокун О.М., Агаєв Н.А., Пішко І.О., Лозінська Н.С., Остапчук В.В. Психологічна робота з військовослужбовцями – учасниками АТО на етапі відновлення : методичний посібник. Київ : НДЦ ГП ЗСУ, 2017. 282 с.

11. Кучин Ю.Л., Горошко В.Р. Больовий синдром у пацієнтів із вогнепальними пораненнями кінцівок та посттравматичними стресовими розладами. *Медицина невідкладних станів*, 2021. 17(7): 24–31. doi.org/10.22141/2224-0586.17.7.2021.244591.

12. Oderov A., Matveiko O., Romanchuk S. et al. Lifestyle Peculiarities of Servicemen Suffered a Contusion as a Factor Influencing a Combat Preparedness. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 2022. 2(58): 67–78. doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-67-78.

13. Бриндіков Ю.Л. Організаційно-педагогічні умови дієвості реабілітаційної діяльності з військовослужбовцями Збройних сил України, що брали участь у бойових діях. *Вісник Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля. Серія «Педагогіка і психологія»*. Дніпропетровськ : Приватний вищий навчальний заклад «Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля», 2018. С. 69–75.

14. Бриндіков Ю.Л. Потенціал сімейної психотерапії у процесі здійснення реабілітації сімей військовослужбовців – учасників бойових дій. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології* : збірник наукових праць / гол. ред. Доброскок І.І. Переяслав-Хмельницький : Я.М. Домбровська, 2018. Вип. 7/1. С. 84–97.

15. Schuurmans L., Enders-Slegers M. J., Verheggen T., Schols J. Animal – Assisted Interventions in Dutch Nursing Homes: A Survey. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* 2016, Jul 1, 17(7). Pp. 647–653.

16. Bryndikov Y. The characteristic of stress-factors that cause the emerging of the

6. Babova, K.D., Pinchuk, I.Ya., Stebliuk, V.V. (2015) Reabilitatsiia postrazhdalykh v umovakh nadzvychainykh situatsii ta boiovykh dii. Posttravmatychnyi stresovyi rozlad [Rehabilitation of victims in emergency situations and hostilities. Posttraumatic stress disorder]: monohrafiia. Odesa: “POLIHRAF”, 240 s. [in Ukrainian].

7. Bayat, M. (2016). The Need for Increased Attention to Low-Level Laser Therapy as Treatment for Wounds and Ulcers, Wound Healing. New insights into Ancient Challenges. / V.A. Alexandrescu. Pp. 399–414. DOI: <https://doi.org/10.5772/64339>.

8. Feily, A., Moeineddin, F., Mehraban, S. (2016). Physical Modalities in the Management of Wound(s), Wound Healing. New insights into Ancient Challenges. / V.A. Alexandrescu. P. 361–372. DOI: <https://doi.org/10.5772/64340>.

9. Rezultaty doslidzhennia “Reintehratsiia veteraniv” shchodo dosvidu veteraniv u korystuvanni pilhamy. Prohrama reabilitatsii veteraniv (IREX) [Results of the study “Reintegration of veterans” regarding the experience of veterans in using benefits. Veterans Rehabilitation Program (IREX)]. Analitichnyi zvit vid 14 lypnia 2021 roku. Veterans Benefits Utilization and Experiences – Ukrainian. Retrieved from: [www.irex.org](http://www.irex.org) (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

10. Kokun, O.M., Ahaiev, N.A., Pishko, I.O., Lozinska, N.S., Ostapchuk, V.V. (2017). Psykholohichna robota z viiskovosluzhbovt-siamy – uchasnykamy ATO na etapi vidnovlennia: metodychnyi posibnyk [Psychological work with servicemen – participants of the anti-terrorist operation at the stage of recovery: Methodical guide]. Kyiv: NDTs HP ZSU, 282 s. [in Ukrainian].

11. Kuchyn, Yu.L., Horoshko, V.R. (2021). Bolovyi syndrom u patsiiientiv iz vohnepalnymy poranenniamy kintsivok ta posttravmatychnymy stresovymy rozladamy [Pain syndrome in patients with extremity gunshot wounds and post-traumatic stress disorder]. *Medytsyna nevidkladnykh staniv*, 17(7): 24–31. doi.org/10.22141/2224-0586.17.7.2021.244591 [in Ukrainian].

12. Oderov, A., Matveiko, O., Romanchuk, S. et al. (2022). Lifestyle Peculiarities of Servicemen Suffered a Contusion as a Factor Influencing a Combat Preparedness. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 2(58): 67–78. doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-67-78.

13. Bryndikov, Yu.L. (2018). Orhanizatsiino-pedahohichni umovy diievosti reabilitatsiinoi



post traumatic stress disorders in servicemen the combatants. *Social Work and Education*, 2017. Vol. 4, No. 1. P. 112–118.

17. Сучасні види реабілітації для постраждалих від війни та ветеранів ЗСУ. URL: <https://mva.gov.ua/ua/veteranskij-fond/konkursiologoloshennya> (дата звернення: 22.12.2023).

18. Lohvynenko B., Myroniuk R., Svitlychnyy O., Prokopenko A., Kalenichenko L. The way the health care system in Ukraine looks like: international practices within national realities. *Wiadomości Lekarskie*. 2019, tom LXXII, nr 4 Wiad Lek 2019, 72, 4, 685–695. DOI: [http://wl.medlist.org/2019\\_04\\_35/](http://wl.medlist.org/2019_04_35/).

19. Sokolova O., Vasiuk N., Radysh Y. Rehabilitation service: terminology, classification, features and principles (the issue of state regulation rehabilitation of the Armed of Forces Ukraine). *Інвестиції: практика та досвід*. № 23/2015. С. 148–154.

20. Реабілітації військовослужбовців з проблемами опорно-рухового апарату та черепно-мозковою травмою в умовах санітарно-курортних і реабілітаційних закладів : методичний посібник. / За заг. ред. Заболотної І.Б., Бабової І.К. Одеса : КП ОМД, 2022. 57 с.

21. Вдовіченко О., Соколова І., Педченко О., Степанова С., Фролова О. Психологічна реабілітація і супровід ветеранів війни: досвід Ізраїлю. *Zeszyty naukowe wyższej szkoły technicznej w katowicach*. 2023, No. 16. S. 107–118. DOI: 10.54264/0066.

22. Осьодло В.І., Хміляр О.Ф. Психологічна допомога військовослужбовцям: досвід армії Ізраїлю. *Військова психологія у вимірах війни і миру: проблеми, досвід, перспективи* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Київ. 2016. С. 80–83.

23. Вишневецьки Д. Як у США повертають до мирного життя солдатів, які повернулися з війни. URL: <https://kr.ua/ua/life/a669399-jak-u-ssha-povertajut-do-mirnoho-zhittja-soldativ-jaki-povernulisja-z-vijni> (дата звернення: 22.12.2023).

24. Чапляк А.П., Романів О.П., Надь Б.Я. Основні напрямки реабілітації учасників бойових дій. *Україна. Здоров'я. Нації*. 2018. № 3/1 (51). С. 59–61.

25. Основи психологічної допомоги військовослужбовцям в умовах бойових дій : методичний посібник. / О.М. Кокун, Н.А.

діяльності з виїсковослужбовцями Збройних сил України, щодо брали участь у бойових діях [Organizational and pedagogical conditions for the effectiveness of rehabilitation activities with servicemen of the Armed Forces of Ukraine who took part in hostilities]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu imeni Alfreda Nobelia. Seriya: "Pedagogika i psikhologhiia"*. Dnipropetrovsk: Pryvatnyi vyshchyi navchalnyi zaklad "Dnipropetrovskiyi universytet imeni Alfreda Nobelia", S. 69–75 [in Ukrainian].

14. Bryndikov, Yu.L. (2018). Potensial simoinoi psykhoterapii u protsesi zdiisnennia reabilitatsii simej viiskovosluzhbovtiv-uchasnykiv boiovykh dii [The potential of family psychotherapy in the process of rehabilitation of families of servicemen participating in hostilities]. *Profesiina osvita: metodolohiia, teoriia ta tekhnolohii: zbirnyk naukovih prats / hol. red. Dobroskok I.I. Pereiaslav-Khmelnytskyi: Ya.M. Dombrovska, Vyp. 7/1. S. 84–97* [in Ukrainian].

15. Schuurmans, L., Enders-Slegers, M.J., Verheggen, T., Schols, J. (2016). Animal – Assisted Interventions in Dutch Nursing Homes: A Survey. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* Jul 1, 17(7), Rr. 647–653.

16. Bryndikov, Y. (2017). The characteristic of stress-factors that cause the emerging of the post traumatic stress disorders in servicemen the combatants. *Social Work and Education*. Vol. 4, No. 1. P. 112–118.

17. Suchasni vydy reabilitatsii dlia postrazhdalykh vid viiny ta veteraniv ZSU [Modern types of rehabilitation for war victims and veterans of the Armed Forces]. Retrieved from: <https://mva.gov.ua/ua/veteranskij-fond/konkursiologoloshennya> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

18. Lohvynenko, B., Myroniuk, R., Svitlychnyy, O., Prokopenko, A., Kalenichenko, L. (2019). The way the health care system in Ukraine looks like: international practices within national realities. *Wiadomości Lekarskie*. 2019, tom LXXII, nr 4 Wiad Lek. 72, 4, 685–695. DOI: [http://wl.medlist.org/2019\\_04\\_35/](http://wl.medlist.org/2019_04_35/).

19. Sokolova, O., Vasiuk, N., Radysh, Y. (2015). Rehabilitation service: terminology, classification, features and principles (the issue of state regulation rehabilitation of the Armed Forces of Ukraine). *Інвестиції: практика та досвід*. № 23. С. 148–154.

20. Zabolotna, I.B., Babova, I.K. (2022). Reabilitatsii viiskovosluzhbovtiv z problemamy oporno-rukhovoho aparatu ta cherepno-mozkovoju travmoju v umovakh sanitarno-kurort-



Агаєв, І.О. Пішко, Н.С. Лозінська. Київ : НДЦ ГП ЗСУ, 2015. 170 с.

26. Психологічна робота з військовослужбовцями – учасниками АТО на етапі відновлення : методичний посібник. / Коkun О.М., Агаєв Н.А., Пішко І.О., Лозінська Н.С., Остапчук В.В. Київ : НДЦ ГП ЗСУ, 2017. 282 с.

27. Реабілітація поранених бійців: Проект Віктора та Олени Пінчуків RECOVERY (Відновлення). URL: <https://recoveryua.org> (дата звернення: 22.12.2023).

28. Сисоєнко І. Системі реабілітації в Україні бути. *Українська Правда*. 18 березня 2016. URL: [www.pravda.com.ua/columns/2016/03/18/7102574](http://www.pravda.com.ua/columns/2016/03/18/7102574) (дата звернення: 22.12.2023).

29. Медико-психологічна реабілітація військовослужбовців в умовах російсько-української війни: етнопсихологічний дискурс, національні перспективи громадського здоров'я. *Український медичний часопис*. № 1(153). Т. 2. Спецвипуск. 2023. С. 6–9. URL: <https://api.umj.com.ua/wp/wp-content/uploads/2023/03/5235.pdf> (дата звернення: 22.12.2023). DOI: 10.32471/umj.1680-3051.153.239628.

30. Uvarova N., Lohvynenko B., Sobakar A., Martseliak O., Slynko D. Salerno health code as a source of medical and philosophical knowledge. *Georgian medical news*. No. 10 (295) 2019. P. 159–164.

31. Стеблюк В. Медична реабілітація в Україні: потрібне повне перезавантаження? *Ваше Здоров'я*. URL: [vz.kiev.ua/medichna-reabilitaciya-v-ukra%D1%97ni-potrib-ne-rovne-perezavantazheniya](http://vz.kiev.ua/medichna-reabilitaciya-v-ukra%D1%97ni-potrib-ne-rovne-perezavantazheniya) (дата звернення: 22.12.2023).

Отримано: 16.02.2024

Прийнято: 11.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

nykh i reabilitatsiinykh zakladiv [Rehabilitation of servicemen with problems of the musculoskeletal system and craniocerebral trauma in the conditions of health resorts and rehabilitation institutions]: metodychnyi posibnyk. Odesa. KP OMD, 2022. 57 s. [in Ukrainian].

21. Vdovichenko, O., Sokolova, I., Pedchenko, O., Stepanova, S., Frolova, O. (2023). Psykholohichna reabilitatsiia i suprovid veteraniv viiny: dosvid Izrailiu [Psychological rehabilitation and support of war veterans: the experience of Israel]. *Zeszyty naukowe wyższej szkoły technicznej w katowicach*. Nr 16. S. 107–118. DOI: 10.54264/0066 [in Ukrainian].

22. Osodlo, V.I., Khmiliar, O.F. (2016). Psykholohichna dopomoha viiskovosluzhbovtsiam: dosvid armii Izrailiu [Psychological assistance to military personnel: the experience of the Israeli army]. *Viiskova psykholohiia u vymirakh viiny i myru: problemy, dosvid, perspektyvy: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu*. Kyiv. S. 80–83 [in Ukrainian].

23. Vyshnevsky D. Yak u SShA povertaiut do myrnoho zhyttia soldativ, yaki povernulysia z viiny [How in the USA soldiers who have returned from the war are returned to peaceful life]. Retrieved from: <https://kp.ua/ua/life/a669399-jak-u-ssha-povertajut-do-mirnoho-zhittja-soldativ-jaki-povernulisja-z-vijni> (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

24. Chapliak, A.P., Romaniv, O.P., Nad, B.Ia. (2018). Osnovni napriamky reabilitatsii uchasnykiv boiovykh dii [The main areas of rehabilitation of combatants. Ukraine]. *Ukraina. Zdorovia Natsii*. № 3/1 (51). S. 59–61 [in Ukrainian].

25. Kokun, O.M., Ahaiev, N.A., Pishko, I.O., Lozinska N.S. (2015). Osnovy psykholohichnoi dopomohy viiskovosluzhbovtsiam v umovakh boiovykh dii [Basics of psychological assistance to military personnel in the conditions of hostilities]: metodychniy posibnyk. Kyiv: NDTs HP ZSU, 170 s. [in Ukrainian].

26. Kokun, O.M., Ahaiev, N.A., Pishko, I.O., Lozinska, N.S., Ostapchuk V.V. (2017). Psykholohichna robota z viiskovosluzhbovtsiamy – uchasnykamy ATO na etapi vidnovlennia [Psychological work with servicemen – participants of the anti-terrorist operation at the stage of recovery]: metodychniy posibnyk. Kyiv: NDTs HP ZSU. 282 s. [in Ukrainian].

27. Reabilitatsiia poranenykh biitsiv: Proekt Viktora ta Oleny Pinchukiv RECOVERY (Vidnovlennia) [Rehabilitation of wounded fighters:

project of Viktor and Olena Pinchuk RECOVERY]. Retrieved from: <https://recoveryua.org>. (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

28. Sysoienko, I. (2016). Systemi reabilitatsii v Ukraini buty [Rehabilitation system in Ukraine to be]. *Ukrainska Pravda*. 18 bereznia. Retrieved from: [www.pravda.com.ua/columns/2016/03/18/7102574](http://www.pravda.com.ua/columns/2016/03/18/7102574) (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

29. Medyko-psykholohichna reabilitatsiia viiskovosluzhbovtsiv v umovakh rosiisko-ukrainskoi viiny: etnopsykholohichniy diskurs, natsionalni perspektyvy hromadskoho zdorovia [Medical and psychological rehabilitation of military personnel in the conditions of the Russian-Ukrainian war: ethnopsychological discourse, national perspectives of public health]. *Ukrainskyi medychnyi chasopys*. № 1(153). T. 2. Spetsvypusk. 2023. S. 6–9. Retrieved from: <https://api.umj.com.ua/wp-content/uploads/2023/03/5235.pdf> (Last accessed: 22 hrudnia 2023). DOI: 10.32471/umj.1680-3051.153.239628 [in Ukrainian].

30. Uvarova, N., Lohvynenko, B., Sobakar, A., Martseliak, O., Slynko, D. Salerno health code as a source of medical and philosophical knowledge. *Georgian medical news*. No. 10 (295). 2019. P. 159–164.

31. Stebliuk, V. (2023). Medychna reabilitatsiia v Ukraini: potribne povne Perezavantazhennia? [Medical rehabilitation in Ukraine: is a complete reboot necessary?]. *Vashe Zdorovia*. Retrieved from: [vz.kiev.ua/medychna-reabilitaciya-v-ukra%D1%97ni-potrib-ne-povne-perezavantazhennia](http://vz.kiev.ua/medychna-reabilitaciya-v-ukra%D1%97ni-potrib-ne-povne-perezavantazhennia) (Last accessed: 22 hrudnia 2023) [in Ukrainian].

Received on: 16.02.2024

Accepted on: 11.03.2024

Published on: 29.04.2024

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ПРОЦЕСІ ВІДНОВЛЕННЯ СПОРТСМЕНІВ З ПЕРЕНАПРУЖЕННЯМ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ**

**CONCEPTUAL BASES OF APPLICATION OF PHYSICAL REHABILITATION MEANS IN THE PROCESS OF RECOVERY OF ATHLETES WITH CARDIORESPIRATORY SYSTEM OVERSTRAIN**

Гузій О. В.<sup>1</sup>, Романчук О. П.<sup>2</sup>, Магльований А. В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, м. Львів, Україна

<sup>2</sup>Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України, м. Одеса, Україна

<sup>3</sup>Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0001-5420-8526

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0001-6592-2573

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0002-1792-597X

Guzii O. V.<sup>1</sup>, Romanchuk A. P.<sup>2</sup>, Mahlovanyi A. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ivan Boberskiy Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine

<sup>2</sup>Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Resort Therapy of the Ministry of Health of Ukraine, Odesa, Ukraine

<sup>3</sup>Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.10>

**Анотації**

**Мета** – дослідити передумови застосування засобів фізичної реабілітації у спортсменів з перенапруженням кардіореспіраторної системи у процесі відновлення. **Матеріал та методи дослідження.** За допомогою пошукових баз даних Internet (Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, PEDro) здійснений аналіз та систематизація науково-методичної літератури стосовно фізичної реабілітації спортсменів з перенапруженням кардіореспіраторної системи. **Результати дослідження.** Для зростання рівня спортивних досягнень велике значення має адекватне відновлення з методичним використанням реабілітаційних заходів. Під час їх вибору враховують рівень функціонального стану організму загалом, а також систем, які найбільше напружуються під час фізичної діяльності. На особливу увагу заслуговує стан ВНС, яка забезпечує найбільш оптимальний перебіг процесів адаптації в кардіореспіраторній системі, і можливості спортсмена щодо максимального використання фізіологічних резервів, а також впливає на швидкість процесів відновлення. Для оцінки активності ВНС було запропоновано показники ВСР, аналіз яких є практичним неінвазивним методом оцінки вегетативного статусу серця і дає можливість діагностувати перенапруження, попередити виникнення патологічних станів. До параметрів ВСР, які характеризують формування передпатологічних станів, а саме перенапруження за симпатичним та парасимпатичним типом, можна віднести показники RMSSD, IBP, ПАПР та VLF. Пошук ефективних засобів реабілітації, які б дали змогу коригувати функціональні зміни в організмі спортсмена, що виникають за впливу фізичних навантажень, і які можуть використовувати безпосередньо в умовах навчально-тренувального процесу, зосередив нас на засобах та методах відновлення, що застосовуються самим спортсменом – активні засоби, або використовуються фахівцями з мінімальним втручанням у навчально-тренувальний процес на тлі нутритивної оптимізації – пасивні засоби.

**Висновки.** Коригування функціональних змін в організмі спортсмена, що виникають за впливу фізичного навантаження, можливе завдяки ефективним засобам реабілітації, вибір яких здійснюють у тісній співпраці лікаря спортивної медицини, реабілітолога і тренера. Під час вибору засобів фізичної реабілітації враховують їх вплив на регуляторні механізми, які забезпечуються сома-

тичними та вегетативними відділами НС, а також можливістю використання у «польових» умовах навчально-тренувального процесу під керівництвом реабілітолога.

**Ключові слова:** вегетативна регуляція, варіабельність серцевого ритму, спортсмени, перенапруження.

The **aim** is to investigate the prerequisites for the use of physical rehabilitation means in athletes with cardiorespiratory system overstrain in the process of recovery.

**Material and methods of the research.** Using Internet search databases (Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, PEDro) the analysis and systematization of scientific and methodological literature on physical rehabilitation of athletes with cardiorespiratory system overstrain was carried out.

**Study results.** An adequate recovery with the methodical use of rehabilitation measures is of great importance for the growth of the level of sports achievements. When choosing them the level of functional state of the body as a whole as well as the systems that are most stressed during physical activity is taken into account. The particular attention should be paid to the state of the ANS (autonomic nervous system), which ensures the most optimal course of adaptation processes in the cardiorespiratory system as well as in the athlete's ability to maximize the use of physiological reserves and also affects the speed of recovery processes. To assess the activity of the ANS, HRV indicators were proposed, the analysis of which is a practical non-invasive method for assessing the autonomic status of the heart and makes it possible to diagnose overstrain and prevent the occurrence of pathological conditions. The HRV parameters that characterize the formation of pre-pathological conditions, namely overstrain by sympathetic and, especially, by parasympathetic types, include RMSSD, IAB, PAPR and VLF. The search for effective rehabilitation tools, that would allow us to correct functional changes in the athlete's body occurred under the influence of physical activity and that can be used directly in the conditions of the training process, focused us on the means and methods of recovery that can be used by the athlete himself – active means, or used by specialists with minimal interference with the training process against the background of nutritional optimization – passive means.

**Conclusions.** Correction of functional changes in the body of a sportsman, which occur under the influence of physical activity, is possible due to effective means of rehabilitation, the choice of which is carried out in close cooperation with a sports medicine doctor, rehabilitation therapist and coach. When choosing physical rehabilitation means their effect on the regulatory mechanisms provided by the somatic and autonomic parts of the nervous system, as well as the possibility of using them in the “field” conditions of the training process under the guidance of a rehabilitation specialist, is taken into account.

**Key words:** autonomic regulation, heart rate variability, athletes, overreaching.

**Вступ.** Оптимально підібрана методика підготовки спортсмена сприяє досягненню високого рівня спортивної майстерності у разі найбільшої збалансованості окремих показників та інтегрального рівня функціональних систем, які визначають адаптивні резерви організму. Межі коливань показників гомеостазу спортсмена набагато ширші, ніж у осіб, які не займаються спортом. Досить часто різні показники перевищують граничні популяційні і можуть трактуватись як передпатологічні і патологічні. Ці зміни свідчать про напруження механізмів адаптації організму спортсмена, що зумовлено високими тренувальними навантаженнями, необхідними для досягнення максимальної результативності [13].

Фізичні навантаження, які є беззаперечною умовою зростання рівня тренуваності, з іншого боку, можуть викликати фізичне

перевантаження та супроводжуватись адекватним та неадекватним відновленням [2]. У першому випадку це є умовою зростання тренуваності, а у другому – передумовою формування передпатологічних станів функціонального та нефункціонального перенапруження [13], а також розвитку перетренованості [7]. На рівні з нервово-м'язовим апаратом, кардіореспіраторною системою провідна роль у формуванні цих станів належить вегетативній системі [13]. Адже саме збалансоване функціонування ВНС забезпечує можливості спортсмена щодо максимального використання функціональних резервів серцево-судинної, дихальної та інших систем організму, визначає доцільну економізацію функцій та впливає на швидкість процесів відновлення організму. Порушення функції ВНС викликає погіршення адаптації до навантажень і спричиняє зниження працездатності



[7], а зрив адаптації ВНС може призводити до виникнення клінічно значущих порушень підтримки судинного тону у вигляді гіпер-, гіпо- або дистоній, що супроводжується порушеннями ритму серця, системної та центральної гемодинаміки [10]. Проаналізувавши дані проведених нами досліджень, були визначені основні показники діяльності кардіореспіраторної, вегетативної і сенсомоторної систем, які сигналізують про розвиток перенапруження по симпатичному та парасимпатичному типам. Дослідження постнавантажувальної динаміки параметрів ВСР у спортсменів з формуванням перенапруження за симпатичним та парасимпатичним типами показало, що найбільш значущі динамічні відмінності відзначаються за показниками RMSSD, IBP, ПАПР та VLF [1]. Також відзначаються характерні асиметричні зміни показників перемикання центральних установок, які можуть засвідчувати переважний перебіг ерготропних та трофотропних процесів у організмі спортсменів [5].

З огляду на те, що для покращення спортивних результатів необхідно збільшувати інтенсивність навантажень у навчально-тренувальному процесі, надзвичайно актуальною на сьогодні є проблема відновлення працездатності спортсменів після фізичних навантажень із залученням нових сучасних технологічних засобів реабілітації, які виступають як підвищення фізичної, функціональної та психоемоційної підготовленості спортсмена.

**Мета дослідження** – дослідити передумови застосування засобів фізичної реабілітації у спортсменів з перенапруженням кардіореспіраторної системи у процесі відновлення.

**Матеріал та методи дослідження:** аналіз та систематизація науково-методичної літератури, ресурсів мережі Інтернет для систематизації наукової інформації стосовно фізичної реабілітації спортсменів з перенапруженням кардіореспіраторної системи з оригінальних досліджень і оглядових статей, на які посилаються бази даних Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar, PEDro.

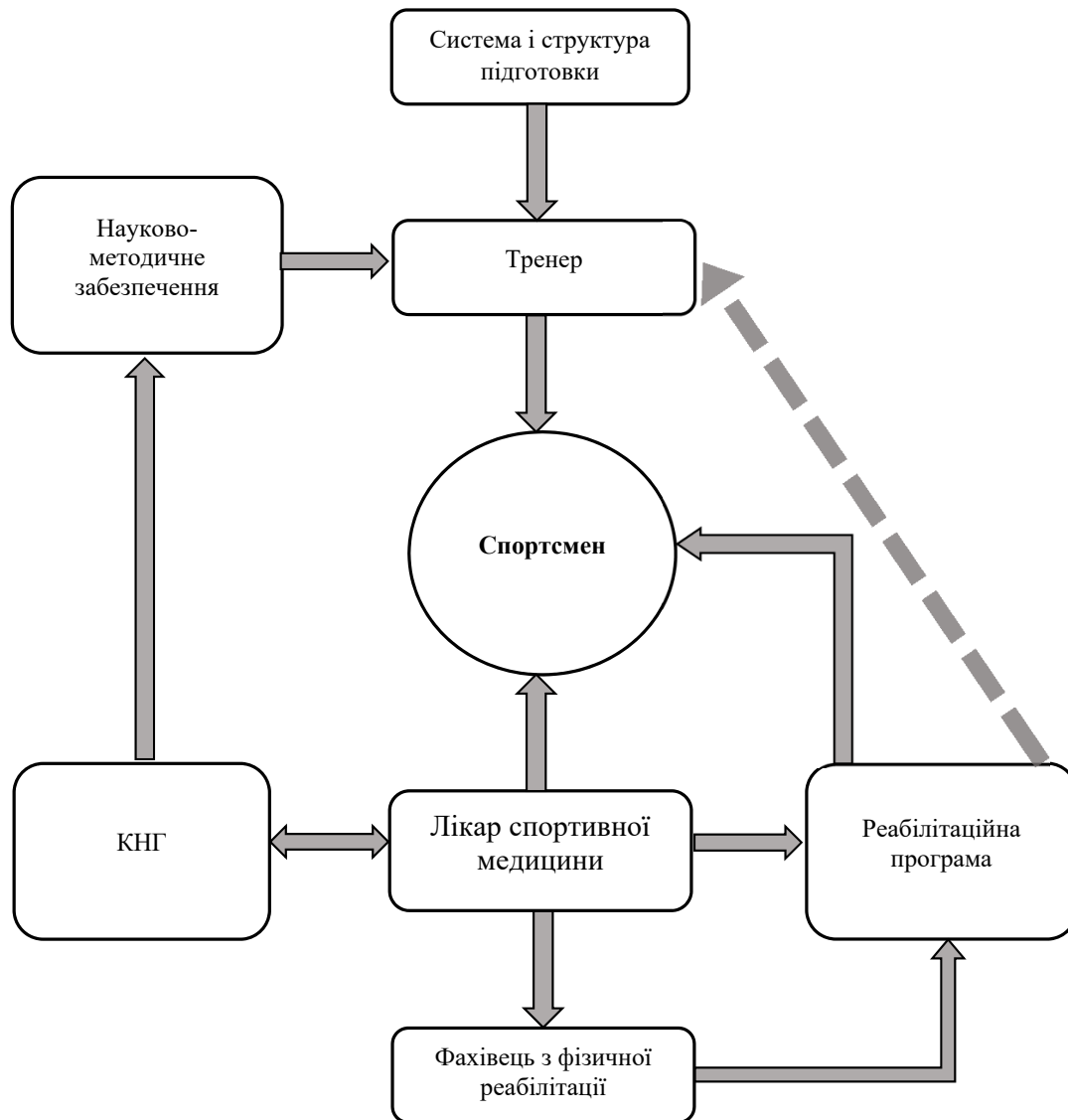
**Результати дослідження.** Зростання рівня спортивних досягнень здійснюється не тільки за рахунок побудови навчально-тренувального процесу, вибору засобів спеціальної психофізичної підготовки, стимуляції працездатності організму, а також адекватного відновлення після фізичних навантажень.

Велике значення для спортсменів має своєчасне, індивідуальне, методичне використання реабілітаційних заходів, під впливом яких покращуються метаболічні процеси, нормалізується нервово-вегетативна регуляція. Сучасні умови підготовки висококваліфікованих спортсменів вимагають вибору ефективних засобів відновлення, які б дали змогу коригувати функціональні зміни в організмі, що виникають за впливу фізичних навантажень, без надмірних втручань у навчально-тренувальний процес.

Вибір засобів і методів відновлення здійснюється в тісній співпраці тренера, лікаря спортивної медицини і реабілітолога з глибоким знанням останніми механізмів впливу природних та преформованих фізичних чинників, метаболічного забезпечення, методів відновлення на підставі результатів біохімічних, функціональних та клінічних методів дослідження.

Відновлення стану спортсменів у найкоротші терміни після інтенсивних фізичних навантажень є запорукою забезпечення ефективності їх функціональної готовності. Проте з урахуванням спрямованості спортивної діяльності це є важливим як у передзмагальному, так і в змагальному періоді і вимагає проведення належного поточного контролю за функціональним станом організму з метою визначення слабких ланок функціонального забезпечення, які найбільше напружуються і для яких необхідно застосовувати в процесі відновлення засоби медичної та фізичної реабілітації.

Контроль за станом організму спортсмена та оптимізації відновлення організму після фізичних навантажень лягає на плечі не тільки тренера, але і лікаря спортивної медицини та фізичного реабілітолога (рис. 1). Лікар спортивної медицини проводить моні-



**Рис. 1. Формування реабілітаційної тактики і послідовність заходів під час відновлення спортсменів з перенапруженням**

торинг стану спортсмена, оцінюючи функціональний стан центральної і периферичної нервової системи, серцево-судинної системи та опорно-рухового апарату. А також оперативно аналізує результати і заключення, які проводяться клінічною науковою групою, що забезпечує повну картину стану спортсмена і постановку правильного діагнозу конкретної клінічної форми перенапруження. Отримані дані доводяться до тренера і спортсмена для своєчасного корегування навчально-тренувального навантаження у сторону зміни його спрямованості і досягнення результатів. Лікар спортивної медицини і фізичний реабілітолог розробляють реабілітаційну програму

з використанням адекватних засобів відновлення, враховуючи результати моніторингу, отримані лікарем у разі поточного контролю. Реабілітолог у співпраці з тренером має впровадити у навчально-тренувальний процес максимально індивідуалізовані засоби реабілітації, які сприятимуть ефективному відновленню організму спортсмена, а також попередженню розвитку станів перенапруження та перетренованості.

У процесі відновлення спортсменів у разі вибору засобів фізичної реабілітації має враховуватися рівень функціонального стану організму загалом, а також систем, які найбільше напружуються під час фізичної діяль-

ності. Загальне перенапруження організму, яке виникає в результаті кумуляції втоми і є ключовою ділянкою в подальшій динаміці стану спортсмена, структурується за своїми клінічними проявами у формі приватних синдромів перенапруження основних функціональних систем організму. Особливої уваги заслуговує стан ВНС, яка нарівні з ЦНС, ендокринною та імунною системами та опорно-руховим апаратом забезпечує найбільш оптимальний перебіг процесів адаптації в кардіореспіраторній системі, основна роль якої полягає в киснезабезпеченні організму та розвитку фізичної працездатності. Вегетативні впливи забезпечують оптимальний рівень регуляції всіх фізіологічних систем. Збалансоване функціонування ВНС забезпечує можливість спортсмена щодо максимального використання фізіологічних резервів і впливає на швидкість процесів відновлення. Порушення «рівноваги» між симпатичним і парасимпатичним відділами ВНС призводять до розвитку вегетативної дисфункції (ВД) із переважним впливом тієї чи іншої системи. Функціональне переважання одного відділу може бути пов'язане як із підвищенням тонуусу нервових центрів і периферичних утворів цієї системи, так і зі зниженням тонуусу іншої. У стані перенапруження, зриву адаптації порушується регуляторна функція. Порушення вегетативної регуляції служить раннім проявом дезадаптації до спортивних навантажень і спричиняє зниження працездатності. Зрив адаптації ВНС може призводити до нейроциркуляторної дистонії, виникають функціональні зміни серцево-судинної системи, порушується сон, відзначаються різні психоемоційні розлади.

Як зазначає низка науковців, у порушенні балансу між відповідним стресом під час тренувань та адекватним відновленням може виникнути аномальна реакція на тренування та розвинутися стан функціонального перенапруження, що призведе до зниження продуктивності [7; 13]. Деякі дослідження показали, що зниження регуляції симпатичної нервової системи та/або зміни балансу між парасимпатичним і симпатичним тонуусом

були пов'язані із симптомами перенапруження [1; 11].

У разі відсутності адекватних заходів відновлення у спортсмена стан перенапруження веде до формування стійкої патології, яка, окрім функціональних відхилень, супроводжується і структурними порушеннями. З практичної точки зору найбільш важливим моментом у виборі ефективних відновних засобів і в подальшій розробці лікувально-реабілітаційної тактики для корекції стану перенапруження є своєчасне виявлення ознак як загального перенапруження, так і приватних синдромів перенапруження.

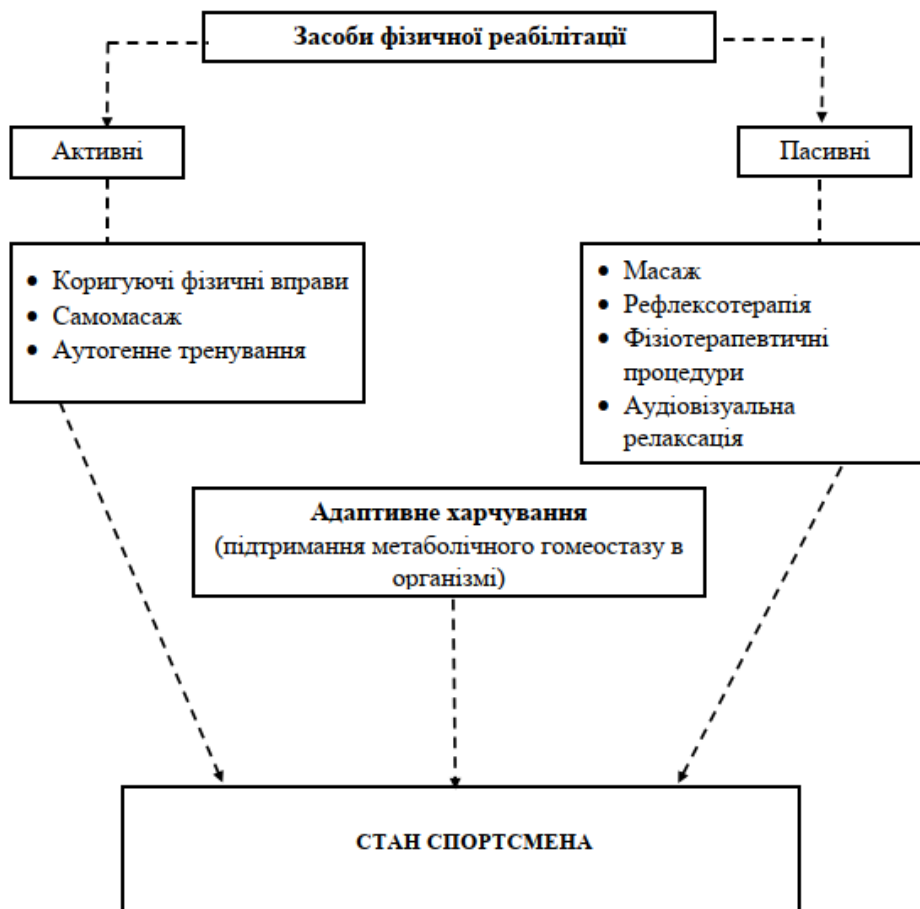
Для оцінки активності ВНС було запропоновано показники ВСР, аналіз яких є практичним неінвазивним методом оцінки вегетативного статусу серця, дає можливість об'єктивізувати стан спортсмена, а також діагностувати перенапруження і попередити виникнення патологічних станів за умов впливу надмірних фізичних навантажень [5]. До параметрів ВСР, які характеризують формування передпатологічних станів, а саме перенапруження за симпатичним та парасимпатичним типом, можна віднести показники RMSSD, IBP, ПАПР та VLF [1]. Вивчення функціонального стану ВНС, на думку багатьох науковців [10; 14], є однією з основних ланок діагностики передпатологічних і патологічних станів, а перенапруження ВНС з надмірною активністю її симпатичної або парасимпатичної ланок може призвести до зриву адаптації та виникнення порушень судинного тонуусу, серцевого ритму, системної та центральної гемодинаміки [7]. Дослідження ВСР останніх років показали взаємозв'язок змін показника співвідношення низькочастотного та високочастотного складників ВСР з інтенсивністю навантажень, певні зв'язки з низькочастотними та високочастотними складниками ВСР були отримані залежно від інтенсивності та спрямованості тренувальних навантажень. Інформативні дані про зміни показників ВСР були отримані під час аналізу процесів відновлення в організмі після виконання фізичних навантажень різної інтенсивності [4]. Деякі автори [12; 13] спо-

стерігали розвиток вегетативного дисбалансу у разі виникнення стану перетренованості. У раніше проведених нами дослідженнях було показано зв'язок показників ВСР з рівнем здоров'я спортсменів, їх диференціацію у період відновлення, відмінності на етапах навчально-тренувального процесу [2].

Досліджуючи зміни автономної регуляції серцевого ритму за впливу фізичних навантажень та у періоді відновлення після них [1], нашу увагу привернули варіанти змін регуляції серцевого ритму, що свідчать про формування перенапруження за симпатичним та парасимпатичним типами [1; 11], а також регуляторні зміни спонтанного дихання під впливом інтенсивного фізичного навантаження та асиметричні зміни на центральному рівні регуляції сенсомоторної функції [5; 15].

Пошук ефективних засобів реабілітації, які б дали змогу коригувати функціональні

зміни в організмі спортсмена, що виникають за впливу фізичних навантажень, без надмірних втручань у навчально-тренувальний процес і які можуть використовуватися безпосередньо в умовах цього процесу зосередив нас на засобах та методах відновлення, які можуть застосовуватися самим спортсменом (самомасаж, аутогенне тренування, коригуючі вправи) – активні засоби, або використовуватись фахівцями з мінімальним втручанням у навчально-тренувальний процес на тлі нутритивної оптимізації – пасивні засоби (див. рис. 2). Серед них – корегуючі фізичні вправи, самомасаж, аутогенне тренування, масаж, рефлексотерапія, фізіотерапевтичні процедури, аудіовізуальна релаксація і адаптивне харчування. Їх використання має бути спрямоване на нівелювання ознак, які пов'язані з розвитком станів перенапруження організму. Водночас застосування тих чи



**Рис. 2. Засоби, які сприяють відновленню спортсменів з перенапруженням кардіореспіраторної, вегетативної і сенсомоторної систем**



інших методів відновлення прямо пов'язане з відношенням спортсменів до них. Визначивши відношення висококваліфікованих спортсменів до використання засобів відновлення організму в навчально-тренувальному процесі і проаналізувавши засоби відновлення, яким надають перевагу спортсмени з різними типами регуляції серцевого ритму, було встановлено, що здебільшого це пасивні засоби, які передбачають застосування температурних факторів, водних процедур та відновлювального масажу. Водночас поза увагою більшості спортсменів перебувають активні та вольові методи відновлення, які передбачають застосування автотренінгу та кінезіотерапії [3]. На нашу думку, для підвищення резервних можливостей організму необхідно впроваджувати у відновний процес як активні, так і пасивні засоби відновлення.

Фізичні вправи ефективно використовуються на всіх етапах відновлення, здійснюючи ефективний вплив як на окремі патогенетичні ланки, так і на весь організм спортсмена. Дозування фізичних вправ проводиться на підставі врахування кількості вправ та їх повторів, ритму, темпу, характеру м'язового скорочення, почерговості загальнорозвиваючих та спеціальних вправ, а також тривалості пауз для відпочинку. Фізичні вправи, стимулюючи периферичні механорецептори, посилюють симпатичну активність, а також зміщують вегетативний баланс у бік переважання парасимпатичної ланки, що зумовлено посиленням вагусної модуляції на серцевий ритм, ймовірно, через зниження симпатичної активності [12].

Для відновлення спортсмена, покращення працездатності і боротьби з перевтомою використовується спортивний відновний масаж. Вид масажу вибирається залежно від типу перенапруження. У разі надмірного переважання симпатичних впливів на серцевий ритм та САТ виконується інтенсивний масаж нижніх кінцівок із застосуванням прийомів розтирання та розминання, що дозволяє негайно активувати парасимпатичні впливи. У спортсменів з переважанням парасимпатичних впливів для активації симпатичного відділу проводиться легкий масаж [9].

За різними даними [8], найчастіше у вигляді самомасажу використовується масаж вушної раковини. Він проводиться до появи відчуття тепла й гіперемії та дозволяє активно впливати на стан парасимпатичної та симпатичної гілок ВНС. Спортсмени з переважанням симпатичних впливів здійснюють поверхневе щипцеподібне погладження мочки вуха в поєднанні з двома-трьома глибокими вдихами. У разі переважання парасимпатичних впливів спортсмени проводять глибоке щипцеподібне погладження мочки вуха з періодичним посмикуванням за мочку вуха, а також проводять погладження в ділянці міжкозелкової вирізки і задньої вушної борозенки. Закінчується процедура, не залежно від тонусу ВНС, поверхневим погладженням вушної раковини і завушної ділянки з виконанням двох-трьох повних видихів.

Використання рефлексотерапії, фізіотерапевтичних процедур і АУТ у поєднанні з аудіовізуальною релаксацією також дозволяло знизити м'язовий тонус і підвищити активність парасимпатичної ланки ВНС [13].

Психотерапевтичні засоби в поєднанні з масажем і гідротерапією сприяють відновленню за рахунок нормалізації нервово-вегетативного стану та прискорення психофізичних процесів [6].

Загалом проведений аналіз науково-методичної літератури, а також результатів власних досліджень дозволяє стверджувати, що постнавантажувальне відновлення оптимального стану основних функціональних систем організму, що визначають працездатність спортсмена, є головним механізмом лікування і корекції перенапруження, яке виникає в навчально-тренувальному процесі. За відсутності адекватних засобів реабілітації формуються стійкі патологічні зміни. Для того необхідно підібрати засоби реабілітації, які будуть коригувати функціональні зміни в організмі спортсмена без надмірних утручань у тренувальний процес і можуть використовуватись у «польових» умовах.

**Висновки.** Аналіз реакції організму спортсмена на фізичне навантаження і відновлення після нього встановили, що пору-

шення балансу веде до розвитку функціонального перенапруження та зниження продуктивності. Коригування функціональних змін в організмі спортсмена, що виникають за впливу фізичного навантаження, можливе завдяки ефективним засобам реабілітації, вибір яких здійснюється у тісній співпраці лікаря спортивної медицини,

реабілітолога і тренера. У виборі засобів фізичної реабілітації враховується їх вплив на регуляторні механізми, які забезпечуються соматичними та вегетативними відділами НС, а також можливістю використання у «польових» умовах навчально-тренувального процесу під керівництвом реабілітолога.

### Література

1. Гузій О., Романчук О., Магльований А. Постнавантажувальна динаміка показників варіабельності серцевого ритму у висококваліфікованих спортсменів при формуванні перенапружень за симпатичним та парасимпатичним типами. *Art of Medicine*. 1. 2020. Вип. 16. С. 28–37. DOI: 10.21802/artm.2020.4.16.28.
2. Гузій О.В. Зміни типів автономної регуляції серцевого ритму за впливу інтенсивних фізичних навантажень. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2019. Випуск 5, № 113. С. 43–49.
3. Гузій О.В., Магльований А.В., Романчук О.П., Трач В.М. Відношення висококваліфікованих спортсменів до засобів відновлення організму в умовах навчально-тренувального процесу. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2020. № 5(3). С. 12–20. [https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(3).02).
4. Гузій О.В., Романчук О.П. Постнавантажувальна динаміка варіабельності артеріального тиску на кожному серцевому скороченні у висококваліфікованих атлетів. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2021. 6(1): 5–14. DOI: [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(1\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(1).01).
5. Романчук О.П., Гузій О.В. Центральний рівень сенсомоторної регуляції спортсменів при формуванні перенапруження серцево-судинної системи. *Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології*. 2020. № 5(1). С. 41–51. [doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(1\).06](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(1).06).
6. Apostu M. The Contribution of Psychotherapeutic Means in Developing of Adaptive Behaviours to Youth Sportsmen. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 2014. 140. P. 586–590. [doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.475](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.475).
7. Bellenger C., Thomson R., Robertson E., Davison K., Nelson M., Karavirta L., et al. The Effect of Functional Overreaching on Parame-

### References

1. Guzii, O., Romanchuk, O., Maglovanyi, A. (2020). Postnavantazhuvalna dynamika pokaznykiv variabelnosti sertsevoho rytmu u vysokokvalifikovanykh sportsmeniv pry formuvanni perenapruzhen za sympatychnym ta parasympatychnym typamy [Post-loading dynamics of heart rate variability indices in highly qualified athletes in the formation of overstrains by sympathetic and parasympathetic type]. *Art of Medicine*. 1, 16, pp. 28–37. DOI: 10.21802/artm.2020.4.16.28 [in Ukrainian].
2. Guzii, O.V. (2019). Zminy typiv avtonomnoi rehuliatcii sertsevoho rytmu za vplyvu intensyvnykh fizychnykh navantazhen [Changes of types of autonomous regulation of a heart rhythm under the influence of intense physical]. *Scientific journal of National Pedagogical Dragomanov University*, 113, pp. 43–49 [in Ukrainian].
3. Guziy, O.V., Maglovanyi, A.V., Romanchuk, O.P., Trach, V.M. (2020). Vidnoshennia vysokokvalifikovanykh sportsmeniv do zasobiv vidnovlennia orhanizmu v umovakh navchalno-trenuvalnoho protsesu [The attitude of highly qualified athletes to the means of restoring the body in the conditions of the educational and training process]. *Physical Rehabilitation and Recreational Health Technologies*, 5(3), pp. 12–20. [https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(3\).02](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(3).02) [in Ukrainian].
4. Guzii, O., Romanchuk, O. (2021). Postnavantazhuvalna dynamika variabelnosti arterialnoho tysku na kozhnomu sertsevomu skorochenni u vysokokvalifikovanykh atletiv [Post-loading dynamics of beat-to-beat blood pressure variability in highly qualified athletes]. *Fizicna Reabilitacia Ta Rekreacijno-Ozdorovci Tehnologii*, 6(1), pp. 5–14. DOI: [https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6\(1\).01](https://doi.org/10.15391/prrht.2021-6(1).01) [in Ukrainian].
5. Romanchuk, O.P., Guziy, O.V. (2020). Tsentralnyi riven sensomotornoi rehuliatcii sportsmeniv pry formuvanni perenapruzhenia sertsevo-sudynnoi systemy [The central level of sensorimotor regulation of athletes during the

ters of Autonomic Heart Rate Regulation. *Eur J Appl Physiol*. 2017. 117(3). P. 541–50.

8. Dabiri B., Zeiner K., Nativel A., Kaniusas, E. Auricular vagus nerve stimulator for closed-loop biofeedback-based operation. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*. 2022. 112(2). P. 237–246. doi.org/10.1007/s10470-022-02037-8.

9. Davis H.L., Alabed S., Chico T.J.A. Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exercise Medicine*. 2020. 6(1). e000614. doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000614.

10. Esco M., Flatt A. Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and postexercise in athletes: evaluating the agreement with accepted recommendations. *J Sport Sci Med*. 2014. 13(3). P. 535–41.

11. Guzii O., Mahlovanyi A., Romanchuk O. Multifunctional changes in the athletes' body during the formation of autonomic regulations' overstrain under the influence of training load. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*. 2023. 8(2). P. 91–104. doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).03.

12. Hedelin R., Kentta G., Wiklund U., Bjerle P., Henriksson-Larsen K. Short-term overtraining: effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability. *Med Sci Sports Exerc*. 2000. 32(8). P. 1480–4.

13. Le Meur Y., Pichon A., Schaal K., Schmitt L., Louis J., Gueneron J., Vidal P.P., Hausswirth C. Evidence of parasympathetic hyperactivity in functionally overreached athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2013. 45(11). P. 2061–2071. doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182980125.

14. Nunes G.S., Bender P.U., de Menezes F.S., Yamashitafuji I., Vargas V.Z., Wageck B. Massage therapy decreases pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*. 2016. 62(2). P. 83–87. doi.org/10.1016/j.jphys.2016.02.009.

15. Romanchuk A., Guzii O. Variability and pattern of spontaneous respiration in different types of cardiac rhythm regulation of highly trained athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. 8(6). P. 483–493. doi.org/10.13189/saj.2020.080622.

Отримано: 12.02.2024

Прийнято: 29.02.2024

Опубліковано: 29.04.2024

formation of overstrain cardiovascular system]. *Fizyczna Reabilitacia Ta Rekreacijno-Ozdorovci Tehnologii*, 5(1), pp. 41–51. [https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5\(1\).06](https://doi.org/10.15391/prrht.2020-5(1).06) [in Ukrainian].

6. Apostu, M. (2014). The Contribution of Psychotherapeutic Means in Developing of Adaptive Behaviours to Youth Sportsmen. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 140, pp. 586–590. doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.475.

7. Bellenger, C., Thomson, R., Robertson, E., Davison, K., Nelson, M., Karavirta, L., et al. (2017). The Effect of Functional Overreaching on Parameters of Autonomic Heart Rate Regulation. *Eur J Appl Physiol*. 117(3), pp. 541–50.

8. Dabiri, B., Zeiner, K., Nativel, A., Kaniusas, E. (2022). Auricular vagus nerve stimulator for closed-loop biofeedback-based operation. *Analog Integrated Circuits and Signal Processing*, 112(2), pp. 237–246. doi.org/10.1007/s10470-022-02037-8.

9. Davis H.L., Alabed S., Chico, T.J.A. (2020). Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exercise Medicine*, 6(1), e000614. doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000614.

10. Esco, M., Flatt, A. (2014). Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and postexercise in athletes: evaluating the agreement with accepted recommendations. *J Sport Sci Med*, 13(3), pp. 535–41.

11. Guzii, O., Mahlovanyi, A., Romanchuk, O. (2023). Multifunctional changes in the athletes' body during the formation of autonomic regulations' overstrain under the influence of training load. *Physical rehabilitation and recreational health technologies*, 8(2), pp. 91–104. doi.org/10.15391/prrht.2023-8(2).03.

12. Hedelin, R., Kentta, G., Wiklund, U., Bjerle, P., Henriksson-Larsen, K. (2000). Short-term overtraining: effects on performance, circulatory responses, and heart rate variability. *Med Sci Sports Exerc*, 32 (8), pp. 1480–4.

13. Le Meur, Y., Pichon, A., Schaal, K., Schmitt, L., Louis, J., Gueneron, J., Vidal, P.P., Hausswirth, C. (2013). Evidence of parasympathetic hyperactivity in functionally overreached athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(11), pp. 2061–2071. doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182980125.

14. Nunes, G.S., Bender, P.U., de Menezes, F.S., Yamashitafuji, I., Vargas, V.Z., Wageck, B. (2016). Massage therapy decreases

pain and perceived fatigue after long-distance Ironman triathlon: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 62(2), pp. 83–87. doi.org/10.1016/j.jphys.2016.02.009.

15. Romanchuk, A., Guzii, O. (2020). Variability and pattern of spontaneous respiration in different types of cardiac rhythm regulation of highly trained athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Science*, 8(6), pp. 483–493. doi.org/10.13189/saj.2020.080622.

Received on: 12.02.2024

Accepted on: 29.02.2024

Published on: 29.04.2024



## СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНИЙ СУПРОВІД ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВІЙНИ ЗАСОБАМИ АРТ-ТЕРАПІЇ

### SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL SUPPORT OF HIGHER EDUCATION ACQUISITIONS IN THE CONDITIONS OF WAR BY MEANS OF ART THERAPY

Кочубей А. В., Сокаль В. А., Якубовська С. С.

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

*ORCID: 0000-0002-6425-5411*

*ORCID: 0000-0003-0243-4542*

*ORCID: 0000-0002-7634-8164*

Kotchoubei A. V., Sokal V. A., Yakubovska S. S.

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

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.11>

#### **Анотація**

У статті проаналізовано теоретичні аспекти використання засобів арт-терапії, визначено сутність арт-терапії, її терапевтичний та корекційний вплив на суб'єкт через мистецтво; розглянуто особливості, властивості, функції та методики арт-терапії як методу допомоги особистості, засобу вільного самовираження і самопізнання, що передбачає атмосферу довіри, толерантності й уваги до внутрішнього світу; використання її для ретроспективної, динамічної оцінки перебігу того чи іншого процесу і проведення відповідних досліджень і порівнянь; обґрунтовано використання основних і найбільш значущих методів, які варто застосовувати з традиційною психологічною терапією, а саме: створення сприятливих соціально-психологічних умов для життя травмованої особистості, що безпосередньо стосується здобувачів освіти – учасників бойових дій: використання сучасних та лояльних методів психологічної корекції, групової арт-терапії у процесі роботи з особистісними комплексами та наданні можливості взаємної емоційної підтримки під час нестабільного емоційного стану; окреслено особливості застосування засобів арт-терапії в процесі соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти в умовах війни як інновації, засобу формування мотивації до навчання студентів з елементами новизни через розуміння важливості збереження психічного здоров'я в кризових умовах; розвитку творчих та рефлексивних навичок, вмінню визначати свої емоції, розуміти їх вплив на життя, що дає змогу покращити самопізнання та саморегуляцію, сприяє ефективній адаптації до стресових ситуацій, підвищує загальний рівень психологічної стійкості, допомагає побудувати взаємодію та спілкування з іншими учасниками групи в процесі творчої роботи, що сприяє формуванню підтримувального соціального середовища, яке може бути важливим фактором у подоланні травм та стресу; досліджено потребу здобувачів вищої освіти у соціально-психологічній підтримці в умовах війни засобами арт-терапії як можливість збереження психічного здоров'я в кризових умовах через творчість.

**Ключові слова:** соціально-психологічний супровід, арт-терапія, терапевтичний вплив, корекційний вплив, засоби арт-терапії, соціально-психологічна підтримка в умовах війни.

The article analyzes the theoretical aspects of the use of art therapy, defines the essence of art therapy, its therapeutic and corrective effect on the subject through art; the features, properties, functions and methods of art therapy as a method of personal assistance, a means of free self-expression and self-knowledge, which provides an atmosphere of trust, tolerance and attention to the inner world, are considered; using it for a retrospective, dynamic assessment of the course of this or that process and conducting relevant studies and comparisons; the use of the main and most significant methods, which should be used with traditional psychological therapy, is substantiated, namely, the creation of favorable social and psychological conditions for the life of a traumatized individual, which directly applies to education seekers – participants in hostilities: the use of modern and loyal methods of psychological correction, group art therapy in the process of working with personal complexes and providing the possibility of mutual emotional support during an unstable emotional state; the features of the use

of art therapy in the process of socio-psychological support of students of higher education in the conditions of war are outlined as an innovation, a means of forming the motivation to study students with elements of novelty due to the understanding of the importance of maintaining mental health in crisis conditions; the development of creative and reflective skills, the ability to identify one's emotions, understand their impact on life, which makes it possible to improve self-knowledge and self-regulation, promotes effective adaptation to stressful situations, increases the general level of psychological stability, helps to build interaction and communication with other group members in the process of creative work that contributes to the formation of a supportive social environment, which can be an important factor in overcoming trauma and stress; researched the need of students of higher education for socio-psychological support in the conditions of war by means of art therapy as an opportunity to preserve mental health in crisis conditions through creativity.

**Key words:** socio-psychological support, art therapy, therapeutic influence, corrective influence, means of art therapy, social-psychological support in war conditions.

**Вступ.** Війна в Україні – це найскладніший період, що залишає глибокий слід у психіці людей, кардинально змінює свідомість і соціальне самовизначення особистості, особливо тих, хто стикнувся безпосередньо зі смертю, тортурами, руйнуваннями, страхами. Посттравматичний синдром у таких ситуаціях – цілком нормальна реакція на пережиті події. І якщо у стані постійного стресу він найчастіше не виявляється, то з моменту потрапляння у звичайну життєву атмосферу організм яскраво нагадує про перенесені страхи.

В умовах війни пріоритетним у роботі закладів вищої освіти (ЗВО) є забезпечення соціально-психологічної стійкості всіх учасників освітнього процесу. Тому цілком закономірно, що відповідно до указу Президента України від 24.02.2022 р. № 70/202 Міністерство освіти і науки України, заклади та установи освіти визначені співвиконавцями Плану заходів у п. 2.7.4. щодо створення умов для медичної, психологічної, педагогічної реабілітації та соціальної реінтеграції дітей, які постраждали внаслідок воєнних дій і збройних конфліктів, а також у п. 2.7.5. у частині надання соціально-психологічної допомоги для жертв насильства та торгівлі людьми [12].

Психічне здоров'я – це складний процес, навіть якщо говоримо про легкі форми порушення, їх необхідно корегувати. Лікування при цьому може полягати не лише в розмовах із психотерапевтом чи прийомі ліків – на допомогу приходить арт-терапія, адже вона допомагає нормалізувати психоемоційний стан, а також навчитися самовиражатися та пізнавати себе.

Арт-терапія – це одна з форм лікувального процесу, яка використовує творчість

здля покращення фізичного та психічного здоров'я людини, надає людям безпечний і невербальний варіант для вираження своїх думок, почуттів та емоцій. Через акт створення мистецтва люди можуть досліджувати й передавати свої найпотаємніші думки й переживання навіть тоді, коли словами неможливо висловитися. Ці дії можуть бути цілющими, адже людина перестає стримувати емоції та відчувати полегшення. Заняття творчістю мають заспокійливий вплив на розум і тіло. Повторювані та ритмічні рухи, пов'язані зі створенням мистецтва, можуть допомогти людям увійти у стан релаксації, зменшуючи при цьому стрес і тривогу. Арт-терапія забезпечує необхідну перерву від вимог і тиску повсякденного життя, дозволяючи зосередитися на теперішньому моменті й знайти розраду у творчому процесі.

Арт-терапія заохочує людей досліджувати свій внутрішній світ і глибше розуміти себе. Завдяки мистецтву люди можуть розкрити приховані емоції, переконання та моделі поведінки. Така саморефлексія приводить до особистісного зростання й трансформації, оскільки люди отримують уявлення про свої сильні та слабкі сторони, а також дізнаються про сфери, які потребують вдосконалення або й корекції.

Науковці в періодичних виданнях висвітлюють проблеми, пов'язані з використанням арт-терапії, зокрема М. Авраменко [1] досліджує використання методів арт-терапії в реабілітації людей з проблемами психічного здоров'я; О. Василевська [2] розглядає арт-терапію як засіб подолання стресу у військовослужбовців [2]; М. Власюк [3] вивчає вплив мистецтва на психічне здоров'я

людини. О. Вознесенська [4; 5; 6; 7] представляє арт-терапію як засіб психосоціального відновлення особистості; особливості арт-терапії як методу; ініціативні техніки в арт-терапії; можливості арт-терапії в подоланні психічної травми. Н. Черноус [18], К. Дабіжа [8], Л. Дабіжа [8], Н. Комарівська [8] присвятили свої роботи дослідженню впливу арт-терапії на дітей з особливими потребами [16]. С. Лебедева [10], Я. Овсянникова [10], Д. Похілько [10] окреслюють теоретико-методологічні засади використання арт-терапії для психологічної реабілітації учасників бойових дій. Своє бачення використання арт-терапевтичних методик в умовах інклюзивного освітнього середовища висвітлює О. Мішкулинець [11]. Праці Л. Терлецької [16], А. Сусли [14] присвячені арт-терапевтичним технологіям. Н. Калькою [9], З. Ковальчук [9] Е. Тарариною [15] представлено практикуми з арт-терапії.

Попри те, що з'являється все більше досліджень, які підтверджують ефективність арт-терапії, все ще існує потреба в більш ґрунтовних наукових висновках, адже деякі критики стверджують, що переваги можуть бути суб'єктивними та епізодичними. Таким чином, проблема застосування засобів арт-терапії, зокрема в процесі соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти в умовах війни, є актуальною і потребує дослідження.

**Метою статті** є дослідження впливу арт-терапевтичних практик на психічне здоров'я студентів як засобу соціально-психологічного супроводу.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

1. Проаналізувати теоретичні аспекти використання засобів арт-терапії.

2. Окреслити особливості застосування засобів арт-терапії в процесі соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти в умовах війни.

3. Дослідити потребу здобувачів вищої освіти у соціально-психологічній підтримці в умовах війни, зокрема, засобами арт-терапії.

**Матеріал і методи.** Для досягнення поставленої мети і вирішення окреслених

завдань застосовано такі методи: *теоретичні*: аналіз, синтез, зіставлення, систематизація, класифікація, узагальнення психологічної наукової літератури; *конкретно-пошуковий* – для інтерпретації та узагальнення опрацьованих матеріалів – формулювання висновків.

В експериментальному дослідженні брали участь здобувачі освіти Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) 2–3 курсів спеціальностей 053 «Психологія», 014.03 «Середня освіта (Історія)» та студентів 5 курсу спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки («Соціально-виховна робота з дітьми та молоддю»).

Для пошуку джерел інформації дослідження були використані різноманітні ресурси: наукові бази даних Web of Science, Scopus та інші, що надають доступ до значної кількості академічних статей і досліджень; електронні репозиторії (Електронна бібліотека НАПН України) закладів вищої освіти та наукових установ, де зберігаються автореферати дисертацій, наукові публікації та інші наукові роботи (Наукова бібліотека НУВГП: <http://lib.nuwm.edu.ua/>, Освіта. UA: Освіта в Україні та за кордоном: <http://osvita.ua>; Психологічний сайт: <http://psy.piter.com/>; Вища освіта: [http://osvita.ua/legislation/Vishya\\_osvita](http://osvita.ua/legislation/Vishya_osvita)).

**Результати дослідження.** Терапія за допомогою мистецтва як окрема галузь теоретичних і практичних знань (між мистецтвом і наукою) виникла в 30-х роках ХХ ст. Дещо пізніше у професійній лексиці психологів Західної Європи почав уживатися термін «арт-терапія» [11].

Термін «арт-терапія» був введений у 1938 році Адріаном Хіллом. Основоположники арт-терапії поклалися на ідею Фрейда про те, що внутрішнє «Я» людини проявляється у візуальній формі, коли вона спонтанно малює чи займається ліпленням, а також, на думку Юнга, про особисті та універсальні символи. У майбутньому ця концепція набула системної бази, включаючи гармонійні моделі розвитку особистості (К. Роджерс, А. Маслоу). Центральною фігурою в арт-терапевтичному

процесі є особистість, що прагне до само-розвитку та розширення діапазону своїх можливостей. Основною метою арт-терапії є гармонізація людини, її психологічного та емоційного стану. Серед переваг арт-терапії, відзначених як зарубіжними, так і вітчизняними фахівцями, можна виділити найважливіші: створює позитивне емоційне ставлення; дозволяє звертатися до тих реальних проблем або фантазій, які з будь-якої причини важко обговорити вербально; дає можливість експериментувати з найрізноманітнішими почуттями, дозволяє відпрацювати думки та емоції, які дитина звикала подавляти; розвиває почуття внутрішнього контролю (стимулює розвиток правої півкулі мозку, відповідальної за інтуїцію та орієнтацію в просторі); сприяє творчому самовираженню, розвитку уяви, естетичного досвіду, практичних навичок зображувальної діяльності, художніх здібностей загалом; збільшує адаптивні можливості дитини до повсякденного життя, зменшує втому, негативні емоційні стани та їх прояви [8].

На думку О. Мішкулинець, арт-терапія – це вид психотерапії та психологічної корекції, заснований на творчості. У психокорекційній практиці арт-терапія психологами розглядається як сукупність методик, що побудовані на застосуванні різних видів мистецтва у своєрідній формі. Сутність арт-терапії полягає в терапевтичному та корекційному впливі на суб'єкта через мистецтво [11].

О. Вознесенська вважає, що у науково-педагогічному розумінні арт-терапія є методом розвитку та зміни особистості, групи чи колективу за допомогою різних видів і форм мистецтва та творчості. Хоча творчі цілі й мають велике значення, перше місце в арт-терапії все ж таки відводиться терапевтичним впливам [5]. Дослідниця розглядає особливості арт-терапії як методу допомоги особистості, що дозволяють використовувати її задля подолання психічної травми. Перша властивість арт-терапії – це її ресурсність. Той спосіб терапевтичної взаємодії, що є основою арт-терапії – власна творчість – розширює його особистісний досвід, простір

його самовираження. Творчість, на її думку, в первинному сенсі – як створення будь-чого суб'єктивно нового для самої людини. Це спонукає клієнта до зростання, вивчення власних меж та обмежень, спрямовує на майбутнє і тим самим дає можливість розвитку креативності особистості, пошуку нових творчих підходів до будь-якої діяльності, до вирішення проблем та подолання перешкод [7].

Варто акцентувати увагу на таких основних функціях арт-терапії: компенсаторній, розвиваючій, навчальній.

*Компенсаторна функція* полягає в тому, що домінанта активності особистості переміщується із зони відношень з навколишнім світом, де вона за якихось причин не може досягти успіху, в зону, доступну для її контролю та ефективного впливу. Механізм впливу *розвиваючої функції* полягає в тому, що за рахунок удосконалення навичок та частішого використання суб'єкт поширює зону власного контролю та взаємодіє з оточуючими.

Ефективність реалізації *навчальної функції* досягається за рахунок використання вже наявних навичок, що дає можливість здійснювати гнучкий перехід від умінь дитини до того, що їй необхідно освоїти [1].

Учені доводять, що арт-терапія є засобом вільного самовираження і самопізнання, оскільки має «інсайт-орієнтований» зміст, передбачає атмосферу довіри, толерантності й уваги до внутрішнього світу; продукти образотворчої діяльності є об'єктивним свідченням психоемоційного стану, що дозволяє використовувати її для ретроспективної, динамічної оцінки перебігу того чи іншого процесу і проведення відповідних досліджень і порівнянь. Здебільшого арт-терапевтична робота викликає позитивні емоції, допомагає у подоланні негативних станів – апатії і безініціативності, дає можливість формувати нові поведінкові зразки, сформувати більш активну життєву позицію, оскільки вона покликана мобілізувати весь творчий потенціал, включає внутрішні механізми саморегуляції і «зцілення». Тобто вона відповідає фундаментальній потребі у самоактуалізації:



розкриття широкого спектра можливостей і ствердження свого індивідуального способу буття [11].

Серед основних арт-терапевтичних методик, які впливають на емоційні переживання, можна виокремити такі як: піскова терапія, кольоротерапія, музикотерапія, казкотерапія, танцювальна терапія, ароматерапія тощо. Арт-терапевтичні методики універсальні і їх можна застосовувати до різних завдань, починаючи від вирішення проблем соціальної та психологічної дезадаптації і закінчуючи розвитком людського потенціалу, підвищенням рівня психічного і духовного здоров'я. Вони також містять різні форми.

С. Лебедева, Я. Овсяннікова, Д. Похілько вважають, що основними і найбільш значущими методами, які слід застосовувати поряд із традиційною психологічною терапією, є створення сприятливих соціально-психологічних умов для життя травмованої особистості. Під час лікування та психологічної підтримки повинні використовуватись сучасні та лояльні методи психологічної корекції, зокрема методи арт-терапії [10]. Така думка заслуговує на увагу в рамках нашого дослідження, адже серед здобувачів освіти в закладах вищої освіти на сьогодні є значна кількість учасників бойових дій. Сучасні фахівці з реабілітації військовослужбовців акцентують увагу на психологічній адаптації, яка потрібна практично всім учасникам бойових дій. У разі недостатнього лікування з часом післявоєнні симптоми не тільки повертаються, а й посилюються. Воїнів, які пережили жах війни, часто мучить безсоння, відсутність емоцій, дратівливість. Для того щоб люди могли нормально адаптуватися до цивільного життя, вони повинні пройти курс психологічної реабілітації або отримати кваліфіковану психологічну допомогу. Провідні психологи відзначають, що з учасниками бойових дій досить складно вибудувати повноцінний терапевтичний процес, бо вони думають, що час усе вилікує і зазвичай усе тримають у собі або покидають терапію завчасно. Війна деструктивно впливає на психологічне здоров'я, а потреба у фаховій психологічній

допомозі зростає з кожним днем. Більше того, вже сьогодні є потреба в більш глибокій та комплексній психотерапії не лише для учасників бойових дій, а й для їхніх сімей. На сьогодні методи арт-терапії є лідером серед методів психотерапії з учасниками бойових дій та особами, що отримали психологічну травму. Така популярність у використанні цих методів фахівцями-психологами криється в основах процесу травматизації особистості [10].

Методи арт-терапії, на відміну від інших методів психологічного втручання, впливають на особистість дещо за іншою схемою. Вони оминають свідомість особистості та впливають на несвідому частину, на неусвідомлені частини травми людини. Вони дозволяють «м'яко витягнути» на поверхню те, що насправді заважає звільнитися від страждань та жити гармонійно, бути щасливим.

Арт-терапія дає можливість взаємної емоційної підтримки під час нестабільного емоційного стану. У процесі роботи з особистісними комплексами групова арт-терапія служить подоланню відчуття соціальної ізоляції та застою. Теорія і практика полікультурного підходу до арт-терапії свідчить про те, що в досить згуртованих групах можна, дотримуючись етики, звертатися до таких складних тем для дослідження в особистому середовищі [10].

У процесі арт-терапії військовослужбовці отримують можливість самовиразити свої почуття, думки та досвід у безпечному та некритичному середовищі. Мистецька творчість дозволяє їм відсторонитися від тривожних і болючих спогадів, зосередитися на творчому процесі та знайти нові способи сприйняття та вираження своїх емоцій. Це особливо корисно для тих, хто має труднощі зі словесним виразом або відчуває сором з прямим висловленням своїх почуттів.

У арт-терапії військовослужбовці можуть використовувати різні форми мистецтва: живопис, малювання, ліплення, колажі та інші. Цей процес дозволяє їм відкрити нові способи сприйняття свого досвіду та переживань. Важливо зазначити, що в арт-терапії сам процес творчості має більше значення,

ніж кінцевий результат. Вільне вираження емоцій та відчуттів через мистецтво допомагає військовослужбовцям знайти внутрішню рівновагу та гармонію.

Крім того, арт-терапія сприяє розвитку творчих і рефлексивних навичок у військовослужбовців. Вони навчаються визначати свої емоції, розуміти їх суть і вплив на власне життя. Це дає змогу покращити самопізнання та саморегуляцію, що своєю чергою сприяє ефективній адаптації до стресових ситуацій та підвищує загальний рівень психологічної стійкості.

Арт-терапія допомагає військовослужбовцям побудувати взаємодію та спілкування з іншими учасниками групи. В процесі творчої роботи над спільними проєктами вони навчаються слухати один одного, співпрацювати та виражати свої ідеї. Це сприяє формуванню підтримуючого соціального середовища, яке може бути важливим фактором у подоланні травм та стресу [2].

У сучасних кризових умовах практично всі здобувачі вищої освіти потребують соціально-психологічної підтримки і тому науково-педагогічні працівники, працівники психологічних служб ЗВО, використовуючи свій професіоналізм, мають надавати психолого-педагогічну та соціальну підтримку, налагодити комунікаційну взаємодію з учасниками освітнього процесу.

Зокрема, у Національному університеті водного господарства та природокористування м. Рівне (НУВГП) соціально-психологічний супровід здобувачів вищої освіти здійснює Центр розвитку студентства, робота якого спрямована на адаптацію першокурсників, формування позитивного морально-психологічного та культурного мікроклімату серед учасників навчального процесу, соціально-виховний супровід студентства, формування позитивної мотивації до навчального процесу та подальшої професійної діяльності.

У межах центру діє Сектор практичної психології та соціальної роботи, який надає конфіденційно індивідуальну та групову консультативно-психологічну допо-

могу всім учасникам освітнього процесу, та Психологічна допомога, на сайті якої розміщено Корисні посилання щодо допомоги та підтримки у ситуаціях насильства, торгівлі людьми, складних життєвих обставин. Зокрема, посилання на Лінію психологічної допомоги для учасників АТО та членів їхніх сімей; Службу медико-психологічної допомоги та профілактики гострих кризових станів; Платформу «Розкажи мені» тощо (<https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/centr-rozvitku-studentstva/sekto-praktichnoji-psikhologhiji-ta-socialjnoji>).

На кафедрі суспільних дисциплін НУВГП у рамках нашого дослідження було проведено анкетування серед студентів 2–3 курсів спеціальностей 053 «Психологія», 014.03 «Середня освіта (Історія)» та студентів 5 курсу спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки («Соціально-виховна робота з дітьми та молоддю»)), в процесі якого завданням було з'ясування потреби здобувачів вищої освіти у соціально-психологічному супроводі в умовах війни, зокрема, засобами арт-терапії, та того, які артпедагогічні технології більш імпонують студентам з тих, що використовують науково-педагогічні працівники в навчально-виховному процесі.

На запитання «Чи потрібна соціально-психологічна допомога студентам НУВГП і чому?» всі відповіли ствердно: «Так, бо не у кожного є людина, до якої можна звернутися з проблемою», «Я вважаю, що психологічна і соціальна допомога потрібна, адже така підтримка дає почуття безпеки, робить нас сильнішими, надає впевненості у собі та в наших діях», «Потрібна для самоосвіти та ментального здоров'я», «На мою думку, потрібна, бо у студентів під час екзаменів і загалом навчання багато стресу і не всі можуть впоратись із ним самі. Особливо зараз, коли війна тримає всіх у постійному стресі».

На запитання «Чи допомагають вам викладачі, куратор, психологічна служба НУВГП подолати стрес і чи підтримують вас?» 70% студентів відповіли позитивно: «Відчуваю підтримку у навчанні від куратора та викладачів і добре те, що з ними можна

спілкуватися невимушено на теми, які не стосуються навчання», «Зверталася до практичних психологів нашого університету і вони були уважні й частково допомогли вирішити проблему», «У мене на війні загинув тато. Куратор і викладачі дуже підтримували мене морально і були терплячі та коректні в розмовах».

Проте 30% студентів самостійно вирішують власні проблеми: «В мене зараз немає стресу, а навіть якщо є, я дотримуюсь правила, що повинна впоратись з цим сама. Багато студентів не розказують про свої проблеми, це не через недовіру, а просто вони не хочуть нав'язувати свої проблеми іншим, думаючи, що можуть обійтись без чиеїсь допомоги», «Під час війни всі мають бути сильними і вирішувати проблеми, не навантажуючи інших. Усім людям зараз непросто».

Чимало рекомендацій студенти надали у відповідь на запитання: «Які заходи в час війни у ЗВО ви б рекомендувати проводити, щоб студенти могли подолати свої стресові стани?»: «Проводити разом час, ділитися своїми починаннями та проблемами. Влаштовувати заходи, які допоможуть здружитися одногрупникам (разом малювати, щось створювати)», «Я не задумувалась над цим, але якщо можливо, то слід було б проводити більше волонтерських справ на допомогу ЗСУ (на благодійних акціях свою випічку продавати або картини, або вишивку, ручні роботи). З одного боку, це і допомога нашим захисникам, а з іншого боку, це згуртовує, можна відпочити та поспілкуватися», «Прогоулянка на свіжому повітрі, читання книг, створення різних клубів (можливо, мовних)», «Майстер-класи, зустрічі, чайні клуби, кіно-клуб, читання, слухання пісень», «Тренінги, які навчають долати стрес, з прикладами технік, які допоможуть з ним впоратися» і інші.

Узагальнюючи відповіді студентів на запитання анкети «Участь у яких заходах вам допомогла подолати стресовий стан, вийти зі стану тривожності, налаштуватися на позитив, отримати ефективні практичні рекомендації щодо вашого ментального здоров'я та соціальної підтримки?», ми створили

таблицю, яку можемо назвати орієнтовними рекомендаціями ефективного соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти під час війни (табл. 1).

О. Тараріна зазначає, що «артпрактики сприяють розширенню горизонтів особистості, підтримують цілісність життя; досягненню справжньої індивідуальності; руху від автономності до близькості в міжособистісних зв'язках; формуванню базових життєвих цілей; виробленню справжніх перспектив у житті; адекватному прийняттю внутрішніх життєвих криз; використанню емпатії та інтуїції у розвитку більш глибоких рівнів символічної» комунікації [15].

Поділяємо думку науковців, що для освітнього процесу українських ЗВО арт-технології є інновацією, напрямом, який розвивається, отримуючи все більше поціновувачів.

Вважаємо застосування мистецтва у навчальному процесі ЗВО важливим елементом формування мотивації до навчання у студентів, їхньої зацікавленості навчанням саме завдяки внесенню елементів новизни.

У процесі підготовки фахівців активно застосовуємо арт-терапію та пропонуємо на заняттях елементи мистецького характеру:

– малювання себе («Людина під дощем») – проєктивна графічна методика, розроблена О. Романовою і Т. Ситько, яку застосовують для виявлення рівня адаптації до критичних життєвих ситуацій та виділення основних копінг-стратегій «вирішення проблем», що, без сумніву, є важливим елементом копінг-поведінки, мета якої – відкриття альтернативних рішень, що сприяють загальній соціальній адаптації;

– малювання себе («Автопортрет» ескіз особистості) – методика Р. Бернса «Автопортрет», під час якої студент зображує себе під час виконання будь-якої роботи;

– зображення щастя за допомогою кольору за методикою «Моє різнокольорове щастя» (О. Іллічова), що гармонізує внутрішній стан та сприяє формуванню позитивної самооцінки;

– «домальовування фігур» (О. Дяченко), що спрямовано на визначення рівня розви-

Таблиця 1

**Соціально-психологічний супровід здобувачів вищої освіти НУВГП  
під час війни засобами арт-терапії**

№ з/п	Назва заходу	Очікувані результати	Відгуки студентів
1	2	3	4
1.	У межах освітньої компоненти «Психологія творчості та обдарованості» майстер-клас із флюїд-арту. Провела рівненська майстриня Наталія Жуковська і команда АРТ Центру.	Опанувати техніку малювання акриловими фарбами fluid art, яка допомагає долати стрес і негативні емоції; ефективно сприяє саморегуляції та адаптивності до складних умов життя у період війни.	<p>«Без сумніву, ця техніка малювання сприяє розвитку творчості, емоційного інтелекту, позитивної Я-концепції; також може бути арт-терапією для заспокоєння у період війни».</p> <p>«Арт-терапія лишила неймовірний слід у моєму серці та подарувала щирі й дивовижні емоції. Надзвичайно красивий процес, цікавий досвід і спосіб самовиразитись через фарби. Я в захваті!».</p> <p>«Емоції від сьогоднішнього дня – нереальні. Це щось нове, яке мене дуже сильно надихнуло. Було дуже круто та весело в колі студентської сім'ї. Побільше б таких днів!».</p> <p>«Робота з фарбами була дуже схожа на медитацію. Здається, що виливаєш на білий ватман те, що зараз на душі, і фарби починають жити своїм життям – розтікаються поверхнею. Найдивовижніше, що ніхто не може передбачити, яка буде картина».</p> <p>«Арт-терапія була чудова! Привітні люди, тепла й дружня атмосфера. Мій настрій став набагато кращим, і навіть на душі стало легше. Мені дуже сподобалося».</p> <p>«Арт-терапія мені дуже сподобалася, це був новий досвід для мене, адже я раніше не брала участь у чомусь подібному. Атмосфера була дуже комфортною, все було пронизано творчістю. Кожен створював свою частинку магії, в кожного вона була своя, унікальна, це дійсно дуже надихає. У собі я відкрила нові вміння, я не знала, що можу створити щось настільки красиве та незвичне.</p> <p>Із задоволенням відвідала б такий майстер-клас ще раз».</p> <p>«Мені дуже сподобалось. Нереальні емоції, я в захваті від сьогоднішньої арт-терапії. Із задоволенням ще раз спробувала б».</p> <p>«Арт-терапія – це відмінний метод самопізнання, який допомагає через творчість зазирнути всередину себе, розкрити внутрішні сили, підвищити самооцінку. Тому мені все дуже сподобалось, на арт-терапії було цікаво та творчо».</p> <p>«Сьогодні в нас був досвід арт-терапії. Арт-терапія – це дуже ефективний метод, який дозволяє використовувати творчість як засіб взаємодії із суб'єктом.</p> <p>У процесі арт-терапії людина може відчувати зв'язок з внутрішніми почуттями і висловити їх на папері. Цей метод може бути особливо</p>



1	2	3	4
			<p>корисним для людей, що мають труднощі з висловленням своїх емоцій словами. Це було дуже цікаве заняття, яке я б з радістю відвідала ще не раз».</p> <p>«Це була чудова зустріч зі спектром емоцій. Я дійсно отримала задоволення від процесу та результату. Це дуже захоплива зустріч, яка залишила слід у моїй пам'яті. Майстри, котрі допомагали нам у процесі і давали підказки на рахунок поєднання кольорів, були дуже привітні та «легкі». Я в захваті!».</p> <p>«Арт-терапія мені дуже сподобалася. Процес заворожував, адже на очах відбувалася магія, розкривалися кольори і відтінки. Це дуже заспокоювало і надихало. Раджу всім спробувати, адже це незабутні емоції».</p>
2.	<p>Тренінг «Актуальна проблема нашого часу – домашнє насильство: як розпізнати та запобігти?». Провела мобільна бригада КЗ «Денний центр соціально-психологічної допомоги» Рівненської обласної ради.</p>	<p>Ознайомитися з причинами домашнього та гендерно зумовленого насильства; отримати інформацію про основні форми насильства (фізичне, психологічне, сексуальне, насильство у воєнних, конфліктних і післяконфліктних ситуаціях).</p>	<p>«Я отримала корисну інформацію про наявні послуги та сервіси, що сприяють попередженню насильства, про те, що можуть анонімно повідомити про насильство в денні центри соціально-психологічної допомоги (м. Рівне, вул. Василя Червонія, 29)».</p> <p>«Мені важливо було почути про притулки для постраждалих від домашнього насильства; кризові кімнати; мобільні бригади та мобільні бригади поліції; «Розірви коло»; «Вона Хаб»; різноманітні національні гарячі лінії: для дітей та молоді – 116–111».</p> <p>«Важливим було ознайомитися із законодавчою базою протидії домашньому та гендерно зумовленому насильству (Конституція України, Закон України «Про запобігання та протидію домашньому насильству», Стамбульська конвенція та багато інших законів та конвенцій)».</p>
3.	<p>Творча зустріч із поетом-бардом Рівненщини Юрієм Матвійчуком. Проведено в Рівненській обласній універсальній науковій бібліотеці</p>	<p>За допомогою творчого спілкування в рамках Клубу Оптимістичного Дозвілля «Зцілені любов'ю» сприяти безконфліктній і ненасильницькій позитивній комунікації.</p>	<p>«Корисно для роздумів було почути, що важливою поворотною віхою для творчих людей стає війна, в якій потрібні волонтери, громадські активісти. Зцілювати серце нині можна добрими справами для людей, які потребують спілкування, уваги, душевного тепла, матеріальної допомоги».</p> <p>«Ментальним здобутком зустрічі стало усвідомлення, що навіть втрата коханої людини не може відібрати любові до життя».</p>
4.	<p>Майстер-клас із ароматерапії провела майстриня АРТ Центру Алла Андрійцьо-Рузаєва.</p>	<p>Проаналізувати та випробувати на практиці вплив запахів на врегулювання фізичного та психологічного стану людини</p>	<p>«Терапія сподобалась. Навколо була заспокійлива атмосфера! Було цікаво виготовляти мішечок з лаванди, слухати про неї. Для мене стало відкриттям, що в нас, як і у Франції, є лавандові поля. Обов'язково плануємо після війни завітати на них. Відтепер цей мішечок наповнює мою кімнату приємним ароматом».</p> <p>«У творчій та невимушеній атмосфері арт-терапевтичної роботи індивідуальність кожного студента виражається відкрито, навіть спонтанно, природно».</p>

## Продовження таблиці 1

1	2	3	4
5.	До Всеукраїнського дня психолога практичними психологами сектору практичної психології та соціальної роботи Центру розвитку студентства НУВГП Тетяною Антонюк і Яною Крук проведено зустріч зі студентами спеціальностей 053 «Психологія», 011 «Освітні, педагогічні науки»	Навчитися працювати з метафоричними асоціативними картками «Горщики», «Яблуко і черв'як»; знайомитися з арт-терапевтичними техніками: колажі «Джунглі» (для адаптації) з метою підвищення фахової компетентності та як потужний засіб впливу на самооцінку особистості та її самоідентифікацію.	«Сьогоднішня зустріч дала змогу мені пізнати себе більше. Всі завдання були дуже цікавими, особливо мені сподобалось писати лист у майбутнє, виплеснути всі переживання щодо того, якою я себе бачу у майбутньому і якою є зараз. Також завдання з глечиками було дуже захоплюючим, оскільки ми несвідомо вибираємо те, що дійсно нас описує, було новим дізнатися, що означає до прикладу навіть вода в тому самому глечичку або ж тварина, котру ми вибирали. Скільки є звичних для нас речей, але кожна має свій глибокий сенс. Сподобалася атмосфера, яка була присутня в кабінеті, всі були згуртовані, творчість неначе літала в повітрі. Викладачі дуже цікаво розповідали про практики, дуже вдячна за такий досвід». «Тренінг зацікавив мене тим, що нам приділяли значну увагу, допомагали розбирати психологічні малюнки». «Мені надзвичайно сподобався сьогоднішній захід. Я отримала море емоцій, краще пізнала себе та інших. Було дуже цікаво та весело. Сподіваюсь, у нас ще будуть такі заходи».
6.	Презентація студентами спеціальності 053 «Психологія», наукових проєктів: стартап «Help me», стартап «Чисте життя», стартап «Ейфорія»	Дати можливість комунікувати та розвивати творчий науковий потенціал. Отримати мотивацію щодо створення українських стартапів під час війни: скільки проєктів зуміли адаптуватися та розвиваються.	«Чудово, що є така можливість збиратися у стінах університету студентам різних спеціальностей та курсів. Вільно висловлювати свої ідеї, ділитися ними один з одним та, що саме головне – з представниками бізнесу, котрі можуть дати дійсно корисні поради на основі свого досвіду». «Мені сподобався сьогоднішній захід, було цікаво почути нові думки і погляди». «Мені дуже сподобався сьогоднішній захід. Було корисно почути нові ідеї, які можливо втілити навіть під час війни».
7.	Інтегроване заняття з дисциплін «Традиції і звичаї українського народу» та «Основи психології». Поєднання двох тем: «Обряд хусткування в Україні» та «Емоційно-вольова сфера особистості».	Ознайомити з традиціями в'язання хусток в Україні та поспілкуватися про емоції та почуття, які виникають у процесі цього.	«Я думала, що це заняття у мене викличе нейтральні емоції, але коли нам почали пояснювати, чому і кому так зав'язували хустки, то стало цікаво. Саме ці традиції викликали у мене бурю позитивних емоцій, сміх, радість, щастя та інші. Найбільше сподобалось, коли мені в'язали хустку – це було неймовірно весело, я не відчувала дискомфорту». «Дізналася багато нової та цікавої інформації, і відчуваю вдячність за це. На занятті було затишно і комфортно, у мене був розслаблений стан і настрої піднявся. Запам'ятала фразу: «Все просте – логічне». «Це заняття викликало у мене дуже багато позитивних емоцій. Найголовніші – зацікавленість, радість, інтерес. Мені було дуже цікаво слухати про традиції та хустки. Також отримувала задоволення від незвичного заняття та від того, як багато людей посміхались та веселились».

1	2	3	4
			«Мені сподобалась атмосфера. Особливо, коли приміряли хустку, я почувалася нареченою. Це були неймовірні враження». «Наша Україна багата на традиції, ми маємо це пам'ятати та передавати з покоління в покоління. В наш час дуже важливо не забувати про традиції та звичаї, дружність нашого народу. Наша молодь повинна знати звичаї та традиції, щоб, виїхавши за кордон, вміти розповісти про велич нашого українського народу, традицій, звичаїв, пісень та обрядів. Було цікаво дізнатися нове та щиро порадіти, що ми пам'ятаємо та вивчаємо й надалі наші звичаї. Слава Україні!»
8.	Тренінг «Ментальне здоров'я: як «не розсипатися» під час війни». Проведено практичними психологами Сектору практичної психології та соціальної роботи НУВГП.	Надати інформацію про важливість ментального здоров'я та як подбати про себе у період війни; від чого залежить психічне здоров'я та як його підтримувати; які причини його порушення та ін.	«Дуже сподобався тренінг, відчула довіру, спокій, радість, приємно провела час, дізнавалася дещо для себе». «Мені дуже сподобався тренінг про ментальне здоров'я. Я часто, коли вчилася в школі, приходила на різні тренінги, пов'язані з психологією і домедичною допомогою. Проте саме сьогоднішній мені сподобався найбільше. Бо, по-перше, взагалі не нудно. По-друге, актуальна і потрібна тема. По-третє, коротко і ясно, без води, немає багато непотрібних слів, все точно і зрозуміло. Те, що нас залучали працювати разом, то це взагалі у саме «серденько», адже це те, що групі 1 курсу, яка лише гуртується, потрібно, щоб згуртуватися.

тку уяви, здатності створювати оригінальні образи та ін.

Вважаємо важливим, що спеціальна підготовка, талант студентів і художня майстерність робіт не так важливі, як сам процес творчості і особливості внутрішнього світу. Тому одним із запитань анкети було: «Які із застосованих у процесі навчання арт-терапевтичних методів вам найбільше сподобалися і допомогли вирішити певні проблеми психологічного та соціального характеру?».

Усім студентам арт-терапія сподобалася. Проте деякі методи вони виділили особливо (табл. 2).

Як бачимо з вищезазначеного, перед ЗВО постає багато завдань, пов'язаних зі знаннями психології та соціально-виховної роботи.

**Дискусія.** Щодо досліджень соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти в умовах війни засобами арт-терапії, то вони незначні і торкаються адаптації першо-

курсників до умов навчання у ЗВО засобами арт-терапії [17], психолого-педагогічної допомоги особистості засобами арт-терапії [13]. Погоджуємося з авторами, що арт-терапія дозволяє відновити психологічне благополуччя, знайти нові шляхи самовираження, стимулює творчий потенціал особистості, допомагає відкрити нові горизонти самопізнання та побудувати підтримуючі взаємини з учасниками групи. Але дискусійними та малодослідженими, на нашу думку, є питання особливостей застосування методів арт-терапії відповідно до різних соціальних груп.

#### Висновки

1. У роботі проаналізовано теоретичні аспекти використання засобів арт-терапії: визначено сутність арт-терапії, яка полягає в терапевтичному та корекційному впливі на суб'єкта через мистецтво; розглянуто особливості, властивості, функції та методики арт-терапії як методу допомоги особистості.

Таблиця 2

## Ранжування студентами НУВГП найдієвіших арт-терапевтичних методів

№ з/п	Арт-терапевтичні методи	Яка корекція відбулася після застосування методу	Які педагогічні завдання виконано
1.	<i>Лікувальне малювання</i> , що допомагає перебороти стресовий стан або психологічне навантаження.	«Картина може висловити те, що не висловить і тисяча слів» (Східна мудрість). Студентам подобається емоційна атмосфера, терапевтичні розповіді, до яких їх долучають, дана можливість намалювати свій страх, переживання, сумніви. Особливо студенти чекають час, коли малюнок готовий і можна разом з'ясувати, як подолати вже зображену проблему, а потім знищити і викинути її.	Психотерапевтичні, адже в процесі творчої діяльності створюється атмосфера емоційної толерантності, коректності, теплоти, доброзичливості, емпатійної комунікації, визнання цінності іншого. Виникає психологічний комфорт, захищеність, радість, успіх. У результаті задіюють усі лікувальні можливості емоцій.
2.	<i>Ігрова терапія</i> , яка впливає на розвиток особистості, сприяє створенню взаємин у групі, допомагає зняти стан тривожності, підвищує рівень самооцінки, дозволяє перевірити себе в різних ситуаціях спілкування. У процесі гри знімається небезпека соціально значущих наслідків.	Студенти наголошують, що в процесі гри покращується їхній емоційний стан; вони краще усвідомлюють і приймають свій внутрішній стан; розвивають здібності до емоційної саморегуляції; гра сприяє відновленню довіри до людей; здійснює корекцію поведінкових відхилень; сприяє розвитку креативності.	Розвиваючі, бо завдяки використанню різних ситуацій студент переживає успіх у певній діяльності і самостійно долає проблеми. Студенти навчаються говорити про емоційні переживання, відкриваються у спілкуванні з іншими – відбувається особистісний ріст.
3.	<i>Метафоричні асоціативні карти</i> , на яких зображають людей, їхню взаємодію, життєві ситуації, пейзажі, абстрактні зображення та ін. Їх використовують як підказки для розповіді історій, консультацій та психотерапії; засоби для покращення якості спілкування. Вони не мають офіційних тлумачень про зображення, а інструкції, що додають до колод, заохочують до креативності щодо пояснень зображень.	Студенти, які працюють із метафоричними асоціативними картами зазначають, що така робота створює атмосферу безпеки та довіри. Їм імпонує створення діалогу між зовнішнім і внутрішнім світом, адже на підсвідомому рівні вони пам'ятають усе, що з ними відбувалося, проте не завжди усвідомлюють це.	Діагностичні, адже дозволяє отримати відомості про розвиток та індивідуальні особливості студента. Це коректний спосіб спостерігати за ним у діяльності, краще дізнатися про його інтереси, цінності, побачити внутрішній світ, а також виявити проблеми, що підлягають спеціальній корекції. У процесі занять легко виявляють характер міжособистісних відносин і реальне становище кожного в колективі.

2. Визначено, що особливостями застосування засобів арт-терапії в процесі соціально-психологічного супроводу здобувачів вищої освіти в умовах війни як інновації є формування мотивації до навчання студентів завдяки внесенню елементів новизни через розуміння важливості збереження психічного здоров'я в кризових умовах, створення сприятливих соціально-психологічних умов для життя травмованої особис-

тості, зокрема, студентів – учасників бойових дій.

3. Відповідно до результатів дослідження потреби здобувачів вищої освіти у соціально-психологічній підтримці в умовах війни засобами арт-терапії засвідчено високий рівень зацікавленості студентів цим засобом, який дозволяє, відображаючи свій внутрішній світ, через творчість сприяти збереженню психічного здоров'я в кризових умовах.



### Література

1. Авраменко М.Л. Використання методів арт-терапії в реабілітації людей з проблемами психічного здоров'я : методичні рекомендації. / За заг. ред. М.Л. Авраменка. Київ : Всеукраїнський центр професійної реабілітації інвалідів, 2008. 55 с.
2. Василюк О.О. Арт-терапія як засіб подолання стресу у військовослужбовців. URL: <https://dp-tmo.mvs.gov.ua/news/show/29>.
3. Власюк М. Арт-терапія: зцілення мистецтвом. *Психолог*. 2005. № 39. С. 9–23.
4. Вознесенська О.Л. Арт-терапія як засіб психосоціального відновлення особистості. *Актуальні проблеми соціології, психології, педагогіки* : збірник наукових праць. Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2015. Київ : КНУ імені Тараса Шевченка. № 3 (29). С. 40–47. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/229857491.pdf>.
5. Вознесенська О. Особливості арт-терапії як методу. *Психолог. Шкільний світ*. 2005. № 39. С. 5–8.
6. Вознесенська О.Л. Ініціаційні техніки в арт-терапії. *Наукові записки Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України: В 4-х томах.* / За ред. академіка С.Д. Максименка. Київ : Главник, 2005. Вип. 26 Т. 1. С. 267–271.
7. Вознесенська О.Л. Можливості арт-терапії в подоланні психічної травми. *Психологічна допомога особистості, що переживає наслідки травматичних подій* : збірник статей. Ін-т соціальної та політичної психології. Представництво Польської академії наук у м. Києві; Соціально-психологічний методичний реабілітаційний центр. Київ : Міленіум, 2015. С. 98–110.
8. Дабіжа К.Л., Дабіжа Л.П., Комарівська Н.О. Використання арт-технологій в роботі з дітьми з особливими освітніми потребами. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2022. 64:64–71.
9. Калька Н., Ковальчук З. Практикум з арт-терапії: навчально-методичний посібник. Ч. 1. Львів : ЛьвДУВС, 2020. 232 с.
10. Лебедева С., Овсяннікова Я., Похілько Д. Теоретико-методологічні засади використання арт-терапії для психологічної реабілітації учасників бойових дій. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/16239>.

### References

1. Avramenko, M.L. (2008). Ispol'zovaniye metodov art-terapii v reabilitatsii lyudey s problemami psikhicheskogo zdorov'ya: metodicheskiye rekomendatsii. Kyiv: Vseukrainskiy tsentr professional'noy reabilitatsii invalidov, 55 s.
2. Vasilevskaya, O.A. Art-terapiya kak sredstvo preodoleniya stressa u voyennosluzhashchikh. Retrieved from: <https://dp-tmo.mvs.gov.ua/news/show/29>.
3. Vlasyuk, M. (2005). Art-terapiya: istselejniye iskusstvom. *Psikholog*. 39:9–23.
4. Voznesenskaya, O.L. (2015). Art-terapiya kak sredstvo psikhosotsial'nogo obnoveniya lichnosti. *Aktual'nyye problemy sotsiologii, psikhologii, pedagogiki*: zbirnyk nauchnyh trudov. Kiyevskiy natsional'nyy universitet imeni Tarasa Shevchenko. 3(29):40–47. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/229857491.pdf>.
5. Voznesenskaya, O. (2005). Osobennosti art-terapii kak metoda. *Psikholog. Shkol'nyy mir*. 39:5–8.
6. Voznesenskaya, O.L. (2005). Initsiativnyye tekhniki v art-terapii. *Nauchnyye zapiski Instituta psikhologii im. G.S. Kostyuka APN Ukrainy: V 4-kh tomakh.* / Pod red. akademika S.D. Maksimenko. Kyiv: Glavnik, 26(1):267–271.
7. Voznesenska, O.L. (2015). Mozhlyvosti art-terapii v podolanni psykhičnoi travmy. *Psykholohichna dopomoha osobystosti, shcho perezhivaie naslidky travmatychnykh podii*: zbirnyk statei. In-t sotsialnoi ta politychnoi psykholohiyi. Predstavnytstvo Polskoi akademii nauk u m. Kyievi; Sotsialno-psykholohichni metodychni rehabilitatsiyni tsentr. Kyiv: Milenium, 2015. S. 98–110.
8. Dabizha, K.L., Dabizha, L.P., Komarivska, N.O. (2022). Vykorystannia art-tekhnologii v roboti z ditmy z osoblyvymy osvithnimy potrebamy. *Suchasni informatsiini tekhnologii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problema*. 64:64–71.
9. Kal'ko, N., Koval'chuk, Z. (2020). Praktikum po art-terapii: uchebno-metodychnoye posobiye. CH. 1. L'vov: L'vGUVD, 232 s.
10. Lebedeva, S., Ovsyannikova, Ya., Pokhil'ko, D. Teoretiko-metodologicheskkiye osnovy ispol'zovaniya art-terapii dlya psikhologicheskoy reabilitatsii uchastnikov boyevykh deystviy. Retrieved from: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/16239>.

11. Мішкулинець О.О. Використання арт-терапевтичних методик в умовах інклюзивного освітнього середовища. *Психологія: теорія і практика*. 2018. 2(2):76–87.

12. Про введення в дію плану оборони України та Зведеного плану територіальної оборони України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0033525-22#n2>.

13. Психолого-педагогічна допомога особистості засобами арт-терапії : монографія / За заг. ред. Т.А. Ткачук, Н.О. Бочаріної. Переяслав (Київ. обл.) : Домбровська Я.М., 2020. 365 с.

14. Сусла А.М. Пісочна терапія в роботі з дітьми з вадами психофізичного розвитку. *Дитина з особливими потребами*. 2016. № 6. С. 6–8.

15. Тарарина Е. Практикум з арт-терапії: шкатулка майстра : методичний посібник. Київ : АСТАМИР-В, 2019. 224 с. ISBN 978-617-7083-16-9.

16. Терлецька Л.Г. Психологія здоров'я: арт-терапевтичні технології : навчальний посібник. Київ : Видавничий дім «Слово», 2016. 128 с.

17. Цимбала О. Адаптація першокурсників до умов навчання у ВНЗ засобами арт-терапії. URL: [https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/art-therapy\\_Adaptaziya-pershokursn-118-121.pdf](https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/art-therapy_Adaptaziya-pershokursn-118-121.pdf).

18. Черноус Н.О. Роль і місце арт-терапії у формуванні комунікативних навичок дітей з особливими потребами. *Психологія: реальність і перспективи*. 2018. 11:177–183.

Отримано: 19.02.2024

Прийнято: 12.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

11. Mishkulynets, O.O. (2018). Vykorystannia art-terapevtychnykh metodyk v umovakh inkliuzyvnoho osvitnoho seredovysshcha. *Psykhoholohiia: teoriia i praktyka*. 2(2):76–87.

12. O vvedenii plana oborony Ukrainy i Svodnogo plana territorial'noy oborony Ukrainy. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0033525-22#n2>.

13. Psikhologo-pedagogicheskaya pomoshch' lichnosti sredstvami art-terapii: monografiya. / Pid zah. red. T.A. Tkachuk, N.A. Bocharinoy. Pereyaslav (Kiyev. obl.): Dombrovskaya Ya.M., 2020. 365 s.

14. Suslo, A.M. (2016). Pesochnaya terapiya v rabote s det'mi s narusheniyami psikhofizicheskogo razvitiya. *Rebenok s osobymi potrebnostyami*. 6:6–8.

15. Tararin, E. (2019). Praktikum po art-terapii: shkatulka мастера: metodicheskoye posobiye. Kyiv: ASTAMIR-V. 224 s. ISBN 978-617-7083-16-9.

16. Terletskiy, L.G. (2016). Psikhologiya zdorov'ya: art-terapevticheskiye tekhnologii: uchebnoye posobiye. Kiyev: Izdatel'skiy dom «Slovo». 128 s.

17. Tsybala, O. Adaptatsiya pervokursnikov k usloviyam obucheniya v VUZe sredstvami art-terapii. Retrieved from: [https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/art-therapy\\_Adaptaziya-pershokursn-118-121.pdf](https://pedagogy.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/art-therapy_Adaptaziya-pershokursn-118-121.pdf).

18. Chornous, N.O. (2018). Rol i mistse art-terapii u formuvanni komunikatyvnykh navychok ditei z osoblyvymy potrebamy. *Psykhoholohiia: realnist i perspektyvy*. 11:177–183.

Received on: 19.02.2024

Accepted on: 12.03.2024

Published on: 29.04.2024

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ОЗОНОТЕРАПІЇ У КОМПЛЕКСІ  
ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЇ ПАРОДОНТА ПРАЦІВНИКІВ ПРОМИСЛОВИХ  
ПІДПРИЄМСТВ ЗІ ШКІДЛИВИМИ ЧИННИКАМИ ЗГІДНО З ДИНАМІКОЮ  
ПОКАЗНИКІВ МІСЦЕВОГО ІМУНІТЕТУ РОТОВОЇ ПОРОЖНИНИ**

**EFFICACY OZONE THERAPY IN THE COMPLEX TREATMENT  
OF PERIODONTAL PATHOLOGY IN INDUSTRIAL WORKERS EXPOSED  
TO HARMFUL FACTORS, ACCORDING TO THE DYNAMICS OF LOCAL  
IMMUNITY INDICATORS IN THE ORAL CAVITY**

Мельничук М. В.<sup>1</sup>, Ільницька О. Л.<sup>1</sup>, Виноградова О. М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна*

<sup>2</sup>*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна*

*ORCID: 0000-0001-8381-4939*

*ORCID: 0000-0002-9294-4783*

*ORCID: 0000-0002-8673-7382*

Melnychuk M. V.<sup>1</sup>, Ilnytska O. M.<sup>1</sup>, Vynogradova O. M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

<sup>2</sup>*Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.12>

**Анотації**

Захворювання пародонта є однією з важливих міждисциплінарних медичних проблем. Виникнення патологічних змін у тканинах пародонта відбувається внаслідок комплексного впливу ендогенних та екзогенних чинників. Технологічним факторам належить чільне місце серед епідеміологічних, соціальних та кліматичних предикторів погіршення стану здоров'я працюючого населення. Одним з важливих завдань медицини є розробка та впровадження у лікувальну практику методів, які покращують функціональний стан органів і систем та активізують захисні сили організму. Озонотерапія – це високоефективний немедикаментозний метод лікування, принцип якого полягає у застосуванні медичного озону для загального і місцевого впливу на організм людини. Озон не є фармакологічним препаратом, проте йому притаманна висока чутливість до стафілококів, стрептококів та ентерококів, що робить його ефективним безпечним антибактеріальним засобом у стоматології. Метою нашого дослідження стала оцінка ефективності комплексу лікування генералізованого пародонтиту із застосуванням озонотерапії у працівників промислових підприємств зі шкідливими чинниками за даними імунологічних показників ротової рідини. Комплексне лікування генералізованого пародонтиту початкового I та II ступенів було проведене 50 працівникам трьох промислових підприємств Івано-Франківської області: хімічного виробництва, скловиробництва та агропромислового комплексу віком 25–55 років. Пацієнти були розподілені на лікувальні групи: основна група – 25 осіб, яким застосовували розроблений лікувально-профілактичний комплекс із включенням озонотерапії; та контрольна група з 25 хворих, яким лікування генералізованого пародонтиту здійснювалось загальноприйнятими методами. Для оцінки ефективності застосування лікувально-профілактичних схем спостерігали динаміку імунологічних показників ротової рідини: секреторного sIgA, IgA та маркера запального процесу IgM у обох лікувальних групах через 1 та 6 місяців після лікування генералізованого пародонтиту. Застосування розпрацьованого алгоритму для лікування генералізованого пародонтиту у працівників промислових підприємств, що увійшли до основної групи, позитивно відобразилось на імунологічних показниках як у найближчі, так і у віддалені терміни спостереження. У групі контролю позитивну динаміку імунограми спостерігали лише через 1 місяць після лікування патології пародонта, проте через півроку зазначені імунологічні показники

наблизились або перевищували вихідні дані, що засвідчило недостатню ефективність традиційної лікувально-профілактичної схеми. Таким чином, розпрацьований та впроваджений у практику лікувально-профілактичний алгоритм дозволив суттєво підвищити ефективність лікування генералізованого пародонтиту у працівників промислових підприємств зі шкідливими чинниками, що підтверджувалось достовірним покращенням місцевого імунітету ротової порожнини.

**Ключові слова:** працівники промислових підприємств, генералізований пародонтит, лікування, озонотерапія, імунологічні показники, ротова рідина.

Periodontal disease represents a crucial interdisciplinary medical challenge. Pathological alterations in periodontal tissues result from the intricate interplay of endogenous and exogenous factors. Among the epidemiological, social, and climatic predictors of the deterioration of the health of the working population, technological factors hold a prominent position. Medicine's pivotal objective involves devising and implementing methods that enhance the functional state of organs and systems while activating the body's defense mechanisms. Ozone therapy is a highly effective non-medicinal treatment method, leveraging medical ozone for both general and local impacts on the human body. While not a pharmacological drug, ozone exhibits heightened sensitivity to staphylococci, streptococci, and enterococci, rendering it a potent and safe antibacterial agent in dentistry.

Our study aimed to assess the effectiveness of a comprehensive treatment approach for generalized periodontitis, incorporating ozone therapy, among workers exposed to harmful factors in industrial enterprises. This evaluation relied on immunological indicators obtained from oral fluid analysis. The comprehensive treatment of initial II degree and I generalized periodontitis involved 50 employees from three industrial enterprises in the Ivano-Frankivsk region: chemical production, glass production, and the agro-industrial complex, aged 25–55. Participants were segregated into two treatment groups: the main group – 25 individuals receiving the devised treatment and prevention regimen, including ozone therapy; and a control group of 25 patients treated for generalized periodontitis using conventional methods. To gauge the efficacy of treatment and prevention protocols, the dynamics of immunological indicators of oral fluid: secretory sIgA, IgA and the inflammatory marker IgM were observed in both treatment groups 1 and 6 months after treatment of generalized periodontitis. The application of the developed algorithm for the treatment of generalized periodontitis in workers of industrial enterprises, which were part of the main group, had a positive effect on immunological indicators both in the near and in the distant periods of observation. In the control group, the positive dynamics of the immunogram was observed only 1 month after the treatment of periodontal pathology, however, after six months, the determined immunological indicators approached or exceeded the initial data, which proved the insufficient effectiveness of the traditional treatment and prevention scheme. Thus, the treatment and prevention algorithm developed and put into practice made it possible to significantly increase the effectiveness of treatment of generalized periodontitis in workers of industrial enterprises with harmful factors, which was confirmed by a reliable improvement of the local immunity of the oral cavity.

**Key words:** workers of industrial enterprises, generalized periodontitis, treatment, effectiveness, ozone therapy, immunological parameters, oral fluid.

**Вступ.** Захворювання пародонта є однією з важливих міждисциплінарних медичних проблем. Це пов'язано з їх тісним взаємозв'язком із соматичною патологією, значною поширеністю та інтенсивністю, тенденцією до швидкого прогресування, а також з формуванням комплексу патологічних змін, що призводять до порушення основних функцій зубощелепової системи [1; 2].

Згідно з фаховими джерелами, виникнення патологічних змін у тканинах пародонта відбувається внаслідок комплексного впливу ендогенних та екзогенних чинників [3; 4]. Технологічним факторам належить чільне місце серед епідеміологічних, соціальних та

кліматичних предикторів погіршення стану здоров'я працюючого населення. Сучасній промисловості притаманна комбінована дія різних факторів виробничого середовища на організм працівників (несприятливий мікроклімат, високий рівень шуму, випари токсичних речовин, забруднене повітря тощо). Таке поєднання шкідливих чинників і, як наслідок, суттєве зростання кількості стоматологічних захворювань, зокрема патології тканин пародонта, у працівників промислових підприємств зумовлює необхідність удосконалення лікувально-профілактичних алгоритмів [5].

Натепер не втрачає актуальності питання щодо впливу стоматологічних захворювань



та методів їх лікування на імунологічну реактивність організму. Дослідження клітинних та гуморальних факторів імунного захисту організму у разі патології пародонта є пріоритетними напрямками сучасної науки. Одним з важливих завдань медицини є розробка та впровадження у лікувальну практику методів, які покращують функціональний стан органів і систем та активізують захисні сили організму.

Основною метою лікування патології пародонта є ерадикація мікробного чинника як основного фактора їх виникнення. Однак нераціональне застосування у стоматології антибактеріальних препаратів призводить до виникнення негативних наслідків, таких як розвиток резистентності мікроорганізмів до антибіотиків та зниження місцевого і загального імунітету. Зважаючи на множинні побічні ефекти медикаментозної антибактеріальної терапії, все більш актуальними стають фізіотерапевтичні методи лікування патології пародонта, одним з яких є озонотерапія [6].

Озонотерапія – це високоефективний немедикаментозний метод лікування, принцип якого полягає у застосуванні медичного озону для загального і місцевого впливу на організм людини. Озон – алотропний різновид кисню, який володіє високим окисно-відновним потенціалом. У природному середовищі основна маса озону знаходиться у верхньому шарі атмосфери, захищаючи всі живі організми Земної кулі від шкідливого впливу ультрафіолетового випромінювання сонця. Озон не є фармакологічним препаратом, проте є екологічно чистим фізико-хімічним елементом, який не чинить негативного впливу на організм. У дослідженнях встановлено високу чутливість озону до стафілококів, стрептококів та ентерококів. У стоматології озон виступає як ефективний дезінфікуючий засіб [7].

**Метою** нашого дослідження стала оцінка ефективності комплексу лікування генералізованого пародонтиту із застосуванням озонотерапії у працівників промислових підприємств зі шкідливими чинниками за даними імунологічних показників ротової рідини.

**Матеріали та методи дослідження.** Комплексне лікування генералізованого пародонтиту було проведене 50 працівникам трьох промислових підприємств Івано-Франківської області: хімічного виробництва, скло-виробництва та агропромислового комплексу віком 25–55 років. Пацієнти були розподілені на лікувальні групи: основна група – 25 осіб, хворих на генералізований пародонтит початкового I та II ступеня, яким застосовували розроблений лікувально-профілактичний комплекс із включенням озонотерапії; та контрольна група з 25 хворих на генералізований пародонтит початкового I та II ступеня, яким лікування генералізованого пародонтиту здійснювалось згідно з «Протоколами МОЗ України надання медичної допомоги» за спеціальністю «Терапевтична стоматологія».

У пацієнтів основної групи в комплексі для загального лікування призначали остеотропний препарат «Остеокеа» (Vitabiotics, Великобританія) та імуномодулюючий – «Тіотриазолін» (ПАТ «Київмедпрепарат», Україна). Місцево для полоскання і ротових ванночок застосовували препарат «Фурасол» (АТ Олайфарм, Латвія). В основній групі місцево лікування включало озонотерапію з використанням апарату OzoneMed (Aroza, Тайвань). Залежно від ступеня важкості захворювання на курс проводили 8–12 процедур тривалістю по 15–20 хвилин з вихідною потужністю 6–12 одиниць. Після озонотерапії місцеву фармакотерапію проводили з використанням пародонтальної пов'язки, до складу якої входили: тіотриазолін, хлоргексидину біглюконат, анестезин, олія ялівцева, цинку оксид, розчин метилцелюлози.

У пацієнтів контрольної групи для загального лікування застосовувався вітамінно-мікроелементний препарат «Біокальцевіт» (ТОВ Хеллаплант, Україна), місцево використовували стоматологічний гель «Метрогіл-Дента» (Юнік Фармасьютикал Лабораторіз, Індія).

Для оцінки ефективності застосування лікувально-профілактичних схем спостерігали динаміку імунологічних показників ротової рідини: секреторного sIgA, IgA та маркера запального процесу IgM у обох ліку-

вальних групах через 1 та 6 місяців після лікування генералізованого пародонтиту.

Для об'єктивної оцінки ступеня достовірності результатів досліджень проведена статистична обробка отриманих даних з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики за допомогою персонального комп'ютера Pentium II із застосуванням пакета статистичних програм „Statgraphic 2.3” і „Microsoft Excel 2000”. Статистичну обробку отриманих результатів проводили, обчислюючи середню арифметичну величину (M), середнє квадратичне відхилення (Б), середню похибку (m). Ступінь достовірності (p) отриманих результатів визначали за t-критерієм [8].

**Результати дослідження.** Результати досліджень представлені у таблиці 1. Застосування розпрацьованого алгоритму для лікування генералізованого пародонтиту у працівників промислових підприємств, що увійшли до основної групи, позитивно відобразилось на імунологічних показниках як у найближчі, так і у віддалені терміни спостереження.

Вміст sIgA у ротовій рідині осіб основної групи через 1 місяць після лікування збільшився у 1,7 раза із цифрового значення  $0,61 \pm 0,04$  г/л до  $1,04 \pm 0,08$  г/л,  $p < 0,01$ . Показник IgA зріс у 1,4 раза (з  $0,93 \pm 0,06$  г/л до  $1,26 \pm 0,11$  г/л,  $p < 0,01$ ). Концентрація прозапального IgM у ротовій рідині хворих основної групи, навпаки, достовірно знизилась

у 1,2 раза у такий термін спостереження: з  $1,29 \pm 0,12$  г/л до  $1,11 \pm 0,07$  г/л,  $p < 0,01$ .

У хворих групи контролю також спостерігали покращення показників імунограми після лікування генералізованого пародонтиту загальноприйнятими методами, проте з меншою інтенсивністю, ніж у основній групі. Середнє значення секреторного sIgA у ротовій рідині зросло у 1,3 раза ( $0,60 \pm 0,04$  г/л та  $0,75 \pm 0,05$  г/л відповідно,  $p < 0,01$ ). Вміст IgA збільшився у 1,2 раза (з  $0,91 \pm 0,06$  г/л до  $1,10 \pm 0,07$  г/л,  $p < 0,01$ ), проте був у 1,1 раза меншим, ніж у основній групі,  $p < 0,01$ . У групі контролю у найближчий термін спостереження також зауважували пригнічення продукції IgM у ротовій рідині з  $1,28 \pm 0,12$  г/л до  $1,17 \pm 0,10$  г/л,  $p < 0,01$ .

Через 6 місяців після застосування лікувально-профілактичних схем спостерігали такі тенденції у обох лікувальних групах. У основній групі зауважували стабілізацію показників місцевого імунітету ротової порожнини: вміст sIgA у ротовій рідині становив  $1,07 \pm 0,08$  г/л, що було вище значення до лікування у 1,8 раза ( $0,61 \pm 0,04$  г/л,  $p < 0,01$ ): показник IgA  $1,23 \pm 0,11$  г/л перевищував вихідний рівень у 1,3 раза,  $p < 0,01$ . Вміст запального маркера IgM  $1,07 \pm 0,05$  г/л знизився у 1,2 раза порівняно з таким до лікування,  $p < 0,01$ .

У групі контролю через півроку після лікування патології пародонта зазначені імуноло-

Таблиця 1

### Динаміка імунологічних показників ротової рідини осіб лікувальних груп у різні терміни спостереження

Групи	Показники імунітету		
	sIgA (г/л)	IgA (г/л)	IgM (г/л)
До лікування			
основна	$0,61 \pm 0,04$	$0,93 \pm 0,06$	$1,29 \pm 0,12$
контрольна	$0,60 \pm 0,04$	$0,91 \pm 0,06$	$1,28 \pm 0,12$
Через 1 місяць після лікування			
основна	$1,04 \pm 0,08^{**}$	$1,26 \pm 0,11^{**}$	$1,11 \pm 0,07^{**}$
контрольна	$0,75 \pm 0,05^{***}$	$1,10 \pm 0,07^{***}$	$1,17 \pm 0,10^{***}$
Через 6 місяців після лікування			
основна	$1,07 \pm 0,08^{**}$	$1,23 \pm 0,11^{**}$	$1,07 \pm 0,05^{**}$
контрольна	$0,69 \pm 0,04^{**}$	$0,92 \pm 0,06^{**}$	$1,25 \pm 0,11^{**}$

Примітки:

1. Достовірність різниці між показниками основної групи та групи контролю \*\* –  $p < 0,01$ .
2. Достовірність різниці між показниками до лікування та у відповідні терміни після лікування \*\* –  $p < 0,01$ .

гічні показники наблизились або перевищували вихідні дані, що засвідчило недостатню ефективність традиційних лікувально-профілактичних схем.

**Дискусія.** Результати нашого дослідження узгоджуються з даними інших науковців, які вивчали цю тему. Метою рандомізованого клінічного дослідження Z. Tasdemir та співавт. була оцінка впливу озонотерапії на клінічні та біохімічні параметри пацієнтів із середнім і важким генералізованим пародонтитом після нехірургічної пародонтальної терапії. Після 3-місячного спостереження запальні маркери інтерлейкін-1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) і високочутливий С-реактивний білок були достовірно знижені порівняно із вихідним рівнем, що позитивно відобразилось на покращенні пародонтального статусу пацієн-

тів груп обстеження і було об'єктивізовано даними пародонтальних індексів [9].

Успіх будь-якого лікування хворих на генералізований пародонтит, які проживають в екологічно несприятливих умовах, полягає в тому, щоб не тільки усунути запальні ознаки захворювання, а й попередити прогресування запальнодистрофічних змін [10; 11].

**Висновки.** Таким чином, розпрацьований та впроваджений у практику лікувально-профілактичний алгоритм дозволив суттєво підвищити ефективність лікування генералізованого пародонтиту у працівників промислових підприємств зі шкідливими чинниками, що підтверджувалось достовірним покращенням місцевого імунітету ротової порожнини та збільшенням кількості осіб із нормалізацією стану тканин пародонта.

### Література

1. Європейська програма роботи, 2020–2025: Спільні дії для міцнішого здоров'я. Копенгаген : Європейське бюро ВООЗ. 2021. Ліцензія: CCBY-NC-SA 3.01G0.
2. Rösing C.K., Cavagni J., Malheiros Z., Stewart B., Aránguis Freyhofer V. Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section IV: Diagnosis. *Braz Oral Res.* 2020 Apr 9; 34(supp 11):e022. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol134.0022. eCollection 2020.PMID: 32294675 Free article. Review.
3. Бойчук Ю.Д. Загальна теорія здоров'я та здоров'язбереження : колективна монографія. Харків : Вид. Рожко С.Г. 2017. 488 с.
4. Григ Н.І. Ендогенна інтоксикація як фактор ризику в комплексному лікуванні генералізованого пародонтиту. *Сучасна стоматологія.* 2015; (1): 28–31.
5. Коваленко Т.І. Охорона здоров'я та життя працівників: нормативна база. *Агробізнес Сьогодні.* 2013. Липень (№ 13).
6. Moreo G., Mucchi D., Carinci F. Efficacy ozone therapy in reducing oral infection of periodontal disease: a randomized clinical trial. *J Biol Regul Homeost Agents.* 2020 Jul–Aug; 34(4 Suppl. 1):31–36. SPECIAL ISSUE: OZONE THERAPY.PMID: 33176415 Clinical Trial.
7. Rapone B., Ferrara E., Santacroce L., Topi S., Gnoni A., Dipalma G., Mancini A.,

### References

1. Ievropeiska prohrama roboty, 2020–2025 [European work program, 2020–2025]: Spilni dii dlia mitsnishoho zdorovia. Kopenhahen: Yevropeiske biuro VOOZ. 2021. Litsenziia: CCBY-NC-SA 3.01G0 [in Ukrainian].
2. Rösing, C.K., Cavagni, J., Malheiros, Z., Stewart, B., Aránguis Freyhofer, V. (2020). Periodontal disease and its impact on general health in Latin America. Section IV: Diagnosis. *Braz Oral Res.* 34 (supp 11):e022. doi: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol134.0022.
3. Boichuk, Yu.D. (2017). Zahalna teoriia zdorovia ta zdoroviazberezhennia [General theory of health and health care]: kolektyvna monohrafiia. Kharkiv: Vyd. Rozhko S.H. 488 s. [in Ukrainian].
4. Hryh, N.I. (2015). Endohenna intoksykatsiia yak faktor ryzyku v kompleksnomu likuvanni heneralizovanoho parodontytu [Endogenous intoxication as a risk factor in the complex treatment of generalized periodontitis]. *Suchasna stomatolohiia.* (1):28–31 [in Ukrainian].
5. Kovalenko, T.I. (2013). Okhorona zdorovia ta zhyttia pratsivnykiv [Protection of health and life of workers]: normatyvna baza. *Ahrobiznes Sghodni.* 13 [in Ukrainian].
6. Moreo, G., Mucchi, D., Carinci, F. (2020). Efficacy ozone therapy in reducing oral infection of periodontal disease: a randomized clinical trial. *J Biol Regul Homeost Agents.* 34 (4 Suppl. 1):31–36.

Di Domenico M., Tartaglia G.M., Scarano A., Inchingolo F. The Gaseous Ozone Therapy as a Promising Antiseptic Adjuvant of Periodontal Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2022. Jan 16; 19(2):985. doi: 10.3390/ijerph19020985. PMID: 35055807 Free PMC article. Clinical Trial.

8. Олексюк О.О. Рекомендації щодо статистичної обробки даних медичних та біологічних досліджень : методичні рекомендації. Львів : ЛНМУ імені Данила Галицького. 2016. 12 с.

9. Tasdemir Z., Oskaybas M.N., Alkan A.B., Cakmak O. The effects of ozone therapy on periodontal therapy: A randomized placebo-controlled clinical trial. *Oral Dis*. 2019 May; 25(4):1195–1202. doi: 10.1111/odi.13060. Epub 2019 Mar 3. PMID: 30739369 Clinical Trial.

10. Kinash I., Kaminska M., Stasiuk M., Grygus I., Zukow W. Bacteriological study of oral microbiocenosis as a starting point for begin pharmaceutical treatment. *Pharmacologyonline*. 2021. 2: 7–16.

11. Grygus I., Kostyshyn A., Ilnytska O., Ornat H. The condition of the masticatory muscle group in the treatment of patients with reduced occlusion height. *Health Prob Civil*. 2022. 16(2): 164–172.

Отримано: 16.02.2024

Прийнято: 8.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

7. Rapone, B., Ferrara, E., Santacroce, L., Topi, S., Gnoni, A., Dipalma, G., Mancini, A., Di Domenico, M., Tartaglia, G.M., Scarano, A., Inchingolo, F. (2022). The Gaseous Ozone Therapy as a Promising Antiseptic Adjuvant of Periodontal Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 19(2):985. doi: 10.3390/ijerph19020985.

8. Oleksiuk, O.O. (2016). Rekomendatsii shchodo statystychnoi obrobky danykh medychnykh ta biolohichnykh doslidzhen [Recommendations for statistical processing of medical and biological research data]: metodychni rekomendatsii. Lviv: LNMU imeni Danyla Halytskoho. 12 s. [in Ukrainian].

9. Tasdemir, Z., Oskaybas, M.N., Alkan, A.B., Cakmak, O. (2019). The effects of ozone therapy on periodontal therapy: A randomized placebo-controlled clinical trial. *Oral Dis*. 25(4):1195–1202. doi: 10.1111/odi.13060.

10. Kinash, I., Kaminska, M., Stasiuk, M., Grygus, I., Zukow, W. (2021). Bacteriological study of oral microbiocenosis as a starting point for begin pharmaceutical treatment. *Pharmacologyonline*; 2:7–16.

11. Grygus, I., Kostyshyn, A., Ilnytska, O., Ornat, H. (2022). The condition of the masticatory muscle group in the treatment of patients with reduced occlusion height. *Health Prob Civil*; 16(2):164–172.

Received on: 16.02.2024

Accepted on: 8.03.2024

Published on: 29.04.2024



КОРЕКЦІЯ ЯВИЩ САРКОПЕНІЇ У ПАЦІЄНТІВ ПОХИЛОГО ВІКУ  
З ПОСТКОВІДНИМ СИНДРОМОМ ЗАСОБАМИ ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

CORRECTION OF SARCOPENIA IN ELDERLY PATIENTS WITH POST-COVID-19  
SYNDROME USING PHYSICAL THERAPY

Ракаєва А. Є.

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,  
м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID: 0000-0003-1348-3075*

Rakaieva A. E.

*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.13>

**Анотації**

**Мета** – визначити ефективність впливу розробленої програми фізичної терапії осіб похилого віку з постковідним синдромом за динамікою параметрів саркопенії.

**Матеріал.** Обстежено 108 осіб похилого віку. Контрольну групу становили 33 особи, які не переносили коронавірусну хворобу. Основну групу становили 75 осіб, які перехворіли на коронавірусну пневмонію, з діагностованим постковідним синдромом. Основну групу 1 становили 34 особи, які проходили реабілітацію в поліклінічних умовах згідно із загальними принципами Протоколу надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з COVID-19. Основну групу 2 становив 41 хворий, який проходив відновлення за розробленою реабілітаційною програмою, що включала терапевтичні вправи різної спрямованості, функціональні тренування, самостійне виконання комплексу Otago exercise programme, курс загального масажу, ерготерапевтичні методи, рекомендації щодо харчування, навчання пацієнтів з урахуванням особливостей патогенезу та клінічного перебігу геріатричних синдромів. Ефективність програми оцінювали за динамікою показників кистьової динамометрії, Short Physical Performance Battery, Edmonton Frail Scale,

**Результати.** У пацієнтів похилого віку з постковідним синдромом виявлено ознаки м'язової слабкості (за кистьовою динамометрією), порушення рівноваги (Short Physical Performance Battery), погіршення виконання активностей повсякденного життя (за Edmonton Frail Scale). Розроблена програма реабілітації виявила статистично значуще кращий вплив на показники сили, рівноваги, стан фізичної слабкості порівняно із вихідними показниками за всіма досліджуваними параметрами ( $p < 0,05$ ). Створення програми реабілітації з урахуванням особливостей перебігу геріатричних синдромів підвищує її ефективність, що продемонстровано статистично значуще кращим результатом нівелювання ознак саркопенії хворих з постковідним синдромом порівняно з групою, яка займалась за загальними рекомендаціями клінічного протоколу.

**Висновки.** Пацієнти похилого віку з постковідним синдромом та саркопенією потребують розробки програм фізичної терапії з урахуванням та корекцією специфіки кожного стану, наявності порушень фізичного статусу та порушення виконання активностей повсякденного життя.

**Ключові слова:** реабілітація, постковідний синдром, похилий вік, геріатричні синдроми, пульмонологічні захворювання.

**Purpose** – to determine the effectiveness of the developed physical therapy program for the elderly with post-COVID syndrome according to the dynamics of sarcopenia parameters.

**Material.** 108 elderly people were examined. The control group consisted of 33 people who did not suffer from the coronavirus disease. The main group consisted of 75 people who fell ill with coronavirus pneumonia and diagnosed with post-COVID syndrome. The main group 1 consisted of 34 people who underwent rehabilitation in polyclinic conditions according to the general principles of the Protocol for providing rehabilitation care to patients with COVID-19. The main group 2 consisted of 41 patients

who underwent recovery according to the developed rehabilitation program, which included therapeutic exercises of various orientations, functional training, independent implementation of the Otago exercise program complex, a course of general massage, ergotherapeutic methods, nutritional recommendations, patient education taking into account the peculiarities of pathogenesis and clinical course of geriatric syndromes. The effectiveness of the program was evaluated according to the dynamics of indicators of the whole dynamometry, Short Physical Performance Battery, Edmonton Frail Scale.

**The results.** In elderly patients with post-COVID syndrome, signs of muscle weakness (according to hand dynamometry), impaired balance (Short Physical Performance Battery), deterioration of activities of daily living (according to the Edmonton Frail Scale) were found. The developed rehabilitation program revealed a statistically significantly better effect on indicators of strength, balance, and the state of physical weakness in comparison with the initial indicators in all studied parameters ( $p < 0.05$ ). The creation of a rehabilitation program taking into account the peculiarities of the course of geriatric syndrome increases its effectiveness, which is demonstrated by a statistically significantly better result of leveling the signs of sarcopenia in patients with post-COVID syndrome compared to the group that practiced according to the general recommendations of the clinical protocol.

**Conclusions.** Elderly patients with post-COVID syndrome and sarcopenia need the development of physical therapy programs taking into account and correcting the specifics of each condition, the presence of physical status disorders and impaired performance of activities of daily living.

**Key words:** rehabilitation, with post-covid syndrome, old age, geriatric syndromes, pulmonary diseases.

**Вступ.** Сучасний стан здоров'я населення України характеризується негативним природним приростом, високими рівнями інвалідності та смертності, що відбуваються на фоні демографічних втрат, прямо чи опосередковано пов'язаними із військовими діями. Відповідно, щороку чисельнішою стає група пацієнтів похилого та старечого віку, відзначається тенденція до зниження питомої ваги гострих захворювань та збільшення хронічних неінфекційних патологій. Крім того, з віком частка осіб, які страждають на хронічні захворювання, значно зростає порівняно з пацієнтами середнього віку [1; 2; 5].

Накопичення коморбідних та поліморбідних станів призводить до розвитку в осіб похилого віку специфічних геріатричних синдромів. До них належать соматичні (синдром мальнутриції, пролежні, нетримання сечі та калу, падіння та порушення ходьби, запаморочення та атаксія, больовий синдром, порушення слуху та зору, втрата свідомості); психічні (деменція, депресія, делірій, порушення поведінки та адаптації), соціальні (втрата самообслуговування, залежність від інших, соціальна ізоляція, схильність до насильства, порушення сімейних зв'язків) [5; 7; 8].

Коронавірус із важким гострим респіраторним синдромом (SARS-CoV-2) та супутній йому синдром COVID-19 спричинили високі показники захворюваності та смертності в усьому світі. Люди похилого віку із

загальною слабкістю та хронічними захворюваннями дуже сприйнятливі до цього захворювання, мають більшу ймовірність розвитку важких симптомів і поганих результатів, у цій групі пацієнтів відзначається найвища смертність від COVID-19 [8; 10].

Група пацієнтів похилого віку, хворих на COVID-19, в основному складається з ослаблених людей похилого віку з декількома патологіями, які мають поєднання довгострокових преморбідних станів і часто вже (частково) залежали від офіційної та/або неофіційної медичної допомоги ще до початку захворювання на COVID-19 [8]. Сюди також входять люди похилого віку, які раніше були відносно здоровими, але зазнали серйозного функціонального зниження та погіршення повсякденної діяльності разом з іншими фенотиповими характеристиками слабкості після COVID-19. Ці літні пацієнти мають складну комбінацію нової та наявної інвалідності, їхня реакція на реабілітацію може бути знижена слабкістю та когнітивними порушеннями, а їхня здатність брати участь може бути обмежена факторами навколишнього середовища, включаючи соціальну ізоляцію та залежність від догляду. Для них потрібен інший, більш комплексний підхід до реабілітації – геріатрична реабілітація.

Геріатрична реабілітація визначається Групою спеціальних інтересів геріатричної реабілітації Європейського товариства

геріатричної медицини (European Geriatric Medicine Society – EuGMS) як багатовимірний підхід діагностичних і терапевтичних втручань, метою яких є оптимізація функціональних можливостей, сприяння активності та збереження функціонального резерву та соціальної участі у людей похилого віку з інвалідизуючими порушеннями [5; 11].

Люди, які потребують геріатричної реабілітації, часто страждають від мультиморбідності та геріатричних синдромів. Через дуже гетерогенну презентацію COVID-19 у поєднанні з віковими проблемами, такими як слабкість, когнітивні порушення та поліморбідність, лікування та реабілітація літніх пацієнтів після гострої форми COVID-19 є дуже складним процесом [8; 10].

Недостатність наукових досліджень, зосереджених на реабілітації пацієнтів похилого віку з наслідками COVID-19, обтяжених геріатричними синдромами, спричинює подальші пошуки у представленому напрямі.

**Мета дослідження** – визначити ефективність впливу розробленої програми фізичної терапії осіб похилого віку з постковідним синдромом за динамікою параметрів саркопенії.

**Матеріали і методи.** Обстежено 108 осіб похилого віку (середній вік  $68,3 \pm 1,2$  року). Контрольну групу становили 33 особи (18 чоловіків, 15 жінок), які не переносили коронавірусну хворобу. Основну групу становили 75 осіб, які переохворіли на коронавірусну пневмонію, з діагностованим постковідним синдромом (ПКС). Представників цієї групи сліпим рандомізованим методом було поділено на дві підгрупи. Основну групу 1 (ОГ1) становили 16 чоловіків, 18 жінок, які проходили реабілітацію в поліклінічних умовах згідно із загальними принципами Протоколу надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесцентам [3]. Основну групу 2 (ОГ2) становили 18 чоловіків, 23 жінки, які проходили відновлення за принципами цього протоколу, але з урахуванням особливостей патогенезу та клінічного перебігу геріатричних синдромів.

Критерії включення: похилий вік за критеріями Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВОЗ) (60–75 років); саркопенія до зараження COVID-19, ретроспективно встановлена за опитувальником «Вік не перешкода» [4]; лабораторно підтверджений COVID-19, важкість якого потребувала лікування в умовах стаціонару; наявність ознак ПКС згідно з критеріями National Institute for Health and Care Excellence (NICE) [10]; функціональний стан за Post-COVID-19 Functional Status scale [13] – 2–3 бали; згода на участь у дослідженні.

Критерії виключення: наявність важкої соматичної супутньої патології (зокрема, онкологічна патологія, ниркова недостатність, важка серцева недостатність, деменція важкого ступеня); деменція середнього або важкого ступеня будь-якого походження; гострі серцево-судинні або мозкові катастрофи у період впровадження реабілітаційної програми.

Розроблена програма реабілітації тривала 3 місяці, включала терапевтичні вправи різної спрямованості, функціональні тренування, самостійне виконання комплексу Otago exercise programme [15], курс загального масажу (10 сеансів), ерготерапевтичні методи (спрямовані на зменшення ризику падіння, компенсаційних стратегій для подолання обмежень внаслідок слабкості, корекцію когнітивних порушень), рекомендації щодо харчування (оптимальна кількість білка, легкозасвоюваність, відповідна потребам калорійність, достатня гідратація), навчання пацієнтів (принципів безпечного щодо падіння середовища, інформування щодо ризиків, пов'язаних з недотриманням принципів лікування та реабілітації, прогресуванням геріатричних синдромів). Реабілітаційні заходи застосовували у форматах безпосередньої роботи з пацієнтом у реабілітаційному центрі, телереабілітації, рекомендованих самостійних занять (Otago exercise programme). Завданнями програми були: корекція респіраторних наслідків COVID-19, зменшення м'язової слабкості та інших можливих проявів геріатричних синдромів, які

ініціювалися COVID-19, покращення сили та витривалості до рівнів, достатніх для самостійного безпечного виконання активностей повсякденного життя, вироблення у пацієнта концепції розуміння стану власного здоров'я та його підтримка невизначено довгий час.

Упродовж занять дотримувались таких заходів безпеки та контролю поточного стану пацієнта: рівнів задишки, насичення киснем за пульсоксиметрією, втоми за шкалою Борг; можливість появи або посилення скарг, об'єктивних ознак погіршення стану (блідість, ціаноз тощо). Для профілактики наслідків порушень рівноваги застосовували страхувальний пояс.

Обстеження пацієнтів проводили до та після впровадження розробленої програми; вибрані методи обстеження осіб похилого віку характеризували перебіг саркопенії та ознаки її вираженості та впливу на життєдіяльність та якість життя.

Згідно з критеріями European Working Group on Sarcopenia in Older People [9] саркопенію діагностували за зниженими показниками кистьової динамометрії диференційовано для чоловіків та жінок та результатами короткої батареї тестів фізичної активності (Short Physical Performance Battery – SPPB), яка одночасно характеризує рівновагу та моторний контроль і включає три тести: оцінку рівноваги, швидкості ходи на відстань 4 м та п'ятикратне вставання зі стільця без допомоги рук [12]. Різні аспекти функціонування осіб похилого віку з огляду на саркопенію оцінювали за Едмонтонською шкалою слабкості (немічності, крихкості, астенії) – Edmonton Frail Scale (EFS) [14].

Дослідження проводилося з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження». У всіх включених у дослідження осіб похилого віку було отримано інформовану згоду на участь у ньому. Протокол дослідження було обговорено та затверджено на засіданні комісії з біоетики Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, рішенням якої воно було схвалено.

З метою досягнення цілей та завдань, поставлених у дослідженні, всі отримані у результаті обстеження пацієнтів дані були підсумовані й оброблені статистичними методами дослідження. Обробка даних (розрахунок середнього арифметичного значення ( $\bar{x}$ ) та середнього квадратичного відхилення (S); оцінка достовірності отриманих показників за критерієм Стьюдента) проводилася за допомогою пакета статистичних програм Statistica 10. Критичний рівень значимості у разі перевірки статистичних гіпотез у цьому дослідженні приймали рівним 0,05.

**Результати дослідження.** Під час первинного обстеження виявлено, що пацієнти обох ОГ характеризувались зниженою силою кистьового захвату: їх значення були меншими нормативних та нижчими відповідних показників у осіб КГ у середньому на 21% у чоловіків та 25% у жінок ( $p < 0,05$ ) (табл. 1).

Тест SPPB для пацієнтів має діагностичне значення з точки зору наявності саркопенії та як показник стану рівноваги. Особи ОГ у середньому відставали від представників КГ за шкалою рівноваги на 53%, швидкості

Таблиця 1

**Динаміка результатів вимірювання кистьової динамометрії у осіб похилого віку із саркопенією та ПКС під впливом програми ФТ ( $\bar{x} \pm S$ )**

Сила кисті, кг	КГ (n=33)	ОГ1 (n=34)		ОГ2 (n=41)	
		До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ
Чоловіки	28,99±0,35	22,54±0,56*	24,66±0,55*°	23,11±0,74*	27,92±0,58°●
Жінки	16,97±0,22	12,31±0,50*	13,94±0,37*°	12,94±0,46*	15,87±0,32*°●

Примітки: \* –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами КГ та ОГ;

° –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами під час первинного та повторного обстежень;

● –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ОГ1 та ОГ2



ходи – на 28%, вставання зі стільця – 47%, за загальним балом – на 43% (табл. 2).

Пацієнти з ПКС визначали свою слабкість внаслідок саркопенії як статистично значуще стосовно КГ ( $p < 0,05$ ) погіршення за субшкалами Edmonton Frail Scale оцінювання загального стану здоров'я, функціональної незалежності, соціальної підтримки, харчування, настрою, континенції, функціональної ефективності (табл. 3). Загальний бал за цією шкалою відповідав астенії середнього ступеня важкості, був більше, ніж вдвічі гіршим показника КГ у осіб ОГ1 та ОГ2.

Отриману упродовж первинного обстеження інформацію використовували для роз-

робки індивідуальних функціональних тренувань у рамках розробленої програми фізичної терапії, а також як обґрунтування для підвищення терапевтичної комплаєнтності пацієнтів та їхніх родин. За результатами первинного обстеження представники ОГ1 та ОГ2 не відрізнялись між собою ( $p > 0,05$ ), тобто були співставними. Це дало можливість проводити наступне дослідження, спрямоване на корекцію виявлених порушень.

Під час повторного обстеження встановлено, що результати кистьової динамометрії покращились стосовно вихідного результату в обох основних групах, але не досягнули цифрових значень, які засвідчують відсут-

Таблиця 2

**Динаміка результатів виконання тестів SPPB особами похилого віку із саркопенією та ПКС під впливом програми ФТ ( $\bar{x} \pm S$ )**

Тест SPPB (бали)	КГ (n=33)	ОГ1 (n=34)		ОГ2 (n=41)	
		До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ
Рівноваги	3,24±0,13	1,47±0,13*	1,97±0,16* <sup>o</sup>	1,54±0,11*	2,66±0,11* <sup>o</sup> ●
Швидкості ходи	3,42±0,11	2,32±0,11*	2,91±0,09* <sup>o</sup>	2,46±0,11*	3,15±0,11* <sup>o</sup> ●
Вставання зі стільця	3,30±0,10	1,71±0,12*	2,24±0,12* <sup>o</sup>	1,78±0,12*	2,90±0,12* <sup>o</sup> ●
Загальний бал	9,97±0,24	5,50±0,17*	7,12±0,24* <sup>o</sup>	5,78±0,19*	8,71±0,16* <sup>o</sup> ●

Примітки: \* –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами КГ та ОГ;

<sup>o</sup> –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами під час первинного та повторного обстежень;

● –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ОГ1 та ОГ2

Таблиця 3

**Динаміка ступеня астенії за Edmonton Frail Scale у осіб похилого віку із саркопенією та ПКС під впливом програми ФТ ( $\bar{x} \pm S$ )**

Підшкала, бали	КГ (n=33)	ОГ1 (n=34)		ОГ2 (n=41)	
		До ФТ	Після ФТ	До ФТ	Після ФТ
Когнітивні якості	0,42±0,09	0,79±0,12*	0,41±0,08 <sup>o</sup>	0,88±0,10*	0,37±0,08 <sup>o</sup>
Загальний стан здоров'я	0,82±0,12	1,56±0,09*	1,21±0,13* <sup>o</sup>	1,61±0,08*	0,59±0,08* <sup>o</sup> ●
Функціональна незалежність	0,67±0,08	1,65±0,08*	1,32±0,012* <sup>o</sup>	1,56±0,10*	0,80±0,10 <sup>o</sup> ●
Соціальна підтримка	0,39±0,09	0,71±0,10*	0,76±0,10*	0,59±0,10*	0,61±0,08* <sup>o</sup>
Прийом ліків	0,61±0,13	0,85±0,08	0,71±0,08	0,73±0,07	0,68±0,07
Харчування	0,27±0,08	0,79±0,07*	0,50±0,09* <sup>o</sup>	0,83±0,06*	0,37±0,08 <sup>o</sup> ●
Настрій	0,36±0,08	0,74±0,08*	0,59±0,08* <sup>o</sup>	0,71±0,07*	0,32±0,07 <sup>o</sup> ●
Континенція	0,27±0,08	0,56±0,09*	0,53±0,09* <sup>o</sup>	0,49±0,08*	0,37±0,08* <sup>o</sup> ●
Функціональна ефективність	0,58±0,11	1,68±0,08*	1,12±0,09* <sup>o</sup>	1,63±0,08*	0,79±0,09* <sup>o</sup> ●
Загальний бал	4,39±0,28	9,29±0,26*	7,15±0,47* <sup>o</sup>	9,02±0,21*	4,88±0,32 <sup>o</sup> ●

Примітки: \* –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами КГ та ГП, ОГ;

<sup>o</sup> –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами під час первинного / до ФТ та повторного / після ФТ обстежень;

□ –  $p < 0,05$  – статистично значуща різниця між відповідними параметрами ГП та ОГ

ність саркопенії. Порівняно із вихідними даними приріст сили кисті становив 8,5% у чоловіків ОГ1, 20,8% – у чоловіків ОГ2. Відповідний приріст у жінок відповідно становив 13,2% та 22,6% (табл. 1).

Під час повторного обстеження за тестами SPPB особам ОГ1 та ОГ2 вдалося статистично значуще покращити вихідний результат. Порівняно із вихідними даними результати субшкали рівноваги покращились у осіб ОГ1 на 34%, ОГ2 – на 73%, швидкості ходи – відповідно на 25% та 28%, вставання зі стільця – на 31% та 63%, загального результату – на 30% та 51% (табл. 2).

За підшкалами слабкості Edmonton Frail Scale було отримано такий результат. Відбулось статистично значуще суб'єктивне покращення стану здоров'я осіб ОГ2 порівняно з вихідним результатом та параметрами ОГ1. За підшкалою функціональної незалежності в осіб ОГ виявлено збільшення кількості рухових завдань, які вони виконували без допомоги. Пацієнти ОГ відзначали нормалізацію настрою; покращення нутритивного статусу, контролю тазових органів, у них виражено покращилась функціональна ефективність. За загальною оцінкою представники ОГ1 виявили покращення на 23%, ОГ2 – на 46% порівняно з вихідним обстеженням ( $p > 0,05$ ).

Порівняльний аналіз ефективності застосування реабілітаційних заходів в основних групах засвідчив, що наявність коморбідної патології повинна вносити значні особливості в загальні положення клінічного протоколу з лікування та реабілітації коронавірусної хвороби, що продемонстровано статистично значущим покращенням стосовно вихідного результату в обох групах, але з перевагою ОГ2.

**Дискусія.** З початку пандемії люди похилого та старечого віку становили найбільшу частку населення за результатами госпіталізації та смертності через COVID-19 у всьому світі [10]. Порівняно з молодими людьми вони більш схильні до несприятливих результатів не тільки у разі вірусних інфекцій, але і багатьох супутніх віку захворювань. Наявність синдрому старечої астениї не визначає

підвищений ризик зараження новим коронавірусом важкого гострого респіраторного синдрому 2 (SARS-CoV-2), проте у людей похилого віку, які мають такий симптомокомплекс, імовірність тяжкого перебігу COVID-19, включаючи розвиток дихальної недостатності та тяжкої гіпоксемії з необхідністю застосування штучної вентиляції легень, вища, ніж у пацієнтів з преастенією та відсутністю астениї [8].

Метаболічний стрес, ініційований «цитокіновим штормом», недостатність споживання білка, тривала іммобілізація, наявність асоційованої з віком та інфікуванням поліорганної патології, гіпо- та адинамія, порушення енергозабезпечення м'язової тканини є значимими факторами розвитку та прогресування м'язової тканини у старших хворих. Порушення структури, скорочувальної здатності, зниження витривалості грудних, дихальних м'язів і діафрагми, зменшення рухливості ребер негативно відбивається на параметрах зовнішнього дихання, вентиляції легень, збільшує час хворого на штучну вентиляцію легень, а також екстубування та відлучення його від вентилятора, пролонгування штучної вентиляції легень, баротравми легень, паралічу, розриву діафрагми, стійкої гикавки, вентиляторзалежної пневмонії [8; 10]. Ураження дихальних м'язів є важливою незалежною позалегеневою першопричиною збереження респіраторних симптомів, періодичного падіння рівня сатурації у разі пульсоксиметрії в найближчому та віддаленому періоді після інфікування будь-яким відомим штамом за наявності симптомокомплексів ПКС.

Описані ланки ПКС та геріатричні синдроми з позицій доцільності активного реабілітаційного втручання об'єднує те, що застосування засобів немедикаментозної реабілітації, насамперед рухової активності, має вплив на патогенез (ПКС) та етіопатогенез (саркопенія) захворювання. Відповідно, їх застосування прискорює відновлення пацієнтів, а врахування принципів геріатричної реабілітації у схемі відновлення хворих з наслідками перенесеної коронавірусної хво-

роби є обґрунтованим, що продемонстрували результати нашого дослідження.

### Висновки

1. У пацієнтів похилого віку з ендопротезом колінного суглоба та саркопенією виявлено низьку силу та фізичну слабкість (за величиною кистьової динамометрії, Short Physical Performance Battery), що призвело до складнощів у виконанні активностей повсякденного життя (за опитувальником Edmonton Frail Scale).

2. Розроблена програма реабілітації із застосуванням терапевтичних вправ, функціонального тренування, масажу, ерготерапії, корекції харчування, навчання пацієнтів виявила статистично значуще кращий вплив на показники сили, рівноваги, стан фізичної слабкості порівняно із вихідними показни-

ками за всіма досліджуваними параметрами ( $p < 0,05$ ).

3. Створення програми реабілітації з урахуванням особливостей перебігу геріатричних синдромів підвищує її ефективність, що продемонстровано статистично значуще кращим результатом нівелювання ознак саркопенії хворих з постковідним синдромом порівняно з групою, яка займалась за загальними рекомендаціями клінічного протоколу.

4. Пацієнти похилого віку із постковідним синдромом та саркопенією потребують розробки програм фізичної терапії з урахуванням та корекцією специфіки кожного стану, наявності порушень фізичного статусу та порушення виконання активностей повсякденного життя.

### Література

1. Дідоха І.В., Аравіцька М.Г. Вплив засобів фізичної терапії на рівень кінезіофобії, соматичні маркери саркопенії та показники ризику падіння у осіб похилого віку з хворобою Паркінсона. *Art of Medicine*. 2021. 2 (18). С. 50–58. DOI: 10.21802/artm.2021.2.18.50.

2. Коваль Н.П., Аравіцька М.Г. Ефективність корекції показників ризику падіння та фізичного статусу в осіб похилого віку з старечою астеною та метаболічним синдромом засобами фізичної терапії. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. 5(6). С. 282–291. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.06.282>.

3. Протокол надання реабілітаційної допомоги пацієнтам з коронавірусною хворобою (COVID-19) та реконвалесцентам : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 20.04.2021 № 771. URL: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021\\_771\\_covid19\\_rehabilit.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_771_covid19_rehabilit.pdf).

4. Скибчик В.А., Бабляк С.Д. Синдром старечої астеної (frailty) – сучасна проблема геронтологічної медицини. *Артеріальна гіпертензія*. 2018. № 4 (60). С. 12–18. DOI: 10.22141/2224-1485.4.60.2018.141770.

5. Bachmann S., Finger C., Huss A., Egger M., Stuck A.E., Clough-Gorr K.M. Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2010. 340. c1718. <https://doi.org/10.1136/bmj.c1718>.

### References

1. Didokha, I.V., Aravitska M.G. (2021.) Vplyv zasobiv fizychnoyi terapiyi na riven kineziyofobiyi, somatychni markery sarkopeniyi ta pokaznyky ryzyku padinnya u osib pokhylogo viku z khvoroboyu Parkinsona [Effects of physical therapy on the level of kinesiphobia, somatic markers of sarcopenia and indicators of fall risk in elderly persons with Parkinson's disease]. *Art of Medicine*. 2021, 2(18), pp. 50–58. DOI: 10.21802/artm.2021.2.18.50. [in Ukrainian].

2. Koval, N., Aravitska, M. (2020). Efektyvnist korektsiyi pokaznykiv ryzyku padinnya ta fizychnoho statusu v osib pokhylogo viku z starechoyu asteniyeyu ta metabolichnym syndromom zasobamy fizychnoyi terapiyi [Effect of physical therapy on fall-risk and physical status in older adults with frailty and metabolic syndrome]. *Ukr Zh Med Biol Sportu*. 5(6), pp. 282–91. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.06.282> [in Ukrainian].

3. Protokol nadannya reabilitatsiyanoi dopomogy patsiyentam z koronavirusnoyu khvoroboyu (COVID-19) ta rekonvalescentam (2021): Nakaz Ministerstva okhorony zdorov'ya Ukrayiny vid 20.04.2021 № 771 [Protocol for the provision of rehabilitation assistance to patients with the coronavirus disease (COVID-19) and convalescents: Order of the Ministry of Health of Ukraine dated April 20, 2021. 771]. Retrieved from: [https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021\\_771\\_covid19\\_rehabilit.pdf](https://www.dec.gov.ua/wp-content/uploads/2021/04/2021_771_covid19_rehabilit.pdf) [in Ukrainian].

4. Skybchik, V.A., Bablyak, S.D. (2018). Syndrom starechoyi asteniyi (frailty) – suchasna

6. Beaudart C., Biver E., Reginster J.-Y., et al. Development of a self-administrated quality of life questionnaire for sarcopenia in elderly subjects: the SarQoL. *Age Ageing*. 2015. 44(6). P. 960–6. doi: 10.1093/ageing/afv133.
7. Bordne S., Rietz C., Schulz R.J., Zank S. Behavioral and emotional quality of life of patients undergoing inpatient geriatric rehabilitation. *Rehabil Psychol*. 2020. 65(3). P. 299–310. <https://doi.org/10.1037/rep0000332>.
8. Carfi A., Bernabei R., Landi F. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *JAMA*. 2020. 324(6). P. 603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.
9. Fernandes L.V., Paiva A.E.G., Silva A.C.B., et al. Prevalence of sarcopenia according to EWGSOP1 and EWGSOP2 in older adults and their associations with unfavorable health outcomes: a systematic review. *Ageing Clin Exp Res*. 2022. 34(3). P. 505–514. doi:10.1007/s40520-021-01951-7.
10. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Post-COVID-19 global health strategies: the need for an interdisciplinary approach. *Ageing Clin Exp Res*. 2020. 32(8). P. 1613–1620. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01616-x>.
11. Grund S., Gordon A.L., van Balen R., Bachmann S., Cherubini A., Landi F., Stuck A.E., Becker C., Achterberg W.P., Bauer J.M., Schols J.M.G.A. European consensus on core principles and future priorities for geriatric rehabilitation: consensus statement. *Eur Geriatr Med*. 2020. 11(2). P. 233–238. <https://doi.org/10.1007/s41999-019-00274-1>.
12. Guralnik J.M., Simonsick E.M., Ferrucci L., Glynn R.J., Berkman L.F., et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994. 49(2). M85–94. doi: 10.1093/geronj/49.2.m85.
13. Klok F.A., Boon G.J.A.M., Barco S., et al. The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *Eur Respir J*. 2020. 56(1). 2001494. doi: 10.1183/13993003.01494-2020.
14. Rolfson D.B., Majumdar S.R., Tsuyuki R.T., Tahir A., Rockwood K. Validity and reliability of the Edmonton frail scale. *Age Ageing*. 2006. 35(5). P. 526–529.
15. Yang Y., Wang K., Liu H., et al. The impact of Otago exercise programme on the problema gerontologichnoyi medytsyny [The syndrome of senile asthenia (frailty) is a modern problem of gerontological medicine]. *Arterialna gipertenziya*. 4(60), pp. 12–18. DOI: 10.22141/224-1485.4.60.2018.141770 [in Ukrainian].
5. Bachmann, S., Finger, C., Huss, A., Egger, M., Stuck, A.E., Clough-Gorr, K.M. (2010). Inpatient rehabilitation specifically designed for geriatric patients: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 340, c1718. <https://doi.org/10.1136/bmj.c1718>.
6. Beaudart, C., Biver, E., Reginster, J.Y., Rizzoli, R., Rolland, Y., Bautmans, I., Petermans, J., Gillain, S., Buckinx, F., Van Beveren, J., Jacquemain, M., Italiano, P., Dardenne, N., Bruyere, O. (2015). Development of a self-administrated quality of life questionnaire for sarcopenia in elderly subjects: the SarQoL. *Age and ageing*, 44(6), pp. 960–966. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv133>.
7. Bordne, S., Rietz, C., Schulz, R.J., Zank, S. (2020). Behavioral and emotional quality of life of patients undergoing inpatient geriatric rehabilitation. *Rehabilitation psychology*, 65(3), pp. 299–310. <https://doi.org/10.1037/rep0000332>.
8. Carfi, A., Bernabei, R., Landi, F. (2020). Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*, 324(6), pp. 603–605. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12603>.
9. Fernandes, L.V., Paiva, A.E.G., Silva, A.C.B., de Castro, I.C., Santiago, A.F., de Oliveira, E.P., Porto, L.C.J. (2022). Prevalence of sarcopenia according to EWGSOP1 and EWGSOP2 in older adults and their associations with unfavorable health outcomes: a systematic review. *Ageing clinical and experimental research*, 34(3), pp. 505–514. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01951-7>.
10. Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group (2020). Post-COVID-19 global health strategies: the need for an interdisciplinary approach. *Ageing clinical and experimental research*, 32(8), pp. 1613–1620. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01616-x>.
11. Grund, S., Gordon, A.L., van Balen, R., Bachmann, S., Cherubini, A., Landi, F., Stuck, A.E., Becker, C., Achterberg, W.P., Bauer, J.M., Schols, M.G.A. (2020). European consensus on core principles and future priorities for geriatric rehabilitation: consensus statement. *European geriatric medicine*, 11(2), 233–238. <https://doi.org/10.1007/s41999-019-00274-1>.



prevention of falls in older adult: A systematic review. *Front Public Health*. 2022. 10. 953593. doi: 10.3389/fpubh.2022.953593.

Отримано: 18.12.2023

Прийнято: 16.01.2024

Опубліковано: 29.04.2024

12. Guralnik, J.M., Simonsick, E.M., Ferrucci, L., Glynn, R.J., Berkman, L.F., Blazer, D.G., Scherr, P.A., Wallace, R.B. (1994). A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of gerontology*, 49(2), M85–M94. <https://doi.org/10.1093/geronj/49.2.m85>.

13. Klok, F.A., Gudula J.A.M., Barco, S., Endres, M., Geelhoed, J.J.M., Knauss, S., Rezek, S.A., Spruit, M.A., Vehreschild, J., Siegerink, B. (2020). The Post-COVID-19 Functional Status scale: a tool to measure functional status over time after COVID-19. *The European respiratory journal*, 56(1), 2001494. <https://doi.org/10.1183/13993003.01494-2020>.

14. Rolfson, D.B., Majumdar, S.R., Tsuyuki, R.T., Tahir, A., Rockwood, K. (2006). Validity and reliability of the Edmonton Frail Scale. *Age and ageing*, 35(5), pp. 526–529. <https://doi.org/10.1093/ageing/af1041>.

15. Yang, Y., Wang, K., Liu, H., Qu, J., Wang, Y., Chen, P., Zhang, T., Luo, J. (2022). The impact of Otago exercise programme on the prevention of falls in older adult: A systematic review. *Frontiers in public health*, 10, 953593. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.953593>.

Received on: 18.12.2023

Accepted on: 16.01.2024

Published on: 29.04.2024

**ОЦІНКА СТАНУ ОСІБ З ПОСТТРАВМАТИЧНИМ СТРЕСОВИМ РОЗЛАДОМ**  
**STATE ASSESSMENT OF THE INDIVIDUALS WITH POST-TRAUMATIC**  
**STRESS DISORDER**

Ребрик Ю. Ю., Ульяницька Н. Я., Андрійчук О. Я.  
*Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна*  
ORCID: 0000-0002-6190-4949  
ORCID: 0000-0002-7369-8935  
ORCID: 0000-0003-4415-4696

Rebryk Yu. Yu., Ulianytska N. Ya., Andriichuk O. Ya.  
*Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.14>

**Анотації**

**Актуальність.** Пацієнти з проявами посттравматичного стресового розладу мають зміни в цих показниках, тому для того, аби працювати з такими пацієнтами, нам необхідно чітко вибрати та дослідити початкові показники стану здоров'я цих осіб.

**Мета** – оцінити фізичний та психологічний стан пацієнтів з посттравматичним стресовим розладом.

**Матеріали і методи.** У своєму дослідженні ми використовували аналітичні методи, структурований аналіз літератури у вітчизняних та зарубіжних джерелах. У дослідженні взяли участь 24 пацієнти молодого віку. Для проведення дослідження були використані Міжнародний опитувальник якості життя MOS SF-36, Міссісіпська шкала оцінки посттравматичних реакцій та Госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS).

**Результати.** За результатами Міссісіпської шкали оцінки посттравматичних реакцій досліджуваних поділено на три групи: група А – 5 осіб без проявів ПТСР, група В – 13 осіб з психічними розладами та група С – 6 осіб з проявами ПТСР.

Відповідно до результатів опитувальника якості життя MOS SF-36 ми оцінювали фізичний компонент здоров'я (ФКЗ) та психічний компонент здоров'я (ПКЗ). Пацієнтів з високим рівнем ФКЗ – 1 особа, з підвищеним рівнем ФКЗ – 4 особи, із середнім рівнем ФКЗ – 13 осіб, з пониженим рівнем ФКЗ – 5 осіб, з низьким рівнем ФКЗ – 1 особа. Пацієнтів з високим рівнем ПКЗ – 0 осіб, з підвищеним рівнем ПКЗ – 3 особи, із середнім рівнем ПКЗ – 9 осіб, з пониженим рівнем ПКЗ – 10 осіб, з низьким рівнем ПКЗ – 2 особи.

За даними результатів опитувальника HADS по шкалі HADS-A було виявлено 2 особи з нормальним рівнем тривожності, 15 осіб із субклінічно вираженою тривогою та 7 осіб з клінічно вираженою тривогою. По шкалі HADS-D були визначені 1 особа з нормальним рівнем депресії, 13 осіб із субклінічно вираженою депресією та 10 осіб з клінічно вираженою депресією.

**Висновки.** Результати нашого дослідження підтверджують важливість інтегрованого дослідження фізичного та психічного здоров'я у пацієнтів із посттравматичним стресовим розладом та визначають основні напрями подальших наукових та практичних досліджень у цій галузі.

**Ключові слова:** посттравматичний стресовий розлад, реабілітація, якість життя, депресія, тривожність.

**Relevance.** Patients with post-traumatic stress disorder manifestations have changes in the following indicators, therefore, to treat patients properly, we need to select and investigate the initial indicators of the health state of these individuals.

**Aim is** to assess the physical and psychological condition of patients with post-traumatic stress disorder.

**Materials and methods.** In our research, analytical methods and a structured analysis of national and foreign literature have been used.

24 young female patients participated in the research. The SF-36 International Quality of Life Questionnaire, the Mississippi Scale for Combat-Related PTSD, and the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) have been used to conduct the study.

**Results.** According to the results of the Mississippi Scale for Combat-Related PTSD, the participants were divided into three groups – Group A – 5 people without PTSD symptoms, Group B – 13 people with mental disorders, and Group C – 6 people with PTSD symptoms.

According to the results of the SF-36 International Quality of Life Questionnaire, we assessed the physical component of health (PCH) and the mental component of health (MCH). Patients with a high level of PCH – 1 person, with an increased level of PCH – 4 people, with an average level of PCH – 13 people, with a low level of PCH – 5 people, with a low level of PCH – 1 person. Patients with a high level of MCH – 0 people, with an increased level of MCH – 3 people, with an average level of MCH – 9 people, with a reduced level of MCH – 10 people, with a low level of MCH – 2 people.

According to the results of the HADS questionnaire on the HADS-A scale, 2 people with a normal level of anxiety, 15 people with subclinically expressed anxiety, and 7 people with clinically expressed anxiety have been found.

According to the HADS-D scale, 1 person with a normal level of depression, 13 people with subclinically expressed depression, and 10 people with clinically expressed depression have been identified.

**Conclusion.** The results of our study confirm the importance of an integrated study of the physical and mental health of patients with post-traumatic stress disorder and determine the main directions of further scientific and practical research in this area.

**Key words:** post-traumatic stress disorder, rehabilitation, quality of life, depression, anxiety.

**Вступ.** Майбутнє країни в плані її соціального, економічного та культурного розвитку головним чином визначається станом здоров'я населення, як фізичного, так і психологічного. На сьогодні значна кількість населення України відчуває на собі симптоми ПТСР (посттравматичного стресового розладу), але вони не звертаються до медичних установ і відповідно не отримують необхідної кваліфікованої медичної допомоги. Згідно з МКХ-10 (ВООЗ 19920) ПТСР (F43.1) визначається як відстрочена або затяжна реакція на стресогенну подію чи ситуацію винятково загрозливого або катастрофічного характеру, які можуть зумовити дистрес майже у будь-кого [12].

Реабілітація пацієнтів з ПТСР – це більше, ніж просто процес відновлення фізичного стану. Вона включає у себе комплексний підхід до психологічної, емоційної та соціальної реабілітації, а також фармакологічного та інших методів лікування.

Для того, аби підібрати необхідні фізичні методи реабілітації для таких пацієнтів, нам необхідно визначити рівень якості життя та показники їхнього фізичного та психічного здоров'я. Це дасть нам змогу більш детально та систематизовано розробити варіанти додаткових методів реабілітації пацієнтів з ПТСР [7; 9; 11].

Окрім психотерапії, використовують різні додаткові методи терапії, але не було визначено достатніх доказів щодо використання додаткових методів як самостійних методів лікування пацієнтів з ПТСР для затверджених протоколів ведення пацієнтів. Тому метою нашого дослідження стало проведення дослідження з пошуку ефективних додаткових методів терапії пацієнтів з ПТСР, які включатимуть безпосередньо фізичні методи реабілітації [8].

**Мета** – оцінити фізичний та психологічний стан пацієнтів з посттравматичним стресовим розладом.

**Матеріали та методи дослідження.** У своєму дослідженні ми використовували аналітичні методи, структурований аналіз літератури у вітчизняних та зарубіжних джерелах. У дослідженні взяли участь 24 пацієнти молодого віку (25–44 роки). Усі пацієнти обслуговувалися в приватній клініці превентивної медицини та для проведення дослідження підписували добровільну інформаційну згоду про участь у дослідженні. Усі вони до дослідження перебували у стресовій ситуації та мали підтвержені клінічно симптоми ПТСР і звернулись до клініки із запитом зменшити симптоми стресового розладу. Для оцінки стану пацієнтів ми опрацювали зарубіжну та вітчизняну літературу для пошуку

найкращих варіантів опитувальників, які б найбільш чітко відповідали нашим критеріям та дозволили повноцінно оцінити стан пацієнтів перед проведенням дослідження.

Для проведення дослідження були використані Міжнародний опитувальник якості життя MOS SF-36, Міссісіпська шкала оцінки посттравматичних реакцій (цивільний варіант) та Госпітальна шкала тривоги та депресії (HADS).

Пацієнтам було спочатку запропоновано проходження Міссісіпської шкали оцінки посттравматичних реакцій. Міссісіпська шкала (MШ) була розроблена для оцінки ступеня вираженості посттравматичних стресових реакцій у ветеранів бойових дій (Keape T.M., et al., 1987, 1988). На сьогодні вона є одним із широко використовуваних інструментів для вимірювання ознак ПТСР. Шкала містить 35 тверджень, кожне з яких оцінюється за п'ятибальною шкалою Ліккерта. Оцінка результатів здійснюється сумуванням балів, підсумковий показник дозволяє виявити ступінь впливу перенесеного індивідом травматичного досвіду. Пункти опитувальника входять у 4 категорії, три з яких співвідносяться з критеріями DSM: 11 пунктів направлені на визначення симптомів вторгнення, 11 – уникання та 8 запитань належать до критерію фізіологічної збудливості. П'ять інших запитань направлені на виявлення почуття провини та суїцидальності [4; 6].

Також кожній з пацієток було запропоновано пройти тестування MOS SF-36. SF-36 складається із 36 питань, об'єднаних у загальні шкали: фізичне функціонування, рольова діяльність, тілесний біль, загальне здоров'я, життєздатність, соціальне функціонування, емоційний стан та психічне здоров'я. Показники кожної шкали складені таким чином, що чим вище значення показника (від 0 до 100), тим краща оцінка за вибраною шкалою. З них формують два параметри: психологічний і фізичний компоненти здоров'я. Ми брали до уваги два основних показники – «Фізичний компонент здоров'я» та «Психічний компонент здоров'я» [7].

І останнім пацієнтам давали шкалу «Госпітальна шкала тривоги і депресії (HADS)». Шкала належить до суб'єктивних методик і призначена для скринінгового виявлення тривоги і депресії у пацієнтів соматичного стаціонару. Розроблена А.С. Зігмундом і Р.П. Снайтом у 1983 р. Вона широко використовується у світі і стала популярною в основному за рахунок того, що вирізняється простотою застосування і обробки даних. Шкала складена з 14 тверджень, які об'єднуються у 2 підгрупи: підшкала А – «тривога» та підшкала В – «депресія». Кожному твердженню відповідають 4 варіанти відповідей, що відображають ступінь наростання симптоматики (від «0» – відсутність симптоматики, до «4» – вираженість симптоматики) [5].

**Результати та їх обговорення.** Після завершення проведення наших опитувальників та опрацювання матеріалів ми отримали такі результати.

Після опрацювання результатів Міссісіпської шкали оцінки посттравматичних реакцій усіх пацієнтів було поділено на 3 групи відповідно до результатів (рис. 1):

група А – пацієнти без проявів ПТСР, добре адаптовані, 5 осіб;

група В – пацієнти з психічними розладами, 13 осіб;

група С – пацієнти з проявами ПТСР, 6 осіб.

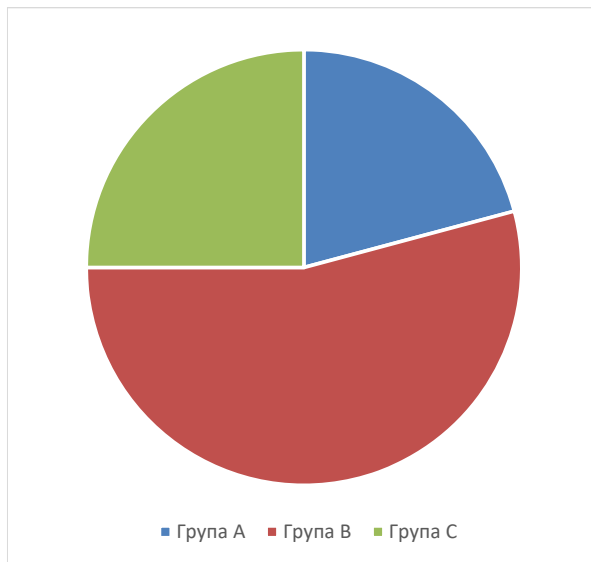
Пацієнти з групи А переживали симптоми стресового розладу та скаржились здебільшого на депресивні зміни настрою, розлади сну та відсутність енергії. Міссісіпська шкала підтвердила наші очікування та не підтвердила у них проявів ПТСР.

Пацієнти з групи В під час клінічного обстеження визначали більш серйозні симптоми стресового розладу протягом останніх 6 місяців, а саме розлади сну і часте прокидання вночі, безсоння, апатію до роботи та в домашніх справах, часту тривогу, безпідставні тривожні роздуми, відсутність сил протягом дня.

Пацієнти групи С мали найбільш виражені симптоми посттравматичного стресового розладу. На такий стан скаржаться уже більше



6 місяців, а саме: постійну тривожність та повну апатію до навколишнього світу, серйозні розлади сну та безсоння, думки про смерть, появу неконтрольованих панічних атак різного ступеня тощо.



**Рис. 1. Результати опитування Міссісіпської шкали ПТСР**

Надалі представимо результати щодо опитувальника якості життя MOS SF-36. Ми оцінювали показники фізичного та психічного компонентів здоров'я.

Показник фізичного компонента здоров'я оцінювався у всіх 24 пацієнтів відповідно до набраних балів та отримали такі результати.

Відповідно до набраних балів у комплексі фізичного компонента здоров'я (ФКЗ) ми виділили 5 груп: високий рівень – 80–100 балів, підвищений рівень – 70–79 балів, середній рівень – 50–69 балів, занижений рівень – 30–49 балів та низький рівень – від 0 до 29 балів. Досліджуваних з високим рівнем фізичного компонента здоров'я – одна особа, досліджуваних підвищеного рівня ФКЗ – чотири особи, досліджуваних із середнім рівнем ФКЗ – тринадцять осіб, досліджуваних із заниженим рівнем ФКЗ – п'ять осіб та з низьким рівнем ФКЗ – одна особа.

Показник психічного компонента здоров'я досліджувався у всіх 24 пацієнтів і відповідно до набраних балів ми отримали таку градацію результатів.

Таблиця 1

**Результати показників фізичного компонента у досліджуваних**

	Фізичний компонент здоров'я
Високий рівень (80–100)	1 особа
Підвищений рівень (70–79)	4 особи
Середній рівень (50–69)	13 осіб
Занижений рівень (30–49)	5 осіб
Низький рівень (0–29)	1 особа

Відповідно до набраних балів у комплексі психічного компонента здоров'я (ПКЗ) ми виділили 5 груп: високий рівень – 80–100 балів, підвищений рівень – 70–79 балів, середній рівень – 50–69 балів, занижений рівень – 30–49 балів та низький рівень – від 0 до 29 балів. Досліджуваних з високим рівнем психічного компонента здоров'я не виявлено, досліджуваних підвищеного рівня ПКЗ – три особи, досліджуваних із середнім рівнем ФКЗ – дев'ять осіб, досліджуваних із заниженим рівнем ПКЗ – десять осіб та з низьким рівнем ПКЗ – дві особи.

Таблиця 2

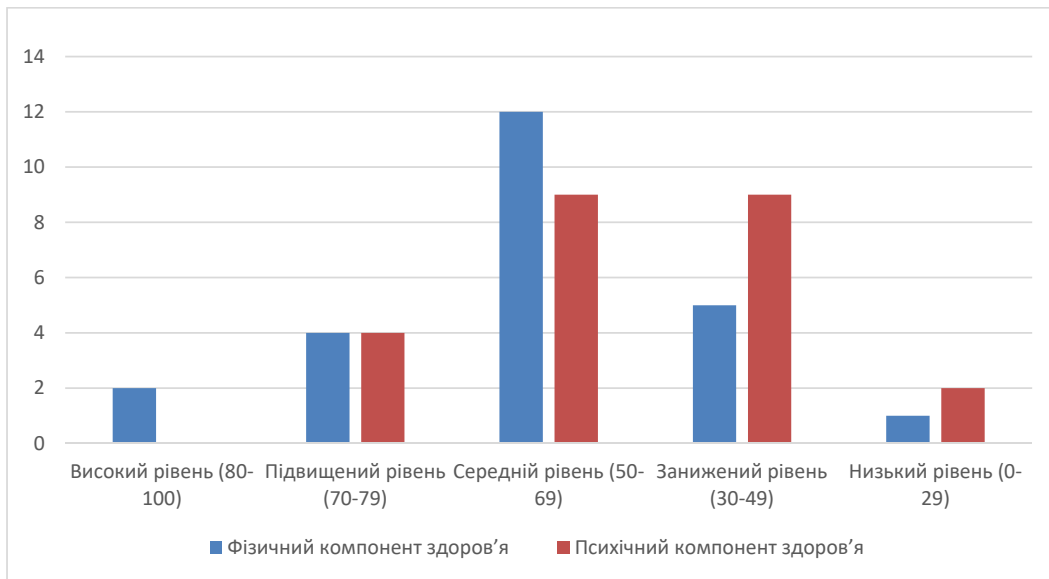
**Результати показників психічного компонента у досліджуваних**

	Психічний компонент здоров'я
Високий рівень (80–100)	0 осіб
Підвищений рівень (70–79)	3 особи
Середній рівень (50–69)	9 осіб
Занижений рівень (30–49)	10 осіб
Низький рівень (0–29)	2 особа

Дані по результатах опитувальника MOS SF-36 представлені на діаграмі нижче (рис. 2).

Далі представимо результати по Госпітальній шкалі тривоги і депресії (HADS). Усім 24 пацієнтам був наданий опитувальник, який складався з 14 тверджень, після опрацювання анкет ми отримали такі результати.

Шкала HADS-A Тривожність. У цій шкалі оцінювався рівень тривожності у наших досліджуваних. Якщо сукупність балів від 0 до 7, то визначається як нормальний рівень тривожності, коли сукупність балів 8–10 – субклінічно виражена тривога, сукупність балів більше 10 – клінічно виражена тривога.



**Рис. 2. Результати опитувальника MOS SF-36**

Серед наших досліджуваних було виявлено дві особи з нормальним рівнем тривожності, у п'ятнадцяти осіб виявлена субклінічно виражена тривога та у семи осіб виявлена клінічно виражена тривога.

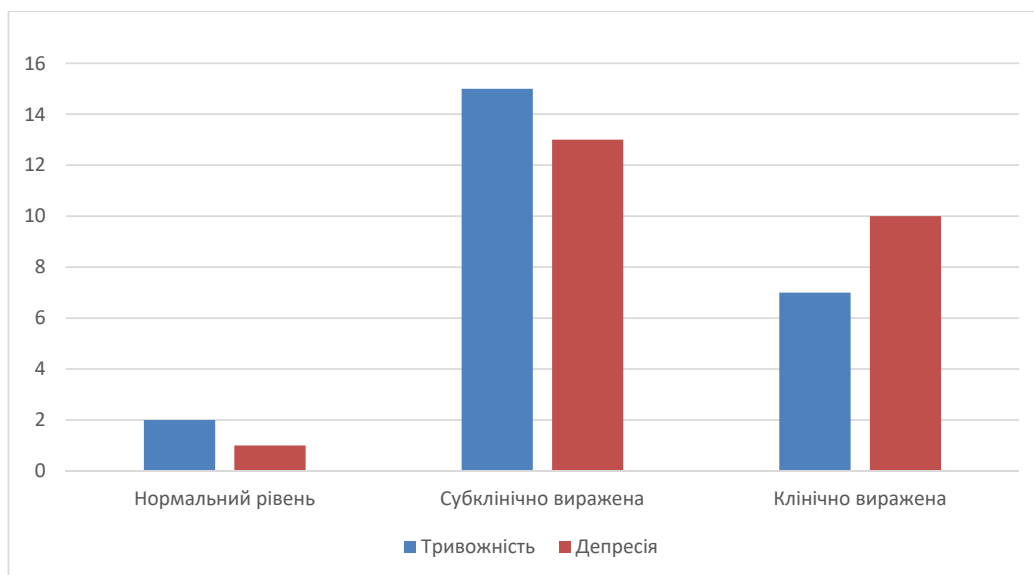
Шкала HADS-D Депресія. Така шкала дає змогу оцінити рівень депресії у досліджуваних. Якщо сумарна кількість балів по цій шкалі 0–7 балів – оцінюється як нормальний рівень депресії, коли сума балів 8–10 балів по шкалі – визначається як субклінічна депресія, якщо сумарна кількість балів по шкалі більше

10 балів – оцінюється як клінічно виражена депресія.

Відповідно до результатів нашого дослідження у однієї особи було визначено нормальний рівень депресії, у тринадцяти осіб – субклінічно виражена депресія та у десяти досліджуваних було виявлено клінічно виражену депресію.

Відповідні результати по опитувальнику HADS представлені на діаграмі нижче (рис. 3).

**Дискусія.** Це дослідження було спрямоване на те, аби мати чітку програму оцінки



**Рис. 3. Результати опитувальника HADS**

осіб з посттравматичним стресовим розладом, аби надалі коректно підбирати ефективні програми реабілітації для таких пацієнтів, що теж враховується іншими науковцями [1; 2; 10]. У ході дослідження ми виявили, що пацієнти із проявами посттравматичного стресового розладу можуть демонструвати різний рівень фізичного та психічного здоров'я, різні показники депресії та тривожності.

У 2022 році проводилось дослідження, мета якого – оцінити опосередкований вплив симптомів ПТСР та депресії на взаємозв'язок між рисами особистості та якістю життя. В результаті цього дослідження вони дійшли висновку, що симптоми ПТСР та депресії мають опосередкований вплив на особистісні риси та якість життя пацієнтів. Досліджувані з особистісними рисами екстраверсії та емоційної стабільності мають нижчий ризик виникнення супутніх симптомів посттравматичного стресового розладу та депресії. І навпаки, якщо не було ні екстраверсії, ні емоційної стабільності, швидше за все, були присутні симптоми посттравматичного стресового розладу та депресії [13].

У дослідженні Лаура А. Баджор зазначено, що пацієнти мають зв'язок між рівнем посттравматичного стресового розладу та заниженими показниками якості життя (психічного та фізичного показників здоров'я). Результати свідчать про те, що наявна система взаємозалежних факторів, що впливають на якість життя в популяції з коморбідним біполярним розладом та посттравматичним стресовим розладом [3].

Щодо поширеності тривоги та депресії дослідження вказують на те, що пацієнти, які відчули на собі симптоми посттравматичного стресового розладу, заразом більш схильні до виникнення тривожних та депресивних станів [14].

Тому для вибору схеми лікування та реабілітації потрібно враховувати індивідуальні показники досліджуваних та необхідно більш широке дослідження оцінки стану пацієнтів з посттравматичним стресовим розладом.

**Висновки.** Ми провели оцінку стану осіб, що страждають від посттравматичного стресового розладу. Результати нашого дослідження

підтверджують важливість комплексного оцінювання фізичного та психічного стану пацієнтів із посттравматичним стресовим розладом. Поняття «здоров'я», як визначено в нашій роботі, включає у себе не лише фізичний, але й психічний аспект, і обидва вони пов'язані між собою.

Дослідження показало, що пацієнти із проявами посттравматичного стресового розладу можуть демонструвати різний рівень фізичного та психічного здоров'я. Зазначені групи пацієнтів виявили різноманіття у рівнях якості життя, тривожності та депресії.

Ці результати свідчать про необхідність індивідуалізованого підходу до лікування пацієнтів із посттравматичним стресовим розладом, враховуючи як фізичні, так і психічні аспекти їхнього стану. Порівнюючи рівні тривоги та депресії у різних групах, можна визначити особливості та необхідні напрями подальшого вдосконалення психотерапевтичного та медичного втручання для кожної категорії пацієнтів.

Отже, наша робота підкреслює важливість інтегрованого дослідження фізичного та психічного здоров'я у пацієнтів із посттравматичним стресовим розладом та визначає основні напрями подальших наукових та практичних досліджень у цій галузі.

#### **Внесок авторів:**

Ребрик Юлія – здійснила основний науковий пошук та аналіз літератури, що стосується теми статті, займалася проведенням експериментальних досліджень та збором даних, опрацювала результати експерименту та підготувала аналіз даних для включення до статті.

Ульяницька Наталя – відповідала за розробку методології дослідження та визначення структури статті та редагувала та оформляла текст, забезпечуючи його логічність та наукову адекватність.

Андрійчук Ольга – внесла значний внесок у формулювання основної концепції дослідження.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

**Джерела фінансування.** Дослідження було виконане без зовнішнього фінансування.

## Література

1. Kruk, I.M., Grygus, I.M. (2022). Fizychna terapiia viiskovoslužbovtiv z naslidkamy vohnepalnykh poranen [Physical therapy of military personnel with the consequences of gunshot wounds]. *Rehabilitation & recreation*. 12:44–51. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.12.6> [in Ukrainian].
2. Kruk, I.M., Grygus, I.M. (2023). Suchasnyi pohliad na psykholohichnu rehabilitatsiu viiskovoslužbovtiv z posttravmatychnym stresovym rozladom [A modern view of the psychological rehabilitation of servicemen with post-traumatic stress disorder]. *Rehabilitation and Recreation*. 15:50–56. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.15.6> [in Ukrainian].
3. Laura A. Bajor, Zongshan Lai, David E. Goodrich, Christopher J. Miller, Robert B. Penfold, Hyungjin Myra Kim, Amy M. Kilbourne, Mark S. Bauera, (2012). Posttraumatic Stress Disorder, Depression, and Health-related Quality of Life in Patients with Bipolar Disorder: Review and New Data from a Multi-Site Community Clinic Sample. *J Affect Disord*, DOI: 10.1016/j.jad.2012.08.005.
4. Mihajlov, B.V. (2015). Rozladi psihiki i povedinki ekstremalno-psihologichnogo pohodzhennya. *Psihichne zdorov'ya*. 2(47). 9–18 [in Ukrainian].
5. Mihajlov, B.V., Chugunov, V.V., Kurilo V.O., Sarzhevskij S.N. (2014). Posttravmatichni stresovi rozladi: navchalnij posibnik. Vid. 2-e, pereroblene ta dopovnene. Kharkiv: KhMAPO. 285 s. [in Ukrainian].
6. Mihajlov, B.V., Zinchenko, O.M., Fedak, B.S., Sarvir, I.M. (2014). Mediko-psihologichnij suprovid osib z gostrimi rozladami psihiki i povedinki psihogennogo pohodzhennya (metodichni rekomendaciyi). Kharkiv. 23 s. [in Ukrainian].
7. Musij, O.S., Pinchuk, I.Ya., Haustova, O.O. et al. (2014). Innovacijni pidhodi do organizaciyi mediko-psihologichnoyi dopomogi pislyatravmatichnogo stresovogo rozladu (metodichni rekomendaciyi). Kyiv: MOZ Ukrayini, 32 s. [in Ukrainian].
8. Nakaz Ministerstva ohoroni zdorov'ya Ukrayini vid vid 23.02.2016 r. № 121 “Pro zatverdzhennya ta vprovadzhennya mediko-technologichnih dokumentiv zi standartizaciyi medichnoyi dopomogi pri posttravmatichnomu stresovomu rozladi” [in Ukrainian].
9. Park, Ji-Min, Bae, Sung-Man (2022). Impact of depressive, anxiety, and PTSD symptoms in disaster victims on quality of life: The moderating effect of perceived community resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 102749. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2021.102749>.
10. Shestopal, N., Balazh, N., Kovel'ska, A., Kikh, A., Tomanek, M., Grygus, I. (2021). Effect of rehabilitation program on the quality of life of people with forearm or hand gunshot wounds using physiotherapy methods. *Journal of Physical Education and Sport*. 21(5):2591–2600.
11. Voloshin, P.V., Maruta, N.O., Shestopalova, L.F. et al. (2014). Diagnostika, terapiya ta profilaktika mediko-psihologichnih naslidkiv bojovih dij v suchasni umovah. Metodichni rekomendaciyi. Harkiv. MOZ Ukrayini. 79 s. [in Ukrainian].
12. World Health Organization. (2016). International statistical classification of diseases and related health problems. 10th rev., vols. 1–3. Geneva.
13. Yoshikazu Noda, Kenichi Asano, Eiji Shimizu, Yoshiyuki Hirano. (2022). The mediating effect of symptoms of posttraumatic stress disorder and depression on the relationship between personality traits and quality of life in emergency service workers. *Comprehensive Psychiatry*, 152327, <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2022.152327>.
14. Yufei, Li, Scherer, N., Felix, L., Kuper, H. (2021). Prevalence of depression, anxiety and post-traumatic stress disorder in health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, DOI: 10.1371/journal.pone.0246454.

Отримано: 12.02.2024

Прийнято: 5.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 12.02.2024

Accepted on: 5.03.2024

Published on: 29.04.2024



**ЕФЕКТИВНІСТЬ КОРЕКЦІЇ ФУНКЦІЇ ВЕРХНЬОЇ КІНЦІВКИ У ЖІНОК  
ПОХИЛОГО ВІКУ З НАСЛІДКАМИ ПЕРЕЛОМУ ДИСТАЛЬНОГО  
МЕТАЕПІФІЗУ ПРОМЕНЕВОЇ КІСТКИ ТА ДЕМЕНЦІЄЮ ЗАСОБАМИ  
ФІЗИЧНОЇ ТЕРАПІЇ, ЕРГОТЕРАПІЇ**

**EFFECTIVENESS OF CORRECTION OF UPPER EXTREMITY FUNCTION  
IN ELDERLY WOMEN WITH A FRACTURE OF THE DISTAL METACARPUS  
OF THE RADIUS AND DEMENTIA BY PHYSICAL THERAPY  
AND OCCUPATIONAL THERAPY**

Сарапук Р. І.

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,  
м. Івано-Франківськ, Україна  
ORCID: 0000-0002-0926-2184*

Sarapuk R. I.

*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.15>

**Анотація**

**Мета** – оцінити ефективність впливу розробленої програми реабілітації із використанням засобів фізичної терапії, ерготерапії на параметри структурно-функціональних характеристик дистальних відділів верхньої кінцівки у жінок похилого віку з наслідками остеопоротичного перелому дистального метаепіфізу променевої кістки у постімобілізаційному періоді.

**Матеріал.** Обстежені 63 жінки похилого віку. Контрольну групу становили 23 жінки, які не отримували лікування з приводу перелому. Групу порівняння становили 22 жінки з остеопоротичним переломом, без ознак деменції, які отримували реабілітацію згідно з відповідним протоколом медичної допомоги. Основну групу становили 18 жінок з остеопоротичним переломом, з ознаками деменції за MMSE, які отримували реабілітацію із врахуванням особливостей клінічного перебігу деменції та геріатричного статусу (терапевтичні вправи та функціональне тренування для рук і всього тіла, вправи на столі «MAPS THERAPY»; з тренажером «Blasepod», масаж верхньої кінцівки; кінезіологічне тейпування; когнітивна реабілітація, корекція ризику повторного падіння) тривалістю 2 місяці. Ефективність програми оцінювали результатами гоніометрії, динамометрії, опитувальником Patient-Rated Wrist Evaluation.

**Результати.** У жінок з остеопоротичним переломом дистального метаепіфізу променевої кістки у постімобілізаційному періоді визначено обмеження амплітуди рухів у променево-зап'ястковому суглобі, зниження сили верхньої кінцівки, погіршення її функціональних здатностей (Patient-Rated Wrist Evaluation). За всіма досліджуваними показниками жінки обох груп виявили статистично значуще кращий результат порівняно із вихідними даними ( $p < 0,05$ ), проте жінки основної групи упродовж виконання програми потребували особливого підходу (фасилітації) виконання завдань з урахуванням деменції.

**Висновки.** Програма фізичної терапії для жінок похилого віку з деменцією та наслідками низькоенергетичного перелому променевої кістки, що створена з урахуванням наявності когнітивного дефекту у жінок з деменцією, продемонструвала свою ефективність згідно зі статистично значущим покращенням стосовно вихідного результату параметрів функціонування верхньої кінцівки – амплітуди рухів, сили кисті, функціонування передпліччя.

**Ключові слова:** реабілітація, перелом кісток, постімобілізаційний період, похилий вік, геронтологія.

**Purpose is** to evaluate the effectiveness of the developed rehabilitation program using physical therapy and occupational therapy on the parameters of the structural and functional characteristics of the distal parts of the upper limb in elderly women with the consequences of an osteoporotic of the distal metaepiphysis radius fracture of the in the post-immobilization period.

**Material.** 63 elderly women were examined. The control group consisted of 23 women who did not receive treatment for the fracture. The comparison group consisted of 22 women with an osteoporotic fracture, but without signs of dementia, who received rehabilitation according to the appropriate medical care protocol. The main group consisted of 18 women after osteoporotic fracture, with signs of dementia according to the MMSE, who received rehabilitation taking into account the features of the clinical course of dementia and geriatric status (therapeutic exercises and functional training for hands and the whole body, exercises on the MAPS THERAPY table; simulator of simulator “Blasepod”, upper limb massage; kinesiological taping; cognitive rehabilitation, correction of the risk of repeated falls) lasting 2 months. The effectiveness of the program was evaluated by the results of goniometry, dynamometry, and the Patient-Rated Wrist Evaluation questionnaire

**The results.** In women with an osteoporotic fracture of the distal metaepiphysis of the radial bone in the post-immobilization period, limitation of the amplitude of movements in the carpal joint, a decrease in the strength of the upper limb, and a deterioration of its functional abilities were determined (Patient-Rated Wrist Evaluation). According to all studied indicators, the women of both groups showed a statistically significantly better result compared to the initial data ( $p < 0.05$ ), however, the women of the main group during the implementation of the program needed a special approach (facilitation) to performing tasks taking into account dementia.

**Conclusions.** The program of physical therapy for elderly women with dementia and the consequences of a low-energy fracture of the radius bone, created taking into account the presence of a cognitive defect in women with dementia, demonstrated its effectiveness according to a statistically significant improvement relative to the initial result of the parameters of the functioning of the upper limb – amplitude of movements, hand strength, forearm functioning.

**Key words:** rehabilitation, bone fracture, post-immobilization period, old age, gerontology.

**Вступ.** Переломи дистального метаепіфіза променевої кістки (ДМПК) посідають одне з провідних місць у структурі травм кісток верхньої кінцівки у всіх вікових групах. При цьому відзначається стійка тенденція збільшення кількості випадків цих травм серед пацієнтів старше 50 років, особливо жінок. Одним зі сприятливих факторів щодо збільшення кількості частоти переломів у похилому та старечому віці є остеопороз та супутні йому захворювання, у тому числі серцево-судинна патологія [7; 8].

Важливим фактором ризику переломів слід вважати збільшення кількості падінь у людей похилого та старечого віку, які відбуваються у побутових умовах з висоти власного росту (низькоенергетичні травми). У таких пацієнтів реєструється найбільша кількість незадовільних результатів лікування переломів ДМПК, які пов'язані з розвитком посттравматичного остеоартрозу, комплексного регіонарного больового синдрому, карпальної нестабільності тощо [4; 6]. Зазначені фактори призводять до зниження якості життя людей похилого віку, їх незадоволеності якістю

наданої медичної допомоги та зокрема реабілітації.

Окрім асоційованого з віком остеопорозу, ризику перелому кісток у осіб старших вікових груп сприяють неповноцінне харчування, малорухливий спосіб життя, недостатня інсоляція, поліпрагмазія, часті падіння та інтелектуальне погіршення [5; 7; 10]. Переломи ДМПК (а також переломи проксимального відділу стегнової кістки, проксимального відділу плечової кістки, переломи тіл хребців) належать до переломів – маркерів остеопорозу, а у 32% випадків – це предиктор перелому проксимального відділу стегнової кістки упродовж наступних 5 років [6].

Провідним методом лікування переломів ДМПК людей похилого віку в амбулаторній практиці залишається закрыта ручна репозиція. Але не всі такі переломи добре піддаються закритій ручній репозиції та зберігають стабільність у подальшій іммобілізації гіпсовими пов'язками, що обґрунтовує індивідуалізацію реабілітаційних втручань, особливо за умов пролонгації іммобілізації, відстроченого настання постіммобілізаційного

періоду, когнітивного дефіциту, саркопенії тощо [13; 14].

Широка поширеність переломів ДМПК у популяції осіб похилого віку, ускладнена геріатричними синдромами – когнітивним дефіцитом, ризиком падіння, саркопенією тощо, обґрунтовує актуальність проблеми реабілітації цих осіб, створену з позицій не тільки травматології, але й геріатрії.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність впливу розробленої реабілітаційної програми із використанням засобів фізичної терапії, ерготерапії на параметри структурно-функціональних характеристик дистальних відділів верхньої кінцівки у жінок похилого віку з деменцією та наслідками остеопоротичного перелому дистального метаепіфізу променевої кістки у постімобілізаційному періоді.

**Матеріали і методи.** У процесі дослідження обстежені 63 жінки похилого віку ( $70,4 \pm 0,8$  років). Контрольну групу становили 23 жінки, які не отримували лікування з приводу перелому ДМПК. Групу порівняння (ГП) становили 22 жінки з остеопоротичним переломом ДМПК, але без ознак деменції за Mini-mental State Examination (MMSE), які отримували реабілітацію згідно з Уніфікованим клінічним протоколом первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги у разі перелому ДМПК [2]. Основну групу 2 (ОГ2) становили 18 жінок з остеопоротичним переломом ДМПК, з ознаками деменції за MMSE, які отримували реабілітацію згідно з розробленою та апробованою програмою реабілітації, створеною не тільки згідно з принципами Уніфікованого клінічного протоколу, але й з урахуванням особливостей клінічного перебігу деменції та геріатричного статусу жінок.

Критерії включення у дослідження: похилий вік (60–75 років згідно з класифікацією Всесвітньої організації охорони здоров'я); ранній постімобілізаційний період після остеопоротичного перелому ДМПК, корегованого консервативним методом – закрита ручна репозиція з подальшою іммобілізацією гіпсовою пов'язкою від основи пальців до

середини або верхньої третини передпліччя; перелом ДМПК внаслідок низькоенергетичної травми – падіння; для жінок основних груп – деменція легкого ступеня – 20–23 бали за MMSE; деменція судинного походження або внаслідок хвороби Альцгеймера; остеопороз, підтверджений результатом ультразвукової денситометрії п'яткової кістки; інформована згода щодо участі у дослідженні; згода щодо обробки конфіденційної інформації.

Критерії виключення з групи дослідження: наявність ревматичного ураження або неврологічних порушень у ділянці травмованої або неушкодженої руки в анамнезі або на момент первинного обстеження; наявність вроджених або набутих вад елементів опорно-рухового апарату верхніх кінцівок; деменція внаслідок хвороби Паркінсона або перенесених гострих порушень мозкового кровообігу, асоційованих зі специфічними руховими порушеннями.

Розроблена реабілітаційна програма впроваджувалась протягом 2 місяців. Її довготерміновими цілями було: відновлення постімобілізаційних змін травмованої кінцівки, покращення рівноваги та зменшення ризику падіння (оскільки саме його наслідком був перелом), покращення, по можливості, когнітивного стану жінок, збільшення ступеня їх усвідомленої самостійності та зменшення залежності від опікунів.

У розробленій програмі використовували терапевтичні вправи та функціональне тренування для рухів кисті та пальців, передпліччя, плеча, всіх суглобів верхньої кінцівки, зокрема із застосуванням еластичних еспандерів з різною пружністю “Thera-Band”, механотерапевтичного стола “MAPS THERAPY” [12], тренажера “Blasepod” [3]; PNF-терапію (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation); мобілізацію променево-зап'ясткового суглоба та масаж верхньої кінцівки; кінезіологічне тейпування; тренування за допомогою мобільного додатка для планшета “ReHand” [9]; елементи когнітивної реабілітації – поєднання виконання рухових завдань з інтелектуальними [1]. Реабілітаційний блок, спрямований на корекцію ризику

падіння, включав терапевтичні вправи для тулуба та ніг, тренування ходи, рівноваги, координації. Покращення розумових функцій та/або сповільнення їх погіршення намагалися досягнути вирішенням подвійних когнітивних завдань, функціональним та когнітивним тренуванням. У рамках функціонального тренування відтворювали рухи базової та інструментальної активностей повсякденного життя, що також несло у собі додаткове інтелектуальне навантаження. Для фасилітації бар'єрів комунікації та сприйняття жінок, що виникли внаслідок деменції, застосовували демонстрацію рухів та їх одночасне виконання завдань з пацієнткою, чіткі голосні команди та підказки, яскраве обладнання. Обов'язковим елементом було спілкування з родичами (опікунами) пацієнок: їх навчали принципів створення безпечного середовища з урахуванням ризику падіння, функціональні тренування наближали до заявлених ними індивідуальних цілей реабілітації та виконання активностей повсякденного життя.

З метою характеристики структурно-функціональних параметрів верхньої кінцівки визначали амплітуду рухів у променево-зап'ястковому суглобі, проводили кистьову динамометрію. Функціональну здатність передпліччя визначали за опитувальником Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE), який дозволяє пацієнтам оцінити рівень болю в зап'ястку та непрацездатність від 0 до 10 балів та складається з двох відповідних підшкал – болю та функцій [11]. У разі ускладнення виконання діагностичних досліджень або нерозуміння їх сенсу жінками з деменцією були надані додаткові пояснення та демонстрації, користувались допомогою членів родини.

Дослідження проводилося з урахуванням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини в якості об'єкта дослідження». У всіх включених у дослідження осіб було отримано інформовану згоду на участь у ньому. Протокол дослідження було обговорено та затверджено на засіданні комісії з біоетики Прикар-

патського національного університету імені Василя Стефаника, рішенням якої воно було схвалено.

З метою досягнення цілей та завдань, поставлених у дослідженні, всі отримані у результаті обстеження пацієнтів дані були підсумовані й оброблені статистичними методами дослідження. Обробка даних (розрахунок середнього арифметичного значення ( $\bar{x}$ ) та середнього квадратичного відхилення (S); оцінка достовірності отриманих показників за критерієм Стьюдента) проводилася за допомогою пакета статистичних програм "Statistica". Критичний рівень значимості у разі перевірки статистичних гіпотез у цьому дослідженні приймали рівним 0,05.

**Результати дослідження.** Первинне обстеження показало, що гнучкість променево-зап'ясткового суглоба у жінок з відсутністю переломів кісток та здорової руки у травмованих жінок була однаковою (табл. 1). Водночас гоніометрія травмованої кінцівки в групах травмованих жінок продемонструвала виражене зменшення амплітуди рухів у променево-зап'ястковому суглобі – згинання, розгинання, відведення та приведення, зумовлене наслідками іммобілізації ( $p < 0,05$  стосовно відповідних показників контрольної групи) (табл. 1).

Результати динамометрії показали, що у жінок з проявами деменції сила кисті здорової руки була меншою, ніж усереднений показник обох рук КГ та здорової руки у жінок ГП ( $p < 0,05$ ). Це можна пов'язати зі зменшенням активностей цих жінок, їх гіподинамією внаслідок когнітивних порушень. Крім того, абсолютні цифрові значення низької сили кисті (менше 16 кг) у жінок з деменцією засвідчують наявність у них геріатричного синдрому саркопенії (для діагностики якої кистьова динамометрія є скринінговим методом [5]).

За результатами первинного обстеження представники ОГ та ГП не відрізнялись між собою ( $p > 0,05$ ), тобто були співставними.

Результати повторного обстеження продемонстрували динаміку стану жінок, яка була наслідком фізіологічного відновлення та



Таблиця 1

Динаміка амплітуди рухів у ПЗС у жінок з переломом ДМПК у постімобілізаційному періоді під впливом реабілітаційної програми ( $\bar{x} \pm S$ )

Амплітуда рухів у ПЗС, градуси	КГ (усереднений показник для двох рук)	ГП, рука			ОГ, рука		
		здорова	травмована		здорова до ФТ	травмована	
			до ФТ	після ФТ		До ФТ	після ФТ
Згинання	78,15± 2,78	80,36± 1,12	40,16± 1,42*^	60,05± 1,24*^●	78,75± 1,54	43,01± 1,12*^	67,56± 1,18*^●°
Розгинання	62,88± 1,23	65,12± 1,63	38,25± 1,13*^	50,18± 1,20*^●	64,55± 1,68	42,41± 0,87*^	58,78± 0,91*^●°
Відведення	25,11± 1,07	27,63± 1,64	10,14± 0,42*^	15,61± 0,42*^●	25,15± 1,55	11,07± 0,38*^	18,13± 0,34*^●°
Приведення	17,42± 0,68	18,12± 0,62	9,41± 0,56*^	12,38± 0,16*^●	17,54± 0,85	10,44± 0,43*^	14,22± 0,18*^●°

Примітки: \* – статистично значуща різниця стосовно показника КГ ( $p < 0,05$ );  
 ^ – статистично значуща різниця стосовно показника нетравмованої руки ( $p < 0,05$ );  
 ● – статистично значуща різниця стосовно показника травмованої руки до ФТ ( $p < 0,05$ );  
 ° – статистично значуща різниця стосовно відповідного показника ГП ( $p < 0,05$ ).

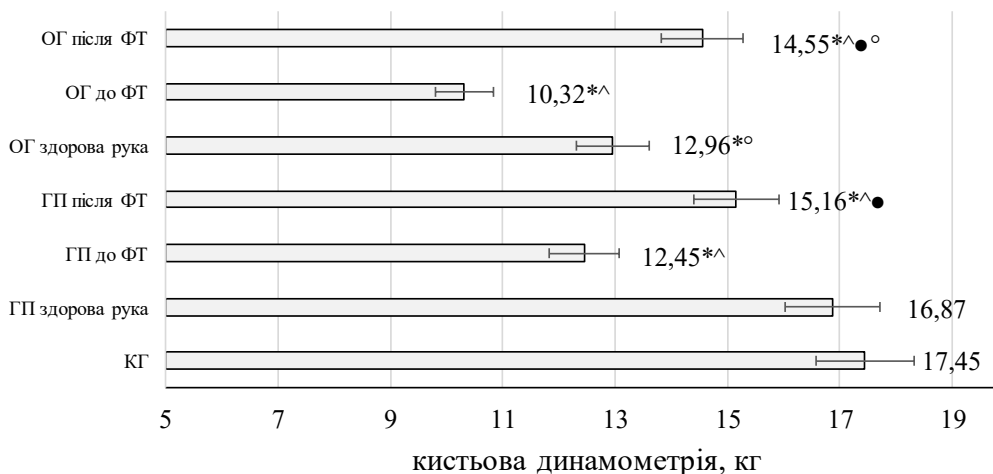


Рис. 1. Динаміка сили кисті (кг) у жінок похилого віку з деменцією та наслідками перелому ДМПК у постімобілізаційному періоді під впливом реабілітаційної програми (\* – статистично значуща різниця стосовно показника КГ ( $p < 0,05$ ); ^ – статистично значуща різниця стосовно показника нетравмованої руки ( $p < 0,05$ ); ● – статистично значуща різниця стосовно показника травмованої руки до ФТ ( $p < 0,05$ ); ° – статистично значуща різниця стосовно відповідного показника ГП ( $p < 0,05$ ))

Таблиця 2

Динаміка параметрів PRWE у жінок з деменцією та наслідками перелому ДМПК у постімобілізаційному періоді під впливом реабілітаційного втручання ( $\bar{x} \pm S$ )

Підшкала, бали	ГП		ОГ	
	до ФТ	після ФТ	до ФТ	після ФТ
Біль	30,11±0,74	45,48±0,81●	31,85±0,63	41,15±0,86°
Функція	25,77±0,80	37,15±0,83●	20,10±0,70	36,21±0,72●
Загальний результат	55,88±0,83	82,63±0,78●	51,95±0,92	78,36±1,32°

Примітки: ● – статистично значуща різниця стосовно відповідного показника до ФТ ( $p < 0,05$ );  
 ° – статистично значуща різниця стосовно відповідного показника ГП ( $p < 0,05$ ).

відображала ефективність реабілітаційного втручання.

Динаміка результатів гоніометричного обстеження показала переваги розробленої програми ФТ: результати жінок ОГ при рухах у ПЗС були значуще кращими порівняно з особами ГП ( $p < 0,05$ ), хоча нормалізації показників не було досягнуто (табл. 1). Покращення амплітуди згинання у ГП порівняно з вихідними даними становило 49,5%, ОГ – 51,7%; розгинання – відповідно 26% та 38,6%; відведення – 34,2% та 54,7%; приведення – 20,9% та 36,2% ( $p < 0,05$ ).

Кистьова динамометрія продемонструвала, що різниця показників сили між здоровою та травмованою руками зменшилась стосовно вихідного показника в обох групах приблизно з однаковою динамікою (23,7% в ГП та 21,1% в ОГ), але за абсолютним цифровим рівнем жінки ОГ продовжили поступатись жінкам ГП (рис. 1).

За опитувальником PRWE результат підшкали «Біль» у ГП покращився на 31,1%, підшкали «Функція» – на 44,4%, загальний бал – на 37,1% (в ОГ відповідно на 36,8%, 65,4%, 49,9%) (табл. 2). Під час оцінювання підшкали «Функція» було відзначено труднощі, які виникали у разі характеристики жінками виконання рухів повсякденної активності. Тому для їх оцінювання використовували імітаційні рухи.

За всіма досліджуваними показниками пацієнтки групи порівняння та обох основних груп виявили статистично значуще кращий результат порівняно із вихідними даними ( $p < 0,05$ ), але не досягли відповідних показників контрольної групи, що можна пов'язати із повільністю відновлення тканин, фізичного стану та загального функціонування у похилому віці. При цьому результати жінок з деменцією показали, що застосування пасивних технік (зокрема, мобілізації контрактури променево-зап'ясткового суглоба, оцінювання шкали болю PRWE) має досить виражений терапевтичний ефект, але під час виконання активних дій, активностей повсякденного життя вагомий внесок продемонструвала якість виконання терапевтичних вправ

(наприклад, натягнення стрічкового еспандера до помірного опору), знижена внаслідок когнітивних порушень. Це могло впливати на динаміку параметрів кистьової динамометрії, результати шкали «Функція» PRWE.

**Дискусія.** У пацієнтів похилого та старечого віку ДМПК – це один із найпоширеніших переломів під час падіння з висоти власного росту, достовірно превалюючи у жінок [5].

Ставлення лікарів-травматологів до цього ушкодження як до «типового», некоректна оцінка тяжкості пошкодження (переважно внутрішньосуглобові пошкодження) та подальша тактика лікування призводять до різноманітних проблем під час загоєння [2; 4; 6]. Особливістю переломів ДМПК у похилому віці (порівняно з молодими людьми) є низькоенергетична травма, велика частота осколкових та нестабільних типів ушкоджень, відзначаються також крайові переломи з дрібними кістковими фрагментами [7]. В осіб з остеопорозом частота виникнення переломів ДМПК у 6 разів вища, ніж із нормальною щільністю кісткової тканини [8]. Свій відбиток на перебіг переломів старечого віку накладає супутня асоційована з віком патологія – геріатричні синдроми, зокрема пов'язані з когнітивними дисфункціями [1; 10].

Проведене нами дослідження свідчить про доцільність персоніфікованого підходу у реабілітації пацієнтів похилого віку з переломами кісток, зокрема ДМПК, оскільки погіршення комплаєнтності таких пацієнтів внаслідок когнітивного дефіциту знижує ефективність реабілітаційного втручання. На нашу думку, такі пацієнти потребують фасилітації бар'єрів спілкування та виконання свідомих дій, що можна реалізувати шляхом усних пояснень, демонстрації рухових завдань, активного залучення людини до реабілітаційного процесу, зацікавлення у досягненні реабілітаційних цілей. Ефективність такого спеціалізованого підходу продемонстрована у нашому дослідженні.

### Висновки

1. У жінок похилого віку з деменцією та наслідками остеопоротичного перелому дистального метаепіфіза променевої кістки

у постімобілізаційному періоді виявлено знижену амплітуду рухів у променево-зап'ястковому суглобі (за кутометрією), зменшення сили згиначів пальців (за кистьовою динамометрією), погіршення функціональної здатності передпліччя (за PRWE), що є факторами порушення нормального функціонування верхньої кінцівки.

2. Застосування програми фізичної терапії для жінок похилого віку та наслідками

### Література

1. Романів О.П., Чорей Д.В. Особливості когнітивної реабілітації пацієнтів з деменцією. *Економіка і право охорони здоров'я*. 2018. 1 (7):17–22.

2. Уніфікований клінічний протокол первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги при переломах дистального метаепіфіза променевої кістки. 2018. *Літопис травматології та ортопедії*. 1–2. С. 178–197.

3. BlazePod: web source. URL: <https://blazepod.eu/pages/physiotherapy>

4. Byrchak V., Duma Z., Aravitska M. Effectiveness of the active physical therapy in restoring wrist and hand functional ability in patients with immobility-induced contracture of the wrist joint complicated by median nerve entrapment owing to distal forearm fracture. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. 20 (6). P. 3599–3606. doi: 10.7752/jpes.2020.06485.

5. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., Boirie Y., Bruyère O., Cederholm T., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019. 48(1). P. 16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169.

6. Dewan N., MacDermid J.C., Grewal R., Beattie K. Risk factors predicting subsequent falls and osteoporotic fractures at 4 years after distal radius fracture – a prospective cohort study. *Arch Osteoporos*. 2018. 13(1). P. 32. doi: 10.1007/s11657-018-0445-5.

7. Gates M., Pillay J., Nuspl M., Wingert A., Vandermeer B., Hartling L. Screening for the primary prevention of fragility fractures among adults aged 40 years and older in primary care: systematic reviews of the effects and acceptability of screening and treatment, and the accuracy of risk prediction tools. *Syst Rev*. 2023. 12(1). P. 51. doi: 10.1186/s13643-023-02181-w.

низькоенергетичного перелому променевої кістки, створеної з урахуванням наявності когнітивного дефекту, продемонструвала свою ефективність згідно зі статистично значущим покращенням стосовно вихідного результату та показників групи, яка виконувала стандартну програму фізичної терапії, за динамікою параметрів амплітуди рухів, сили кисті, функціонування передпліччя.

### References

1. Romaniv, O.P., Chorey, D.V. (2018). Osoblyvosti kognityvnoyi reabilitatsiyi patsiyentiv z dementsiyeyu [Peculiarities of cognitive rehabilitation of patients with dementia]. *Economy and legislation of health care*, № 1(7): 17–22. [in Ukrainian].

2. Unifikovanyu klinichnyy protokol pervynnoyi, vtorynnoyi (spetsializovanoyi) ta tretynnoyi (vysokospetsializovanoyi) medychnoyi dopomohy. Perelomy dystal'noho metaepifiza promenevoyi kistky [Unified clinical protocol of primary, secondary (specialized) and tertiary (highly specialized) medical care for fractures of the distal metaepiphysis of the radius]. (2018). *Chronicle of traumatology and orthopedics*, 1–2: 178–97 [in Ukrainian].

3. BlazePod: web source. Retrieved from: <https://blazepod.eu/pages/physiotherapy>.

4. Byrchak, V., Duma, Z., Aravitska, M. (2020). Effectiveness of the active physical therapy in restoring wrist and hand functional ability in patients with immobility-induced contracture of the wrist joint complicated by median nerve entrapment owing to distal forearm fracture. *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (6): 3599–3606. doi: 10.7752/jpes.2020.06485.

5. Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., et al. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*, 48(1): 16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169.

6. Dewan, N., MacDermid, J.C., Grewal, R., Beattie, K. (2018). Risk factors predicting subsequent falls and osteoporotic fractures at 4 years after distal radius fracture – a prospective cohort study. *Arch Osteoporos*, 13(1): 32. doi: 10.1007/s11657-018-0445-5.

7. Gates, M., Pillay, J., Nuspl, M., Wingert, A., Vandermeer, B., Hartling, L. (2023). Screening for the primary prevention of fragility fractures

8. Gregson C.L., Armstrong D.J., Bowden J., et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos.* 2022. 17(1). P. 58. doi: 10.1007/s11657-022-01061-5.

9. Hand, wrist and fingers rehabilitation via Tablet: web source. URL: <https://rehand.net/en/home/>.

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

11. MacDermid J.C., Turgeon T., Richards R.S., Beadle M., Roth J.H. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma.* 1998. 12(8). P. 577–586. doi: 10.1097/00005131-199811000-00009.

12. MAPS THERAPY: web source. URL: <https://mapstherapy.com/>.

13. Østergaard H.K., Mechlenburg I., Launonen A.P., Vestermark M.T., Mattila V.M., Ponkilainen V.T. The Benefits and Harms of Early Mobilization and Supervised Exercise Therapy after Non-Surgically Treated Proximal Humerus or Distal Radius fracture: A systematic Review and Meta-analysis. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2021. 14(2). P. 107–129. doi: 10.1007/s12178-021-09697-5.

14. Rol S.C., Hardison M.E. Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Adults With Musculoskeletal Conditions of the Forearm, Wrist, and Hand: A Systematic Review. *The American journal of occupational therapy.* 2017. 71(1). 7101180010p1–7101180010p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.023234>.

Отримано: 16.02.2024

Прийнято: 11.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

among adults aged 40 years and older in primary care: systematic reviews of the effects and acceptability of screening and treatment, and the accuracy of risk prediction tools. *Syst Rev,* 12(1): 51. doi: 10.1186/s13643-023-02181-w.

8. Gregson, C.L., Armstrong, D.J., Bowden J., et al. (2022). UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos,* 17(1): 58. doi: 10.1007/s11657-022-01061-5.

9. Hand, wrist and fingers rehabilitation via Tablet: web source. Retrieved from: <https://rehand.net/en/home/>.

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

11. MacDermid, J.C., Turgeon, T., Richards, R.S., Beadle, M., Roth, J.H. (1998). Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma,* 12(8): 577–586. doi: 10.1097/00005131-199811000-00009.

12. MAPS THERAPY: web source. Retrieved from: <https://mapstherapy.com/>.

13. Østergaard, H.K., Mechlenburg, I., Launonen, A.P., Vestermark, M.T., Mattila, V.M., Ponkilainen V.T. (2021). The Benefits and Harms of Early Mobilization and Supervised Exercise Therapy after Non-surgically Treated Proximal Humerus or Distal Radius fracture: A systematic Review and Meta-analysis. *Curr Rev Musculoskelet Med,* 14(2): 107–129. doi: 10.1007/s12178-021-09697-5.

14. Roll, S.C., Hardison, M.E. (2017). Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Adults With Musculoskeletal Conditions of the Forearm, Wrist, and Hand: A Systematic Review. *The American journal of occupational therapy,* 71(1), 7101180010p1–7101180010p12. <https://doi.org/10.5014/ajot.2017.023234>.

Received on: 16.02.2024

Accepted on: 11.03.2024

Published on: 29.04.2024



ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА І СПОРТ

COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS  
OF 11-YEAR-OLD CHILDREN WITH VISUAL IMPAIRMENT IN COMPARISON  
TO THEIR HEALTHY PEERS

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АНТРОПОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДІТЕЙ  
11 РОКІВ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ З ЇХ ВІДНОСНО  
ЗДОРОВИМИ ОДНОЛІТКАМИ

Bukhovets B. O.<sup>1</sup>, Kashuba V. O.<sup>2</sup>, Kucherenko G. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Southern Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Odesa, Ukraine*

<sup>2</sup>*National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>3</sup>*Southern Ukrainian National Pedagogical University named after K.D. Ushinsky, Odesa, Ukraine*

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-8819-3104

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0001-6669-738X

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0002-4516-8873

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.16>

**Abstracts**

The article discusses data from recent scientific research dedicated to the analysis and comparison of anthropometric indicators in 11-year-old children with visual impairments compared to their relatively healthy peers. Due to partial or profound impairment of the visual analyzer and its functions, the authors suggest that these children exhibit significant lag in physical development. Scientists note low anthropometric indicators, specifically in body weight, height, chest circumference, and chest excursion in children with visual impairments. **The goal of the research is** to conduct a comparative analysis of anthropometric indicators in 11-year-old children with visual impairments and their relatively healthy peers.

**Research Methods.** The study involved 20 children: 11-year-old, comprising 10 children with visual impairments attending the Educational and Rehabilitation Center “Zoresvit” in Odesa, and 10 relatively healthy children. The healthy children received basic secondary education at the Supportive Educational Institution “Vypasnyansky Educational Establishment of General Secondary Education” of the Molohivska village council in the Bilhorod-Dnistrovskiy district of the Odesa region. The scientific research was conducted in accordance with the fundamental principles of the “Ethical Principles for Conducting Human Research” as outlined in the Helsinki Declaration (1964–2013). **The accomplishment of the research objectives was carried out using commonly accepted methods:** including theoretical analysis of scientific literature on the chosen research topic, standard anthropometry, and mathematical data processing.

**Results.** In conducting a comparative analysis of these indicators in groups of 11-year-old children with visual impairments and their relatively healthy peers, it is noted that for some of these indicators, children with visual dysfunctions exceed their peers. These indicators include body weight and body length by both absolute and sigma values, as well as the chest excursion indicator. However, corresponding statistical analysis showed that the difference between the groups is statistically significant only for body weight indicators ( $p < 0.01$ ), while for the rest of the indicators, the differences do not reach statistical significance. In other words, 11-year-old children with visual impairments significantly differed from their relatively healthy peers primarily in terms of body weight, both in kilograms and in sigma assessments, taking into account age-specific norms. **Conclusions.** The difference in anthropometric indicators between groups of children with visual impairments and their relatively healthy peers is statistically significant only for body weight indicators ( $p < 0.01$ ). This suggests that children with visual impairments have significant differences

in body weight compared to their healthy peers. Interestingly, for the rest of the investigated indicators, differences do not reach statistical significance. This may indicate that, despite visual impairments, other aspects of physical development in these children may be similar to their healthy counterparts. The conducted comparative analysis of anthropometric indicators highlights that some children with visual dysfunctions exceed their peers, specifically in terms of body weight and body length indicators by both absolute and sigma values.

**Key words:** physical development, anthropometric indicators, children, visual impairments.

У статті розглянуто дані сучасних наукових досліджень, присвячених аналізу та порівнянню антропометричних показників дітей 11 років з порушенням зору з їх відносно здоровими однолітками. Внаслідок часткового або глибокого порушення зорового аналізатора та його функцій, на думку авторів, у дітей відзначається значне відставання у фізичному розвитку. Науковці відзначають низькі антропометричні показники, а саме маси та зросту тіла, обводу грудної клітини й екскурсії у дітей із порушенням зору. **Мета дослідження** полягає у порівняльному аналізі антропометричних показників у дітей 11 років із порушенням зору з їх відносно здоровими однолітками. **Методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 20 дітей 11 років, з яких 10 дітей із порушенням зору, які навчались у Навчально-реабілітаційному центрі «Зоресвіт» м. Одеси, та 10 дітей відносно здорових. Останні здобували базову середню освіту в Опорному закладі освіти «Випаснянський заклад загальної середньої освіти» Мологівської сільської ради Білгород-Дністровського району Одеської області. Наукове дослідження реалізовано з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964–2013 рр.). **Вирішення поставлених завдань дослідження проводилося загальноприйнятими методами:** теоретичного аналізу даних наукової літератури з вибраної теми дослідження, стандартної антропометрії та математичної обробки даних. **Результати.** Проводячи порівняльний аналіз цих показників у групах дітей 11 років із порушенням зору та їхніх відносно здорових однолітків, відзначимо, що за деякими з них діти із зоровими дисфункціями перевищують своїх однолітків. Це показники маси та довжини тіла за абсолютними та сигмальними значеннями, а також показник екскурсії грудної клітини. Втім відповідний статистичний аналіз показав, що різниця між групами є статистично достовірною лише за показниками маси тіла ( $p < 0,01$ ), а за рештою показників відмінності не набувають рівня статистичної значущості. Тобто 11-річні діти із порушенням зору суттєво відрізнялися від їхніх відносно здорових однолітків значно більшою масою тіла, як у кілограмах, так і у сигмальних оцінках, визначених з урахуванням норм для віку. **Висновки.** Різниця за антропометричними показниками між групами дітей із порушенням зору та їх відносно здоровими однолітками є статистично достовірною лише за показниками маси тіла ( $p < 0,01$ ). Цікавим є той факт, що за рештою досліджуваних показників відмінності не набувають рівня статистичної значущості. Проводячи порівняльний аналіз досліджуваних антропометричних показників у групах дітей 11 років із порушенням зору та їхніх відносно здорових однолітків, відзначимо, що за деякими з них діти із зоровими дисфункціями перевищують своїх однолітків. А саме за показниками маси та довжини тіла за абсолютними та сигмальними значеннями.

**Ключові слова:** фізичний розвиток, антропометричні показники, діти, порушення зору.

**Introduction.** Significant lag in physical development is observed in children due to partial or profound impairment of the visual analyzer and its functions [4]. Scientists note [5; 6] low anthropometric indicators, a body weight and body height, chest circumference and excursion [7]. Authors particularly note a rapid lag in physical development indicators [6] of middle school-aged children with visual impairments compared to their relatively healthy peers [1; 17]. These changes may be due to difficulties in visual-motor coordination [3; 9], which subsequently lead to hypodynamia, which, overall, has a negative impact on the development of

motor activity in children with visual impairment [8]. Analysis of recent research [11] and publications dedicated to analysis [14] and comparison [16] of indicators of physical development in children with visual impairments compared to their relatively healthy peers [18] determined the discrepancy in opinions regarding the severity of delay. This statement is supported by the exceeding of certain indicators of physical development in children with visual impairments compared to their relatively healthy peers. For example: significant overweight in children with visual impairments [12]. It is possible to assume that the increase in body weight in children with

visual impairments is due to a sedentary lifestyle, hypodynamia, or spatial-coordination disorders [9; 12]. The lack of consensus regarding the delay in physical development disorders or the exceeding of certain anthropometric indicators in children with visual impairment compared to their healthy peers underscores the relevance of the presented study.

**The aim of the study is** to conduct a comparative analysis of anthropometric indicators in 11-year-old children with visual impairment in relation to their healthy peers.

**Materials and Methods of the Study.** Twenty 11-year-old children participated in the study, including 10 children with visual impairment who attended the Educational and Rehabilitation Center “Zoresvit” in Odesa, and 10 relatively healthy children. The latter received basic secondary education at the Educational Institution “Vypasniansky Educational Institution of General Secondary Education” of the Mologivska village council in the Bilhorod-Dnistrovskiy district of the Odesa region. The scientific research was conducted in accordance with the fundamental principles of the “Rules of Ethical Principles for Conducting Human Research”, as approved by the Helsinki Declaration (1964–2013). **The tasks set in the research were addressed using commonly accepted methods:** theoretical analysis of scientific literature on the chosen research topic [13], standard anthropometry [15], and mathematical data processing [2].

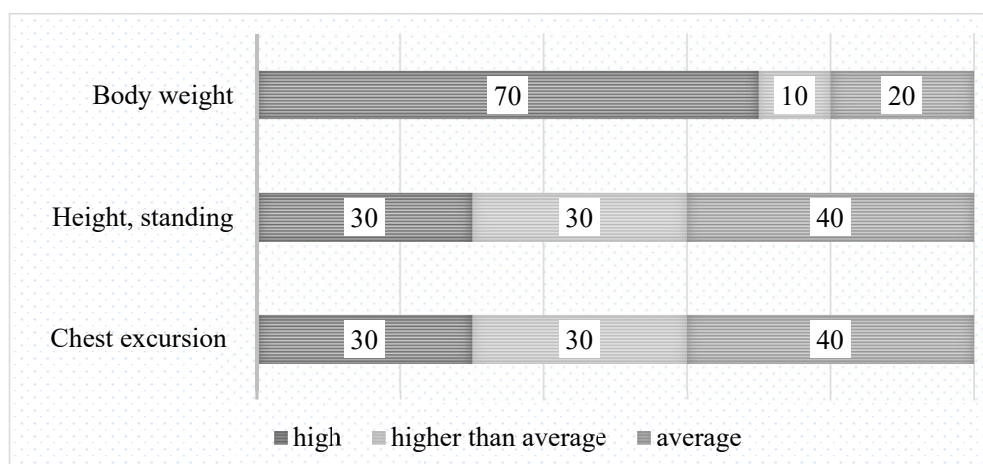
To analyze and compare anthropometric indicators of 11-year-old children with visual impairment relative to their healthy peers, methods of central tendency assessment (mean, mode) and distribution variability (standard deviation, quartiles) were employed. To prepare the data for the application of statistical procedures, a procedure for checking the research results for normality was employed using the Kolmogorov-Smirnov goodness-of-fit tests with Lilliefors correction and Shapiro-Wilk test. To determine differences in anthropometric indicators between children with visual impairment and their relatively healthy peers, as well as within this sample, the method of comparing independent samples using the Mann-Whitney U test and

Student’s t-test was applied. The processing of research results was conducted using IBM SPSS Statistics 21 software, and graphical material was prepared in the Microsoft Excel package.

**The research findings.** In the group of 11-year-old children with visual impairment, body weight ranged from 35 kg to 58 kg, with an average of  $(45.8 \pm 7.3)$  kg. Height varied from 140 cm to 156 cm, with an average of  $(148.1 \pm 5.65)$  cm. Chest circumference during inhalation ranged from 68 cm to 80 cm, with an average of  $(74.2 \pm 4.39)$  cm, and during exhalation from 65 cm to 79 cm, with an average of  $(71.7 \pm 5.21)$  cm. Chest excursion ranged from 2 cm to 4 cm, with an average of  $(2.9 \pm 0.88)$  cm.

The data presented in figure 1 showed that in the majority of 11-year-old children with visual impairment, body weight exceeded the norm for their age (80%). The height of these children was above the average level in 30% and high in another 30%. Regarding chest circumference, 30% of the children corresponded to a high level, 30% were above average, and 40% were at an average level. In terms of chest excursion, 70% of the children showed an average level, while 30% showed a low level. This indicates that the majority of 11-year-old children with visual impairment had anthropometric indicators characterized by above-normal values for weight, height, and chest circumference, with moderate chest excursion. Before proceeding to the comparative analysis of the obtained anthropometric results for 11-year-old children in this group, let’s evaluate the distribution parameters within the group and determine the appropriate statistical methods to apply to them (Table 1).

The table data indicate that body weight and chest circumference indicators are normally distributed, and therefore, we will characterize the distribution center by means and standard deviations. To assess the statistical significance of differences, we will apply the Student’s t-test. The distribution of height also has normal parameters in the group of 11-year-old children. However, chest excursion is characterized by a non-normal distribution. It is evident that for the latter two indicators, we will choose non-parametric



**Fig. 1. Distribution of 11-year-old children with visual impairment by the expression of anthropometric indicators in percentages (n=10)**

Table 1

**The results of checking the distribution of physical development indicators in 11-year-old children with visual impairment for normality**

The indicators	11 years old (n=10)			
	“Kolmogorov-Smirnov with Lilliefors correction”		“Shapiro-Wilk”	
	D	p	W	p
Body weight, kg	0.156	p>0.20	0.945	p>0.20
Height, standing, cm	0.163	p>0.20	0.93	p>0.20
Chest circumference inhalation, cm	0,259	p<0.05	0.899	p>0.20
Chest circumference exhalation, cm	0.171	p>0.20	0.913	p>0.20
Chest excursion	0.248	p<0.05	0.805	p<0.05
Body weight ( $\sigma$ )	0,218	p>0.10	0,917	p>0.20
Height, standing ( $\sigma$ )	0,217	p>0,20	0,909	p>0.20
Chest circumference ( $\sigma$ )	0.178	p>0.20	0.936	p>0.20

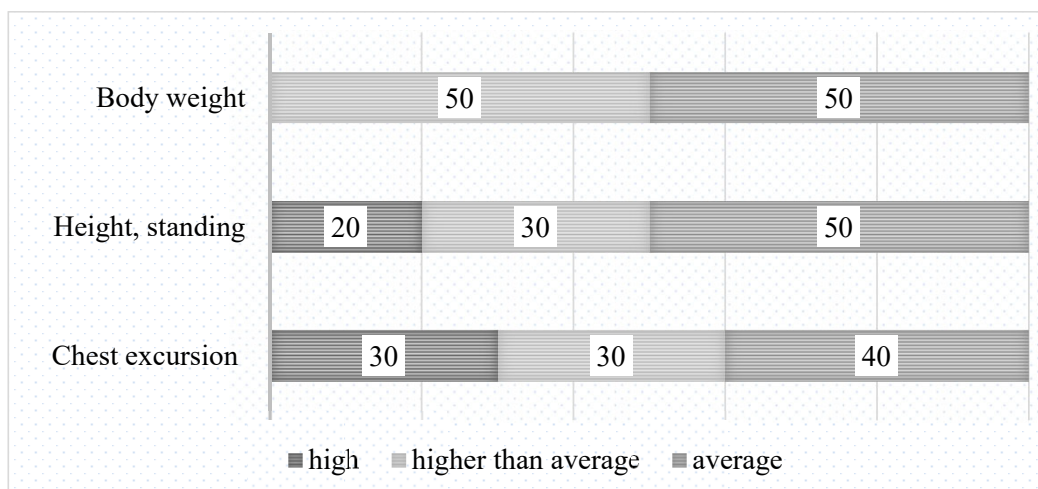
statistical analysis criteria. Among relatively healthy children, there were no individuals with a high body weight level overall. Fifty percent of the children were characterized by above-normal body weight, and 50% had normal body weight (Fig. 2).

The height of these children corresponded to the norm in 50% of cases, with the remaining children either slightly taller than the norm for 11 years (30%) or considered tall for their age (20%). Regarding the chest circumference and excursion indicators, the data for 11-year-olds without visual deprivation were the same as those in the group with visual deprivation. In other words, 11-year-old children without visual deprivation generally have lower body weight

and height. However, chest circumference and excursion in them are approximately the same as in children with visual deprivation. The check for normality of the results of measuring physical development indicators in the group of relatively healthy children showed that all of them, except for the chest excursion indicator by frequency distribution, are similar to normal (Table 2).

To compare anthropometric indicators of 11-year-old children with visual impairment with their relatively healthy peers, the results will be analyzed using the mean and standard deviation. Comparative analysis of anthropometric indicators will be conducted using the Student's t-test. Only for the chest excursion indicator, we will choose quartiles of distribution and





**Fig. 2. Distribution of relatively healthy 11-year-old children by the expression of anthropometric indicators in percentages (n=10), depicting levels of development**

Table 2

**The results of checking the distribution of anthropometric indicators in 11-year-old children with visual impairment and their relatively healthy peers for normality**

Indicators	11-year-olds with visual impairment (n=10)				11-year-old relatively healthy peers (n=10)			
	Kolmogorov-Smirnov with Lilliefors correction		Shapiro-Wilk		Kolmogorov-Smirnov with Lilliefors correction		Shapiro-Wilk	
	D	p	W	p	D	p	W	p
Body weight, kg	0.156	p>0.20	0.945	p>0.20	0.197	p>0.20	0.951	p>0.20
Height, standing, cm	0.163	p>0.20	0.93	p>0.20	0.225	p>0.10	0.904	p>0.20
Chest circumference inhalation, cm	0.259	p<0.05	0.899	p>0.20	0.214	p>0.20	0.881	p>0.10
Chest circumference exhalation, cm	0.171	p>0.20	0.913	p>0.20	0.197	p>0.20	0.899	p>0.20
Chest excursion	0.248	p<0.05	0.805	p<0.05	0.381	p<0.05	0.64	p<0.05
Body weight (σ)	0.218	p>0.10	0.917	p>0.20	0.177	p>0.20	0.919	p>0.20
Height, standing (σ)	0.217	p>0.20	0.909	p>0.20	0.202	p>0.20	0.89	p>0.10
Chest circumference (σ)	0.178	p>0.20	0.936	p>0.20	0.17	p>0.20	0.926	p>0.20

the U-criterion. Conducting a comparative analysis of these indicators in groups of 11-year-old children with visual impairment and their relatively healthy peers, it is noteworthy that in some of them, children with visual impairments exceed their peers (Table 3). These are indicators of body weight and height in absolute and sigma values, as well as the chest excursion indicator.

At the same time, data on chest circumference in relatively healthy 11-year-old children are

somewhat higher than in the group to which we pay careful attention. However, the corresponding statistical analysis showed that the difference between the groups is statistically significant only for body weight indicators (p<0.01), while for the other indicators, the differences do not reach the level of statistical significance. In other words, 11-year-old children with visual impairment significantly differed from their relatively healthy peers in terms of body weight, both in

Table 3

**Differences in the expression of anthropometric indicators between 11-year-old children with visual impairment and their relatively healthy peers**

Compared groups	Statistical indicators	Indicators of physical development							
		Body weight, kg	Height, cm	Chest circumference, inhalation, cm	Chest circumference, exhalation, cm	Chest excursion	Body weight ( $\sigma$ )	Height ( $\sigma$ )	Chest circumference ( $\sigma$ )
with visual impairment (n=10)	$\bar{x}$	45.8	148.1	74.2	71.7	2.9	2.27	1.10	0.97
	s	7.32	5.65	4.39	5.21	0.88	1.65	0.88	1.21
	Me	45	149	76	73	3	2.51	1.36	1.24
	25%	43	143	71	67	2	1.39	0.32	-0.22
	75%	51	152	77	75	4	2.62	1.77	1.74
relatively healthy (n=10)	$\bar{x}$	37	146.5	74.7	72.5	2.6	0.56	0.84	1.04
	s	1.94	4.81	4.5	4.86	0.52	0.59	0.74	1.26
	Me	38	147	77	74	3	0.6	0.93	1.33
	25%	35	142	71	68	2	-0.01	0.12	-0.19
	75%	38	150	78	76	3	0.98	1.33	1.67
Validity of differences	t	3.29	0.68	0.25	0.36	–	2.8	0.70	0.12
	U	–	–	–	–	41	–	–	–
	p	p<0,01	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p≤0,01	p>0,05	p>0,05

Note: The level of significance of differences was determined using the following critical values:  $U_{kp}(10; 10; 0.05)=23$ ;  $t_{kp}(18; 0.01)=2.88$ .

kilograms and in sigma values, determined taking age norms into account.

**Discussion.** Analyzing the data of the scientific study, it was found that in some anthropometric indicators, children with visual impairments exceed their peers. These are the indicators of body weight and height in both absolute and sigma values. The chest excursion indicator of children with visual impairment also exceeds the corresponding indicator in comparison with their healthy peers. However, the conducted study revealed that the difference in anthropometric indicators between groups of children with visual impairment and their relatively healthy peers is statistically significant only for body weight indicators ( $p<0.01$ ). This assumption has already been discussed by the authors [16]. It is interesting that for the rest of the investigated indicators, the differences do not reach the level of statistical significance. Analyzing the data of chest circumference in relatively healthy children, it was found that they are slightly higher than in the group of children with visual impairment. The experiment confirmed the data on reduced indicators of physical development in

children with visual impairment [11] compared to their healthy peers [18]. The presented values of physical development indicators in children with visual impairment exceeding the results of their relatively healthy peers may be due to difficulties in visual-motor orientation and a sedentary lifestyle [1; 3; 9].

**Conclusions.** The data from recent scientific research confirm the fact that children with visual impairment may experience a slowdown in the natural growth of anthropometric indicators, which are indicators of physical development. However, the age dynamics of changes in physical development in children with visual impairments remain preserved. In the presented scientific study, data were obtained that confirm the opposite statement. The difference in anthropometric indicators between groups of children with visual impairment and their relatively healthy peers is statistically significant only for body weight indicators ( $p<0.01$ ). Interestingly, for the rest of the investigated indicators, the differences do not reach the level of statistical significance. Performing a comparative analysis of the studied anthropometric indicators in groups

of 11-year-old children with visual impairments and their relatively healthy peers, it is noteworthy that, in some aspects, children with visual dysfunctions exceed their peers. Specifically, in terms of body weight and height indicators by both absolute and sigma values. There is an observed excess by both absolute and sigma val-

ues in representatives of the group with visual impairments compared to their healthy counterparts in the chest excursion indicator. The obtained data on these indicators may be a consequence of difficulties in visual-motor orientation and a less active lifestyle among children with visual impairments.

### References

1. Ali Brian, Adam Pennell, Pamela Haibach Beach, John Foley, Sally Taunton, Lauren J. Lieberman. (2019). Correlates of physical activity among children with visual impairments. 12:328–333.
2. Afanas'yev, S.N. (2012). *Metody kliniko-funktsional'nykh issledovaniy v fizicheskoy kul'ture i sporte* [Methods of Clinical and Functional Studies in Physical Culture and Sports]. Dnepropetrovsk. 209 p.
3. Bukhovets', B.O., Prokof'yeva, L.O. (2023). Do pytannya proyavu motornykh porushen' u ditey iz zorovoyu deprivatsiyeyu [On the issue of manifestation of motor disorders in children with visual deprivation]. *Rehabilitation & Recreation*. 17:160–170. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.20>.
4. Bukhovets', B.O., Romanenko, S.S., Pokropyvnyy, O.M. (2023). Osoblyvosti fizychnoho rozvytku u ditey z deprivatsiyeyu zoru [Peculiarities of physical development in children with visual impairment]. *Rehabilitation & Recreation*. 14:186–192. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.22>.
5. Bukhovets', B., Dyshel', H. (2023). Spetsyfika pokaznykiv fizychnoho rozvytku ditey shkil'noho viku z porushennyam zoru [Specificity of indicators of physical development of school-aged children with visual impairment]. *Fizychno vykhovannya, sport i kul'tura zdorov'ya u suchasnomu suspil'stvi*. 1(61):23–28.
6. Carlijn Veldhous, Mathijs Vervloed, Sabina Kef, Bert Steenbergen (2023). A scoping review of longitudinal studies of children with vision impairment. *British Journal of Visual Impairment*. 41(3):587–609. <https://doi.org/10.1177/02646196211072432>.
7. Demchuk, S. (2016). Kharakterystyka prostorovoi orhanizatsii tila molodshykh shkolariv iz deprivatsiyeyu zoru v protsesi fizychnoho vykhovannya [Characteristics of the spatial organization of the body of younger schoolchildren with visual impairment in the process of physical education]. *Physical education, sports and health culture in modern society: a collection of scientific works*. 33:76–80.
8. Grygus, I.M., Kruk, I.M. (2022). Sensorna intehratsiia ditei z rannim autyzmom [Sensory integration of children with early autism]. *Rehabilitation & recreation*. 11: 102–110. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2022.11.12>.
9. Grygus, I., Nagorna, O., Nogas, A., Zukow, W. (2019). Anthropological providing educational services to children with special educational needs. *Journal of Human Sport and Exercise*. 14(4proc):852–866. <https://doi.org/10.14198/jhse.2019.14.Proc4.48>.
10. Ghasemi Fard, F., Mirzaie, H., Hosseini, S.A., Riazi, A., Ebadi, A. (2023). Vision-related tasks in children with visual impairment: a multi-method study. *Front. Psychol*. 14:1–15. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1180669.
11. Harlins'ka (Leychenko), A.M., Korniyuchuk, N.M., Lyashevych, A.M., Hryshchuk, S.M., Chayka, Yu.Yu. (2021). The Impact of Physical Rehabilitation Means on the Physical Development of Children with Visual Impairments. *Physical Culture, Sports, and the Health of the Nation*. 12:91–97.
12. Hatt, S.R., Leske, D.A., Castaneda, Y.S., Wernimont, S.M., Liebermann, L., Cheng-Patel, C.S., et al. (2020). Association of strabismus with functional vision and eye-related quality of life in children. *JAMA Ophthalmol*. 138:528–535. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2020.0539.
13. Kravchenko, I., Gladov, V. (2017). Osoblyvosti fizychnoho vykhovannya ditei iz porushennyamy zoru [Peculiarities of physical education of children with visual impairments]. *Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*. 1(65): 250–259.
14. Kirk, T.N., Haegele, J.A., Zhu, X. (2023). Developing physical education skills in individuals with visual impairments: An exploratory study. *Physics Educator*. 80(3):278–294. <https://doi.org/10.18666/TPE-2023-V80-I3-11582>.
15. Lukovs'ka, O.L. (2016). *Metody klinichnykh i funktsional'nykh doslidzhen' u fizychniy kul'turi ta sporti* [Clinical and func-

tional research methods in physical culture and sports]. Dnipropetrovs'k Zhurfond. P. 309.

16. Ortibus, E., Fazzi, E., Dale, N. (2019). Cerebral visual impairment and clinical assessment. The European perspective. *Semin. Pediatr. Neurol.* 31:15–24. DOI: 10.1016/j.spen.2019.05.004.

17. Radzo Alibegovic. (2023). Development of the motor functions of children without visual impairment and visually impaired children. *Human Research in Rehabilitation.* 13(1):69–76. DOI: 10.21554/hrr.042308.

18. Savliuk, S., Kashuba, V., Vypasniak, A., Kindrat, P., Grygus, I., Vakoliuk, A., Panchuk, I.,

Hagner-Derengowska, M. (2020). Differentiated approach for improving the physical condition of children with visual impairment during physical education. *Journal of Physical Education and Sport.* 20(2):958–965. DOI: 10.7752/jpes.2020s2136.

Отримано: 12.02.2024

Прийнято: 4.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 12.02.2024

Accepted on: 4.03.2024

Published on: 29.04.2024



MODELS OF PROFESSIONAL GOLF COMPETITIONS AT VARIOUS STAGES  
OF ITS DEVELOPMENT

МОДЕЛІ ПРОФЕСІЙНИХ ЗМАГАНЬ З ГОЛЬФУ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ  
ЙОГО РОЗВИТКУ

Khimenes K. R., Pityn M. P., Pasichnyk V. M.

*Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture, Lviv, Ukraine*

*ORCID: 0000-0002-8677-6701*

*ORCID: 0000-0002-3537-4745*

*ORCID: 0000-0002-6381-1471*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.17>

**Abstracts**

Competition systems in professional sports are constantly updated under the influence of social, economic, demographic, and political factors. The competition system that developed in professional golf has turned today into a grand spectacle on the one hand and a profitable business on the other. It is important to identify the specifics of the formation of a sport in different age periods and the factors that influenced it. **Objective.** Justify competition models in professional golf for various historical periods of the formation and development of this sport. **Methods.** The main material of the work was data from scientific and popular science sources of information, which highlighted important facts regarding the development of golf and competitions in it in different historical periods, as well as detailed works in which the specifics of the current stage of development of the competition system in professional golf are determined. The key scientific research method is modeling. **Results.** At various stages of the professional golf development, the following groups and competition models were highlighted: a non-systemic group: one-tournament (1860–1894), two-tournament (1895–1920), three-tournament (1921–1933), four-tournament (1934–1941) models; a discrete-systemic group: four-tournament (1946–1967) model; a systemic group: tour (1968–1978), Grand Slam (1979–2014), tour-hierarchical (2015–2019) models; a desystemic-adaptive group: tour-hierarchical model (2020–2021); a resystemic group: tour-hierarchical model (from 2022 up to now). **Conclusion.** The data obtained in this study can supplement the system of knowledge about competition systems in professional sports and, accordingly, allow specialists to acquire new competencies in this field.

**Key words:** professional golf, model, competition, system, historical period.

Системи змагань у професійному спорті постійно оновлюються під впливом соціальних, економічних, демографічних і політичних факторів. Система змагань, яка склалася в професійному гольфі, нині перетворилася на грандіозне видовище, з одного боку, і прибутковий бізнес – з іншого. Важливо виявити специфіку становлення того чи іншого виду спорту в різні часові періоди та фактори, що на це вплинули. **Мета** – обґрунтувати моделі змагань у професійному гольфі для різних історичних періодів становлення та розвитку виду спорту. **Матеріал та методи.** Основним матеріалом для дослідження були дані з наукових і науково-популярних джерел інформації, в яких висвітлюються важливі факти щодо розвитку гольфу та змагань у ньому в різні історичні періоди, а також роботи, в яких висвітлюється специфіка сучасного етапу розвитку професійного гольфу та наявна інформація щодо компонентів системи змагань у ньому. Основним методом наукового дослідження було моделювання. **Результати.** На різних етапах розвитку професійного гольфу виділялися такі групи та моделі змагань: несистемна група: одотурнірна (1860–1894), двотурнірна (1895–1920), тритурнірна (1921–1933), чотиритурна (1934–1941) моделі; дискретно-системна група: чотиритурнірна (1946–1967) модель; системна група: турова (1968–1978), Grand Slam (1979–2014), турово-ієрархічна (2015–2019) моделі; десистемно-адаптивна група: турово-ієрархічна модель (2020–2021); ресистемна група: турово-ієрархічна модель (з 2022 року і дотепер). **Висновок.** Отримані в цьому дослідженні дані можуть доповнити знання про системи змагань у професійному спорті та, відповідно, дозволити фахівцям набути нових компетенцій у цій галузі.

**Ключові слова:** професійний гольф, модель, змагання, система, історичний період.

**Introduction.** In modern society, which in many aspects of its functioning is built on economic relationships, professional sports are developing more and more actively. On the one hand, it is a social practice of sports but, on the other hand, it is a full-fledged direction of commercial activity [1; 15; 21].

There is a number of professional sports, which bring significant income and develop in different way. The main product and, accordingly, the commodity in any sport is competition. All involved sports organizations strive to improve this component to the greatest extent [14; 19]. This caused and continues to cause the evolution of the phenomenon throughout its existence and, accordingly, to the emergence, progress, reformatting, and change of models of competitive practice in various sports in accordance with the factors and conditions of society development in a specific period.

Today, competitive practice in professional golf is a great example of such evolution. This sport has been developing for about three centuries (XIX–XXI), and during this time its playing tournaments have undergone significant changes [17; 19; 24].

The history of professional golf is filled with many events that contributed to the emergence and functioning of an effective organizational and economic competition system. This sport is actively developing and being popularized in the world today and brings great profits to both athletes and golf organizations.

Speaking about the scientific and theoretical basis, it should be noted that not many works and studies are devoted to this type of sport. In particular, the following issues were considered: historical aspects of the development of professional golf tournaments [2; 4; 24]; competitive activity and performance of players [8; 9; 13]; factors determining the profitability of golf tournaments [20; 22] etc. However, having analyzed the available data, we did not find enough substantiated scientific materials that would fully reveal the essence of the formation and development of the competition, as a key factor in the existence of professional golf; their organizational and economic component

and the subsequent formation and development of a complete system of competitions at the international level.

Thus, for a more qualitative justification of peculiarities of the golf competition system formation, it is necessary to structure this process and find out the stages of this sport development and, more importantly, to identify the key models of this system formation in the historical context.

**The purpose** is to justify competition models in professional golf for various historical periods of the formation and development of this sport.

**Materials and methods.** The basis for our research was the data of scientific and popular science publications, information resources of the Internet, containing actual data on historical and modern events in the golf tournaments organization.

While defining competition models, we identified a key factor allowing distinguishing and justifying them for different time stages of golf development. In the study, we singled out an organizational factor from a viewpoint of prestige, which focuses on the popularity of specific golf tournaments in different periods and the evolution of the format of their holding.

In addition, the analysis of historical development of professional golf helped to identify groups of models based on the systemic nature of the phenomenon, namely the presence/absence of the competition system as such.

Applied research methods: analysis and synthesis (identification of important historical facts regarding the development of professional golf, competitions within it, systematization of material and derivation of key results); modelling (formation of competition models in professional golf, groups of models based on the presence or absence of systematic phenomena); comparison (identification of common and distinctive features of the development of professional golf in different historical periods; comparison of characteristic features of competition models in professional golf of different periods); systematic approach (search for signs of systematicity in professional golf competitions in different historical periods).

While analyzing the history of golf tournaments development and studying in detail

the key dates and events, the following stages and models of professional golf competitions were detected.

### **Results**

#### ***Professional Golf Competition in 1860–1915***

The period of 1860–1915 can be characterized as initial in the development of professional golf. Nonetheless, its amateur and professional directions developed simultaneously. It is interesting that initially golf was popularized on the territory of Great Britain (mostly in Scotland). British society at that time promoted amateurism in sports [6; 10; 20], and its professional usage was considered low-status.

In most sports developing in this country at that time, amateur and professional directions were implemented separately, while in golf, the professional tournaments immediately took precedence, although amateur and professional golfers competed in the same competitions [11; 24].

This stage is characterized by the lack of a coherent system of golf competitions. As it was just beginning to develop, the trial and error method was mostly used. However, two key models of professional golf tournaments could be identified in this period.

#### *One-tournament non-systemic competition model (1860–1894).*

The claim of the existence of such model is related to the fact that at this stage there was only one tournament that was key for professional golfers—the British Open (1860) [3]. This does not mean that there were no other competitions, but they were not systematic, usually spontaneous. Nevertheless, the British Open became the first annual professional golf tournament, and the performance at these competitions was considered the most significant and prestigious, that is why leading sportsmen were preparing to take part in it [9].

The British Open did not have a single format; it was constantly changing at the initial stages of competition development. The number of competitive days (from one to three), the duration of the rounds, and the number of holes that the participants must play (from 36 to 72) have undergone certain

changes. In addition, in 1907, qualifying rounds were introduced [5; 25].

To participate in the tournament, the athlete had to receive a certificate from his club. It is worth noting that only the top three athletes could represent their club at the British Open. At that time, exclusively Scottish and British golfers could participate in this tournament [9].

Monetary rewards were provided for athletes since the first tournament. Initially it was insignificant (£10 in 1863), but every year the prize fund of the competition increased (£110 in 1892).

It should be emphasized that within the framework of a one-tournament model it is still inappropriate to talk about a formed system of competitions. However, the British Open tournament had its components, which theoretically can also be combined into a system.

#### *Two-tournament non-systemic competition model (1895–1920)*

The appearance of another big tournament marked the beginning of this model of professional golf competition. Thus, in 1895, an open golf tournament was held on the territory of the United States – the US Open, which immediately became quite popular among professional golfers, not only from the United States, but also from Great Britain. At the same time, British golfers dominated for a long time, since the USA did not have properly prepared athletes in this sport [9].

The British Open and the US Open were not consistent with each other in this model. The organizations that supervised the tournaments did not cooperate in any way. The athletes themselves planned to participate in the desired start. However, this to a certain extent dispersed the British golfers, who were able to choose a priority tournament. At the same time, the highest prize fund of the competition in 1895 was offered at the US Open (£90 – British Open, \$335 – US Open) [17; 19].

As for the format of holding the tournament, its instability was observed in both competitions. There was a constant search for components that could optimize or partially complicate the participation of athletes. Both competitions

were held using the method of determining the winner by stroke play (strokes are added on each hole and the athlete who made the fewest strokes wins). The competition took place on 72 holes (since 1898 in the US Open). A playoff round was also added (British Open – in 1888, US Open – in 1901), which was held later if the champion was not determined in the final round.

In 1904, cuts were introduced in the main competitions after 36 holes in the US Open. That is, a part of the participants was screened out. Instead, the British Open introduced qualifying rounds in 1907 as there increased the number of golfers who wanted to participate. Subsequently, these initiatives will be implemented mutually in the specified tournaments [7; 18].

That is, despite the inconsistency in the format of holding tournaments, new components were gradually added after being tracked to unify the requirements.

Summarizing the factual material obtained regarding this stage of professional golf development, it is worth pointing out the rapid development of its popularity in Great Britain and the United States. However, there was no coordinated cooperation between the organizers of key tournaments, which led to the isolated development of golf competitions on the territory of these countries.

#### ***Professional Golf Competition in 1916–1920***

During 1916–1920, the development of golf, in particular on the territory of the United States, was going on quite intensively, despite the fact that this is the time of the First World War and the post-war period. In Europe this process was temporarily suspended (the British Open was not held during this time, other tournaments were not started) [9; 12].

Speaking about golf development in the USA it should be mentioned that in 1916 the first and one of the leading managing organizations of professional golf was created. It was the PGA of America, which was engaged only in professional golf development. The same year it founded the third big golf tournament – the PGA Championship, where only professional golfers were allowed to participate [5].

The two-tournament non-systemic competition model continues to take place at this stage.

Taking into account the fact that the British tournament was not held, the US Open and the newly created PGA Championship remained in the arena. These tournaments were not coordinated with each other at that time. Both of them were held by different organizations that did not communicate about the coordination and unification of the competition system and the calendar, but continued to hold tournaments somewhat chaotically, albeit annually (except for 1917 and 1918) [20].

Thus, at this stage, the format of both competitions was updated every year. The US Open continued to be held in three rounds (3 days) using stroke play, while the PGA Championship was held in 5 rounds (5 days) using match play system.

However, there were some common components of the tournaments: the qualification to the main starts (on 36 holes), the main rounds are held on 72 holes with a cut after 36 holes, a playoff round is allowed if necessary, but its formats differ in each competition.

Despite a rather difficult period of the world history and, in particular, the complications of social development in general and sport in particular, the number of participants in professional golf tournaments was growing significantly. At the same time, the number of players from the USA started to prevail, but the leadership remained with the British golfers [23].

It is also interesting that in 1920 the prize fund of the newly created professional tournament PGA Championship greatly exceeded the fund of the US Open tournament by 100%, which allowed to lure the best players (\$1,300 in the US Open, \$2,580 in the PGA Championship) [9].

#### ***Professional Golf Competition in 1921–1941***

1921–1941 is the interwar period in social development, where most spheres of society were gradually regulated and updated. It is natural that there were some changes not only in golf organizations but also in the development of this sport.

At this stage, there was still no common competition calendar. Tournaments were held



randomly, and the choice of date was solely related to the convenience of the organizers. Key tournaments were constantly overlapping, which did not let golf professionals participate in all desired starts, which meant that a consistent competition system still did not exist. However, during this period, tournament organizers gradually started selling tickets, which accordingly gave them a new source of income.

The development of golf competitive activity at this stage was combined into two following models.

*Three-tournament non-systemic competition model*

This model was relevant during 1921–1933. At this time, the British Open tournament returned to the golf arena, the other two key tournaments – the US Open and the PGA Championship – were also actively developing. Together these three tournaments formed this model, as these competitions were the most prestigious and most profitable for professional golfers. Within the three-tournament non-systemic model of golf competitions, there were other tournaments, but they did not have significant value, were held unsystematically, and therefore could not represent this kind of sport.

*Four-tournament non-systemic model*

In 1934, the Masters Tournament was added to the three important big golf competitions. It was held by the Augusta National Golf Club situated on the territory of the United States. That is, three out of four main golf tournaments were held by the USA (US Open, PGA Championship, and Masters Tournament) and only one tournament (British Open) was held on the European territory [8; 16].

Thus, during 1934–1941, the development of golf competitions within the four-tournament non-systemic model were highlighted.

We defined both of these models as non-systemic, since there was still no real co-operation between the organizers of key tournaments in terms of planning a joint calendar, a clear agreement on the field of activity in the competitive golf arena. Each of the tournaments developed independently. At the same time, individual components of these tournaments were gradually unified. In all four

professional tournaments, golfers played on 72 holes. In addition, three competitions required 36-hole qualifying (British Open, US Open, PGA Championship), while admission to the Masters Tournament was based solely on invitations from the organizers [16].

However, there were still differences in planning the number of rounds and the way of conducting the competition. The British Open and the US Open were held in 3 days (3 rounds), the PGA Championship lasted 5 days (5 rounds), and the Masters Tournament was held 4 days (4 rounds). The way to determine the winner in the British Open, US Open and Masters Tournament was the stroke play, while the PGA Championship had match play system. There were also differences in the playoff round format, although it was not necessarily provided in all competitions.

As for athletes, in this period there was an alignment of results between British and American golfers. In addition, a characteristic aspect of this period is the constant change in the number of competition participants from a small number immediately after the war to a significant increase in the number in peaceful time.

It is also important to note that the prize fund of the tournaments actually increased by 100% compared to the previous period, as selling tickets worked efficiently enough and allowed to accumulate more funds.

***Professional Golf Competition in 1942–1945***

In the context of our research from the standpoint of world history and, accordingly, taking into account the events happening in the world, the historical stage of 1942–1945 was highlighted. This is a short, but difficult time. As for golf, at this period its development was suspended, no significant steps were taken due to the events of the Second World War, and key tournaments were frozen (the British Open and the US Open were not held during 1942–1945, Masters Tournament – during 1943–1945, PGA Championship – in 1943). In those competitions that were held, the number of participants significantly decreased [5].

Considering the situation in the world, no golf competition model was singled out for this period.

### ***Professional Golf Competition in 1946–1967***

The period of 1946–1967 clearly stands out in the development of professional golf competitions because golf was gradually becoming popular outside the United States and Great Britain. In the second half of this stage, the new tournaments in Europe and Asia were held, which, did a large number of professional golfers in these territories cause. Nevertheless, the same four tournaments (British Open, US Open, PGA Championship, and Masters Tournament) remained the key ones [2; 20].

In this period, a gradual adjustment of tournament management was observed because independent golf organizations had understood the need to form a coherent system of competitions. This is evidenced in particular by the relative coordination of the dates of holding three American tournaments in the 50s and 60s (Masters Tournament – in April, US Open – in June, PGA Championship – in July). However, there was still a relative disparity between the organizers of the British Open and the PGA Championship, as both tournaments were held in July, meaning that cooperation did not cross continental boundaries.

#### *Four-Tournament Discrete-Systemic Model of Golf Competition*

In this period, the mass media showed great interest to golf tournaments due to its wide spread and popularization. In 1954, the first telecast of the US Open to a wide audience took place. It should be noted that the Masters Tournament was broadcast live on CBS Radio in its first year (1934), but the US Open was the first to hit the screens in 1954. Later, other golf events also began to be shown on the screens [6].

Thus, leading golf organizations started signing contracts with television companies. This, in turn, provided another source of income for golf, as well as its greater popularization.

Regarding consistency within the competitive practice of the leading golf tournaments during 1946–1961, the unification of the method of determining the winners should be noted. Since 1958 (introduced at the PGA Championship in 1958) and until today, the winner of the big tournaments was determined using the stroke

play system. In addition, three of the four tournaments had 36-hole qualifiers to select the best participants in the main events (the PGA Championship introduced a seventh round of main events instead of qualifying starts in 1956).

In 1961, there was a significant breakthrough for the tournament participants. Black players were first admitted to the competitions and immediately demonstrated that they were worthy competitors in golf for Europeans and Americans. In general, the number of people wishing to participate in big golf tournaments was increasing, which led to the expansion of the grid of the main competitions.

The prize fund of all tournaments continued to grow significantly. As of 1967, \$42,000 prize fund was recorded at the British Open, the US Open had \$169,400, \$148,200 fund was at the PGA Championship, and the Masters Tournament had \$162,350 [20].

### ***Professional Golf Competition in 1968–1985***

Significant changes indicating the development of a comprehensive system of golf competitions started in 1968.

The stage of 1968–1985 was characterized by a high level of professional golf popularity in the world. In addition, in 1968, the PGA Tour organization was created, which is the first international governing body of professional golf. The PGA Tour established control over the tournaments, and began work on a unified tournament calendar and streamlining the tournament system. At this time, tournaments in different parts of the world were combined into tours [18; 19].

#### *Tour systemic model of competitions*

Three key tours were formed during this stage, including the PGA Tour (1968), the European Tour (1972) and the Japan Golf Tour (1973), which still exist today. Each of the tours united a certain number of tournaments (20–30), which changed every year. Moreover, each tour had an orderly calendar, which was consistent with the PGA Tour. The peak of the season continued to be the four big golf tournaments – the British Open, US Open, PGA Championship and Masters Tournament, which were held by the same organizations that had founded them.

During 1968–1985, the format of holding four big golf tournaments did not undergo significant changes and retained the characteristic features of the previous one. In order to become a participant in the tournaments of a certain tour, the golfer had to obtain the so-called “tour card”. To take part in the top-ranked tour, a golfer was to go through four rounds of competition (approximately 150 competitors). After the first two rounds, there was usually a cut and only the top 70 golfers could participate in the championship. However, lower-ranked tour tournaments were open to any registered professional [10; 25].

#### *Systemic Grand Slam competition model*

An important event in professional golf occurred in 1979, when the PGA of America, in agreement with other organizations, tentatively combined the four big golf tournaments into the Grand Slam of golf. A new PGA Grand Slam tournament was organized for the four champions of the current year. These competitions were considered the most prestigious in golf during 1979–2014, so, it gave grounds to highlight this competition model.

At that time, it was the most significant golf event of the season. Although the golf tour system and all other competitions, respectively, were kept within this model.

This model, covers two stages in the development of golf, including the described stage and most of the next stage (1986–2019). Taking into account the fact that the PGA Grand Slam tournament was canceled in 2015, the world of golf returned to a slightly modified tour model of the competition [5].

#### *Professional Golf Competition in 1986–2019*

This stage begins with the approval of the ranking system of golf competitions (Official World Golf Ranking, OWGR). The rating was based on the individual results of the player’s participation in competitions over a two-year period. Each start of the tour carried a certain number of points that a golfer could receive. The highest rating, respectively, belonged to the four big golf tournaments. Since 1986, the rating has undergone some corrections, but counting points was a determining factor in the admission of athletes to certain starts.

#### *Tour-hierarchical systemic competition model*

The system of golf competitions of this period was (and still is) constructed on the basis of tours and tournaments. Simultaneously with the introduction of the ranking of athletes and competitions, the latter received their own level of value, and a peculiar hierarchy of competitions in the calendar of golf events was formed.

At this historical stage, the number of tournaments in the tours was also optimized. The number of tours necessary for determining the rating of golfers increased. Among the important ones, the Asian Tour (1994) was added to the calendar of competitions. It covered all Asia with competitions, except for Japan, which had its own tour [8; 9].

Equally important for this period was a sufficiently close cooperation of all governing bodies of professional golf in the world. Thus, at the end of the 20th century, tour organizers thoroughly coordinated their cooperation, calendar, and ratings. There was a joint sanctioning by rounds of individual tournaments, as well as cross crediting of individual tournaments in different rounds.

A striking event and reflection of this cooperation was the creating the World Golf Championships (WGC) in 1999 – a group of tournaments organized by the PGA Tour for the best players. The Asian Tour, Japan Golf Tour, Sunshine Tour and PGA Tour of Australasia also jointly sanction them. Despite the variation in the number of tournaments in this category within the calendar of golf competitions, they remain in it up to now [5; 9].

In general, golf events of the 1986–2019 were characterized by the moving of some of the most prestigious tours beyond the borders of their continent, that is, for example, the PGA Tour held golf events in Asia and Europe. These steps led accordingly to the expansion of the tours and to an increase in the number of competitions in general. The format of both big golf tournaments and other competitions within the tours remained practically unchanged.

For new players who wanted to become participants of a particular tour, it was necessary to go through the so-called “qualification

school” and only after that they could get an opportunity to obtain a “tour card” for participation in tournaments. The competition calendar became quite saturated with events of various levels in this period, so players had to choose the optimal number of starts for themselves according to their own capabilities and personal rating positions [9].

From the viewpoint of golf development and the optimization of organizations’ activities regarding cooperation, this stage is considered sufficiently productive and effective from an organizational and economic positions. However, there were external factors that had strong influence on any social processes.

#### ***Professional Golf Competition in 2020–2021***

In 2020, the world faced a global and difficult-to-control situation associated with negative impact on the health of people around the world. It was the COVID pandemic. This affected the development of society in general and sports in particular. Regarding the development of golf, the year 2020 became the extreme point of selecting the next stage of its development (in general, 2020–2021).

#### ***Desystemic-adaptive tour-hierarchical model***

Tour-hierarchical model was assigned to the desystemic-adaptive group, since the competition system itself underwent certain negative changes (cancellation of individual tournaments, changes in the format of competitions, etc.), which caused a significant decrease in attendance of tournaments, financial losses for organizations, etc.

This model is also characterized by the search for new solutions of conducting competitions using virtual environment technologies. At this period, individual tournaments were held in the online format, which allowed not only to preserve competitive activity of athletes, but also to conquer the audience in such a situation and to establish a new direction for the development of professional golf.

This stage and this model of the golf competition system, on the one hand, should be considered insufficiently effective, but, on the other hand, the decisions that were made at this time allowed preserving the fundamental

components of the competition system, albeit in a slightly modified form.

There were also some difficulties for the participants. For instance, golfers had to adjust to participation in the online format in certain tournaments, the mandatory vaccination and a corresponding certificate were required by the organizers, etc. [5].

At the same time, the game intensification was observed in the world of golf, and therefore, its spectacularity increased. This was facilitated by a decrease in the number of competitions in the calendar and, accordingly, better training of athletes for specific starts.

#### ***Professional Golf Competition from 2022 up to now***

In 2022, a relatively new stage of golf development began. It is characterized by a significant increase in the number of golfers in the world (from 61 to 66.6 million). The competition model for this stage is also tour-hierarchical, as it preserves the key components (tours, tournaments, etc.) with the same structure, but the group is called “resystemic”, since these components are gradually restored to its full spectrum and continue being improved.

It should be noted that the formation of the competition system in professional golf was a long process (Table 1). Today, the system of competitions in this kind of sport keeps on being improved, taking into account modern trends, opportunities and public requests regarding the sports spectacularity. At the initial stages of the golf tournaments development, the competitions did not have a coherent system (1860–1945); therefore, such models of golf competitions as one-tournament, two-tournament, three-tournament and four-tournament are classified as non-systemic. Starting from 1946 and up to 1967, there was a relative coordination of the activities among golf organizations regarding the tournaments holding, that is why they belong to a discrete-systemic group, which includes the four-tournament model of golf competitions.

A clearly formed system of competitions has been used since 1968, when the governing body of international professional golf, the PGA Tour, was formed [5]. PGA Tour took over the



Table 1

Competition models of various stages of professional golf development

Stages	1860–1915	1916–1920	1921–1941		1942–1945
Groups of models	Non-systemic				–
Model	One-tournament (1860–1894)	Two-tournament (1895–1920)	Three-tournament (1921–1933)	Four-tournament (1934–1941)	

Stages	1946–1967	1968–1985	1986–2019	2020–2021	3 2022
Groups of models	Discrete-systemic	Systemic		Desystemic-adaptive	Resystemic
Model	Four-tournament	Tour (1968–1978)	Grand Slam model (1979–2014)	Tour-hierarchical (2015–...)	

patronage of all events, created the optimal competition calendar, determined the priority and other tournaments, and unified the competition format. Therefore, the tour, Grand Slam and tour-hierarchical models (after the appearance of the official rating) are included into the group of systemic models.

In 2020, due to the impact of the COVID pandemic on the world and the processes taking place in it, there was a number of destructive processes in professional golf influencing negatively the competition system development. Some components were breached (cancellation of some tournaments, reformatting of others), that is why the existing tour-hierarchical model in the period of 2020–2021 passed into a group of desystemic-adaptive models.

Starting from 2022, the negative impact of the pandemic has gradually reduced and, accordingly, the restoration of all golf events, the structure and content of the competition system are taking place. The tour-hierarchical model remains relevant and continues being improved.

Competition models that will be formed in the future, particularly in professional golf, can also be assigned to the appropriate group based on the presence or absence of a system in it.

Results concisely and reasonably summarize the findings in form of text, tables and figures arranged in a logical and internally self-consistent manner. The number of tables and figures should be limited to those absolutely needed to confirm or refute the thesis. Data given

in graphs and tables should not be automatically repeated in the text. This section may be divided by subheadings.

**Conclusions.** The development of the professional golf and its competitive activity in different periods is determined by a number of factors of social (level of social development, attitude towards professional sport in society, etc.), economic (economic situation of society, the level of income in the population, etc.), and political nature (interest of governing bodies of various levels in the development professional sports, etc.).

Under the influence of these factors, the competitive activity in professional golf was gradually formed (since 1860) and became a complete system after almost a century (since 1968).

At various stages of the development of this sport, the following groups and competition models were highlighted:

- a non-systematic group: one-tournament (1860–1894), two-tournament (1895–1920), three-tournament (1921–1933), four-tournament (1934–1941) models;
- a discrete-systematic group: four-tournament (1946–1967) model;
- a systematic group: tour (1968–1978), Grand Slam (1979–2014), tour-hierarchical (2015–2019) models;
- a dissystemic-adapted group: tour-hierarchical model (2020–2021);
- a resystemic group: tour-hierarchical model (from 2022 up to now).

## Bibliography

1. Нерода Н.В. Характеристика європейської моделі професійного спорту та її відмінності від американської. *Спортивна наука України*. 2016. № 2 (72). С. 68–72.
2. Павлюк І. Історичні аспекти розвитку професійного гольфу. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2012. С. 96–98.
3. Хіменес Х., Пантік В., Пітин М., Еделев О. Професіоналізація гольфу у XVIII–XX століттях. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2022. № 3. С. 208–214. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-3-208>.
4. Хіменес Х.Р. Професіоналізація турніру The British Open у контексті його історії. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2022. № 2. С. 110–118. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2022-2-15>.
5. Хіменес Х.Р., Бріскін Ю.А., Слімаковський О.В., Балущка Л.М., Флуд О.В. Еволюція чемпіонату професійної асоціації гольфу та його розвиток в умовах сучасності. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. Т. 7, № 5(39). С. 342–347. <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.342>.
6. Billings A.C., Buzzelli N. Sport, Television, and Structuration. *The Oxford Handbook of Sport and Society*. 2022. Vol. 54. P. 1044–1064. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197519011.013.55>.
7. Book Reviews. *Sport in History*. 2007. Vol. 27(4). P. 622–650. <https://doi.org/10.1080/17460260701772870>.
8. Brady R.R., Insler M.A. Order of play advantage in sequential tournaments: Evidence from randomized settings in professional golf. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 2019. Vol. 79. P. 79–92. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2019.01.006>.
9. Brenner M.G. The Majors of Golf: Complete Results of the Open, the U.S. Open, the PGA Championship and the Masters. *McFarland & Co*. 2009. Vol. 1. P. 1860–2008.
10. Cormack W. Playing By the Rules?: Early Modern Sport and Control in the Northern Mainland Royal Burghs of Scotland. *Sport in History*. 2016. Vol. 36(3). P. 305–327. <https://doi.org/10.1080/17460263.2015.1100671>.
11. Eisenberg Ch. Playing the Market Game: Cash Prizes, Symbolic Awards and the Professional Ideal in British Amateur Sport. *Sport in History*. 2011. Vol. 31(2). P. 197–217.

## References

1. Neroda, N.V. (2016). Kharakterystyka yevropeyskoyi modeli profesiynogo sportu ta yiyi vidminnosti vid amerykanskoyi [Characteristics of the European model of professional sports and its differences from the American model]. *Sportyvna nauka Ukrayiny*, 72(2): 68–72 [in Ukrainian].
2. Pavlyuk, I. (2012). Istorychni aspekty rozvytku profesiynogo golfu [Historical aspects of the development of professional golf]. *Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya*, 3, 96–98 [in Ukrainian].
3. Khimenes, Kh., Pantik, V., Pityn, M., & Edeliiev, O. (2022). Profesionalizatsiya golfu u XVIII–XX stolittiyakh [Professionalization of golf in the XVIII–XX centuries]. *Sportyvnyy visnyk Prydniprov'ya*, 3, 208–214. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-3-208> [in Ukrainian].
4. Khimenes, Kh. (2022). Profesionalizatsiya turniru The British Open u konteksti yogo istoriyi [Professionalization of the British Open tournament in the context of its history]. *Visnyk Zaporizkogo natsionalnogo universytetu. Fizychnye vykhovannya ta sport*, 2, 110–118. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2022-2-15> [in Ukrainian].
5. Khimenes, Kh.R., Briskin, Yu.A., Slimakovskiy, O.V., Balushka, L.M., & Flud, O.V. (2022). Evolyutsiya chempionatu profesiynoyi asotsiatsiyi golfu ta yogo rozvytok v umovakh suchasnosti [The Evolution of the Professional Golf Association Championship and its Development in Modern Conditions]. *Ukrayinskyy zhurnal medytsyny, biologiyi ta sportu*, 5(39), 342–347. <https://doi.org/10.26693/jmbs07.05.342> [in Ukrainian].
6. Billings, A.C., & Buzzelli, N. (2022). Sport, Television, and Structuration. *The Oxford Handbook of Sport and Society*, 54, 1044–1064. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780197519011.013.55>.
7. Book Reviews. (2007). *Sport in History*, 27(4), 622–650. <https://doi.org/10.1080/17460260701772870>.
8. Brady, R.R., & Insler, M.A. (2019). Order of play advantage in sequential tournaments: Evidence from randomized settings in professional golf. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 79, 79–92. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2019.01.006>.
9. Brenner, M.G. (2009). The Majors of Golf: Complete Results of the Open, the U.S.

<https://doi.org/10.1080/17460263.2011.590025>.

12. Flowers C.L. Game of Privilege: An African American History of Golf. *The International Journal of the History of Sport*. 2021. Vol. 38(4). P. 444–446. <https://doi.org/10.1080/09523367.2021.1944727>.

13. Fried H.O., Lambrinos J., Tyner J. Evaluating the performance of professional golfers on the PGA, LPGA and SPGA tours. *European Journal of Operational Research*. 2004. Vol. 154(2). 548–561. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00188-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00188-7).

14. Gizachew T. Age and Winning Professional Golf Tournaments. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 2010. Vol. 6(1). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1209>.

15. Johnes M. Archives and Historians of Sport. *The International Journal of the History of Sport*. 2015. Vol. 32(15). P. 1784–1798. <https://doi.org/10.1080/09523367.2015.1108307>.

16. Martínez G.R. Golf in St. Andrews, the critical years. *Sport in History*. 2021. Vol. 41(4). P. 524–550. <https://doi.org/10.1080/17460263.2021.1924848>.

17. McCarroll J.R., Gioe T.J. Professional golfers and the price they pay. *The Physician and Sportsmedicine*. 1982. Vol. 10(7). P. 64–70. <https://doi.org/10.1080/00913847.1982.11947272>.

18. Melton M., Zorn T.S. An empirical test of tournament theory: the Senior PGA Tour. *Managerial Finance*. 2000. Vol. 26(7). P. 16–32. <https://doi.org/10.1108/03074350010766765>.

19. Moss R.J. The American Private Golf Club: Its Golden Age and After. *The International Journal of the History of Sport*. 2013. Vol. 30(14). P. 1604–1617. <https://doi.org/10.1080/09523367.2013.823406>.

20. Moy R.L., Liaw T. Determinants of professional golf tournament earnings. *The American Economist*. 1998. Vol. 42(1). P. 65–70. <https://doi.org/10.1177/152700250000100404>.

21. Pityn M., Bohuslavska V., Khimenes K., Neroda N., Edeliiev O. Paradigm of theoretical preparation in sports. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. Vol. 19, suppl. is. 6. P. 2246–2251. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s6338>.

22. Robinson M.J., Trail G.T., Kwon H. Motives and points of attachment of professional golf spectators. *Sport Management Review*. 2004. Vol. 7(2). P. 167–192. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(04\)70049-2](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(04)70049-2).

Open, the PGA Championship and the Masters. *McFarland & Co*, 1, 1860–2008.

10. Cormack, W. (2016). Playing By the Rules?: Early Modern Sport and Control in the Northern Mainland Royal Burghs of Scotland. *Sport in History*, 36(3), 305–327. <https://doi.org/10.1080/17460263.2015.1100671>.

11. Eisenberg, Ch. (2011). Playing the Market Game: Cash Prizes, Symbolic Awards and the Professional Ideal in British Amateur Sport. *Sport in History*, 31(2), 197–217. <https://doi.org/10.1080/17460263.2011.590025>.

12. Flowers, C.L. (2021). Game of Privilege: An African American History of Golf. *The International Journal of the History of Sport*, 38(4), 444–446. <https://doi.org/10.1080/09523367.2021.1944727>.

13. Fried, H.O, Lambrinos, J., & Tyner, J. (2004). Evaluating the performance of professional golfers on the PGA, LPGA and SPGA tours. *European Journal of Operational Research*, 154(2), 548–561. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00188-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00188-7).

14. Gizachew, T. (2010). Age and Winning Professional Golf Tournaments. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(1). <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1209>.

15. Johnes, M. (2015). Archives and Historians of Sport. *The International Journal of the History of Sport*, 32(15), 1784–1798. <https://doi.org/10.1080/09523367.2015.1108307>.

16. Martínez, G.R. (2021). Golf in St. Andrews, the critical years. *Sport in History*, 41(4), 524–550. <https://doi.org/10.1080/17460263.2021.1924848>.

17. McCarroll, J.R., & Gioe, T.J. (1982). Professional golfers and the price they pay. *The Physician and Sportsmedicine*, 10(7), 64–70. <https://doi.org/10.1080/00913847.1982.11947272>.

18. Melton, M., & Zorn, T.S. (2000). An empirical test of tournament theory: the Senior PGA Tour. *Managerial Finance*, 26(7), 16–32. <https://doi.org/10.1108/03074350010766765>.

19. Moss, R.J. (2013). The American Private Golf Club: Its Golden Age and After. *The International Journal of the History of Sport*, 30(14), 1604–1617. <https://doi.org/10.1080/09523367.2013.823406>.

20. Moy, R.L., & Liaw, T. (1998). Determinants of professional golf tournament earnings. *The American Economist*, 42(1), 65–70. <https://doi.org/10.1177/152700250000100404>.

21. Robinson, M.J., Trail, G.T., & Kwon H. (2004). Motives and points of attachment of

23. Tiruneh G. Age and winning professional golf tournaments. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*. 2010. Vol. 6(1). P. 5–6. <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1209>.

24. Vamplew W. Successful workers or exploited labour? Golf professionals and professional golfers in Britain 1888–1914. *The Economic History Review*. 2008. Vol. 61(1). P. 54–79. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2007.00380.x>.

25. Williamson J. The Professional Golfers Association Tour: A History. *Reference Reviews*. 2002. Vol. 16(2). P. 38–39. <https://doi.org/10.1108/rr.2002.16.2.38.99>

Отримано: 15.02.2024

Прийнято: 10.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

professional golf spectators. *Sport Management Review*, 7(2), 167–192. [https://doi.org/10.1016/S1441-3523\(04\)70049-2](https://doi.org/10.1016/S1441-3523(04)70049-2).

22. Tiruneh, G. (2010). Age and winning professional golf tournaments. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(1), 5–6. <https://doi.org/10.2202/1559-0410.1209>.

23. Vamplew, W. (2008). Successful workers or exploited labour? Golf professionals and professional golfers in Britain 1888–1914. *The Economic History Review*, 61(1), 54–79. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0289.2007.00380.x>.

24. Williamson, J. (2002). The Professional Golfers Association Tour: A History. *Reference Reviews*, 16(2), 38–39. <https://doi.org/10.1108/rr.2002.16.2.38.99>.

Received on: 15.02.2024

Accepted on: 10.03.2024

Published on: 29.04.2024



EFFECTIVENESS OF THE TECHNOLOGY OF PREVENTION AND CORRECTION  
OF FUNCTIONAL DISORDERS OF THE MUSCULOSKELETAL SYSTEM  
IN CHEERLEADERS AT THE STAGE OF INITIAL TRAINING

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОФІЛАКТИКИ ТА КОРЕКЦІЇ  
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОРУШЕНЬ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ  
У ЧЕРЛІДЕРІВ НА ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Krykun Y. Y.<sup>1</sup>, Kashuba V. O.<sup>2</sup>, Aleshina A. I.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup>National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine

<sup>1</sup>ORCID: 0009-0001-6150-6959

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0001-6669-738X

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0001-6517-1984

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.18>

### Abstracts

**Introduction.** Specialists in the theory of sports consider athlete's health as a professionally significant value which is the basis of his reliability in the conditions of sports competitions and prospects at the stages of the long-term training process. A review of the available scientific data accumulated in the field of the use of corrective and preventive measures in the process of training young athletes has shown that at the moment this direction is in the stage of active formation and development, and the prospects of research are related to the health care of athletes of immediate and distant reserves of sports of higher achievements.

**The objective of the study** is to scientifically substantiate and develop a technology for prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training and to determine its effectiveness.

**Research methods:** theoretical analysis and generalization of literary sources; questionnaires, pedagogical observation, qualimetry. To determine the goniometry of young cheerleaders with different types of posture, the "APECS" program, a pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics were applied.

**Results.** During this study, thanks to the experts, it was possible to single out the most important factors that are important for prevention and correction of disorders of the musculoskeletal system in young athletes.

The technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training includes blocks of practical implementation: corrective and preventive, vertical stability, as well as the multimedia information and methodical system "Cheerleading star" and models of educational and training classes.

The results of a consistently transformative experiment confirmed the effectiveness of the developed author's technology for prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders during educational and training sessions.

**Conclusions.** Implementation of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders has a positive effect on the condition of their posture and lower limbs. So, for example, the mean value of the index of symmetry of the shoulder girdle in the sagittal plane has changed statistically significantly in cheerleader girls with a round and round-concave back ( $\alpha_2$ ) на  $1.80^\circ$  ( $Z = -2.677$ ;  $p = 0.007$ ), angle of inclination of the pelvis in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ) – на  $6.79^\circ$  ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ); the index of displacement of the body in the sagittal plane ( $\alpha_5$ ) improved by  $1.71^\circ$  ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ). It should be noted statistically significant changes in such indicators as the level of the shoulder blades in the frontal plane ( $\beta_3$ ) ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ) and foot valgus ( $Z = -2.371$ ;  $p = 0.018$ ). At the same time, it was established that the indicators of symmetry of the shoulder girdle in the

frontal plane ( $\beta_2$ ) and the level of the knees in the frontal plane ( $\beta_6$ ) did not undergo statistically significant ( $p>0.05$ ) changes.

**Key words:** complex coordination sports, cheerleading, young athletes, health, musculoskeletal system, functional disorders, technology, prevention, correction.

**Вступ.** Фахівці теорії спорту розглядають здоров'я спортсмена як величину професійно значущу, яка є основою його надійності в умовах спортивних змагань та перспективності на етапах процесу багаторічної підготовки. Розгляд наявних наукових даних, накопичених у сфері використання корекційно-профілактичних заходів у процесі підготовки юних спортсменів, засвідчив, що в поточний момент цей напрям перебуває у стадії активного формування та розвитку, а перспективи досліджень пов'язані з охороною здоров'я спортсменів найближчого та віддаленого резервів спорту вищих досягнень.

**Мета дослідження** – науково обґрунтувати та розробити технологію профілактики та корекції функціональних порушень опорно-рухового апарату у черлідерів на етапі початкової підготовки та визначити її ефективність.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел; анкетування, педагогічне спостереження, кваліметрія. Для визначення гоніометрії у юних черлідерів із різними типами постави використовувалась програма «APECS», педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

**Результати.** Під час проведення цього дослідження завдяки експертам удалося виокремити найбільш суттєві фактори, які є важливими для профілактики та корекції порушень опорно-рухового апарату у юних спортсменів.

Технологія профілактики та корекції функціональних порушень опорно-рухового апарату у черлідерів на етапі початкової підготовки включає блоки практичної реалізації: корекційно-профілактичний, вертикальну стійкість, а також мультимедіа інформаційно-методичну систему «Cheerleading star» та моделі навчально-тренувальних занять.

Результати послідовно перетворювального експерименту підтвердили ефективність розробленої авторської технології профілактики та корекції функціональних порушень опорно-рухового апарату у юних черлідерів у процесі навчально-тренувальних занять.

**Висновки.** Впровадження технології профілактики та корекції функціональних порушень опорно-рухового апарату у юних черлідерів позитивно впливає на стан їхньої постави та нижніх кінцівок. Так, наприклад, у дівчат-черлідерів з круглою та круглоувігнутою спиною статистично значущо змінилося середнє значення показника симетричності плечового поясу у сагітальній площині ( $\alpha_2$ ) на  $1,80^\circ$  ( $Z = -2,677$ ;  $p = 0,007$ ), кут нахилу таза у сагітальній площині ( $\alpha_4$ ) – на  $6,79^\circ$  ( $Z = -2,549$ ;  $p = 0,011$ ); показник зміщення тіла у сагітальній площині ( $\alpha_5$ ) покращився на  $1,71^\circ$  ( $Z = -2,549$ ;  $p = 0,011$ ). Слід відзначити статистично значущі зміни таких показників, як рівень лопаток у фронтальній площині ( $\beta_3$ ) ( $Z = -2,549$ ;  $p = 0,011$ ) і вальгус стопи ( $Z = -2,371$ ;  $p = 0,018$ ). Разом із тим встановлено, що показники симетричності плечового поясу у фронтальній площині ( $\beta_2$ ) і рівень колін у фронтальній площині ( $\beta_6$ ) не зазнали статистично значущих ( $p>0,05$ ) змін.

**Ключові слова:** складнокоординаційні види спорту, черліденг, юні спортсмени, здоров'я, опорно-руховий апарат, функціональні порушення, технологія, профілактика, корекція.

**Introduction.** Modern studies indicate the prevalence of functional disorders of the musculoskeletal system in young athletes [17; 23; 24]. A number of scientists see the origins of the causes of this problem in insufficient emphasis on the health-preserving orientation of sports training of young athletes [13; 20]. Incorrect posture [5; 6] and muscle imbalance [7; 8] negatively affect the effectiveness of the training process [18; 19]. Functional disorders reduce functional capabilities of the cardiovascular [1], respiratory [10; 12; 14], digestive and nervous systems [13; 22], as well as adaptive abilities of the body [2; 3].

The problem of violations of the biomechanics of the musculoskeletal system of young athletes is one of the central problems in the context of a health-preserving approach in the system of sports training [13; 21]. The results of the research obtained by M. Grabara, A. Hadzik [15] show that the posture of young athletes is most often characterized by asymmetry of the shoulders and shoulder blades, disturbances in the sagittal plane. The authors suggest that this is related to the running technique, a large load on the spine during running, determined by the asymmetry of the shoulders and shoulder blades in young track and field athletes. S. Bagherian,

N. Rahnama, R. Rajabi [11] studied the issue of whether the posture while riding a bicycle affects the appearance of kyphosis in skilled cyclists. The results of this study showed that skilled cyclists have the highest degree of kyphosis [11]. S. Augustsson, H. Shahrokhi, D. Haneshmandi, P. Rahmani, A. Javaheri [9] found a statistically significant ( $p < 0.05$ ) difference in the prevalence of kyphosis and lordosis in athletes and in people who do not do sports and noted that the best predictors of kyphosis and lordosis are arm span and spine length.

Cheerleading is a sport with a complex coordination structure of movements. In the works of a number of authors, various approaches to the prevention and correction of posture disorders are described [5]. However, these technologies and programs were developed without taking into account the peculiarities of the educational and training process in cheerleading. In the context of the above, the importance of the problem of prevention, early diagnosis and correction of postural disorders of young cheerleaders is highlighted.

**The objective of the study** is to scientifically substantiate and develop a technology for prevention and correction of functional disorders of support in cheerleaders at the stage of initial training.

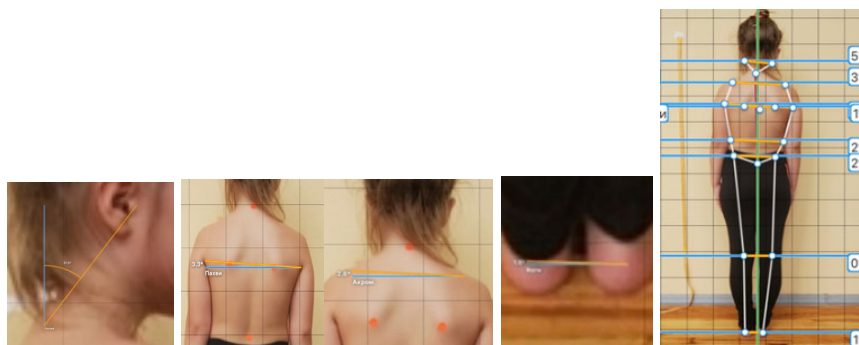
**Research materials and methods.**

Experimental studies were conducted at the Department of Kinesiology and Physical Culture and Sports Rehabilitation of the National University of Physical Education and Sports, CheerNika School of Cheerleading (Kyiv) in the period from January 2019 to December 2023. *Participants of the research.* During the experiment, 37 experts (trainers of the All-Ukrainian Cheerleading Federation) and 27 cheerleaders aged 6–8 years were involved. The research was conducted in compliance with the requirements of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association “Ethical principles of medical research involving a person as an object of research”. *Research methods.* Theoretical – for studying and substantiating the basic provisions of the research, outlining its problem area. Sociological: 37 experts participated in the survey. The questions included in the questionnaire

and the respondents’ answers to them made it possible to establish: the relevance of the problem of prevention of functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders, the adequacy of measures for the prevention of functional disorders of the musculoskeletal system in athletes at the stage of initial training, the need to improve the process of preventing functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders, the use by coaches of modern scientific information on technologies for the prevention of functional disorders of the musculoskeletal system in young athletes, the use by coaches of modern methods of diagnosing functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders, integration into home tasks of young athletes of physical exercises aimed at prevention of functional disorders of the musculoskeletal system. Qualimetry is a method of expert assessments [3; 4]. When conducting an examination using the method of giving preference, the calculated value of the concordance coefficient is  $W = 0.85$  at ( $p < 0.05$ ), and  $W = 0.79$  ( $p < 0.05$ ), that is, the results of the examination can be trusted, the examination itself can be considered as that happened, and the opinion of the experts was agreed upon. The value of the concordance coefficient varies in the range from 0 to 1, where 0 is the absolute lack of agreement of the experts’ opinion, 1 is complete agreement. The statistical significance of the concordance coefficient was determined by the  $\chi^2$  – Pearson’s test. It was taken into account that the expert evaluation should be carried out by highly qualified and experienced specialists, therefore it was carried out with the participation of 19 experts (coaches of the All-Ukrainian Cheerleading Federation; the trainers’ experience is 5 years). Pedagogical observation as a method of empirical level of research – for familiarization with the process of organization of educational and training classes of primary training groups. The “APECS AI” program was used to determine posture types (Pic. 1), the examination was conducted with the participation of an orthopedist. A sample of the diagnosis of the posture of young cheerleaders is presented in Pic. 1.

Angles with the largest deviations

Frontal profile of the posture of the athlete



**Pic. 1. Diagnosis of the posture of young cheerleaders with the help of the “APECS AI” program**

The successive transformative experiment provided for the determination of the nature of the influence of the experimental technology, in particular the algorithm of its practical implementation, under the condition of the use of appropriately selected and combined methods and means, on the prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders.

Methods of mathematical statistics. Descriptive analysis was used to process the obtained experimental data, their systematization, visual presentation in the form of graphs and tables, as well as their quantitative description using basic statistical indicators. The following statistical indicators were calculated: arithmetic mean, standard deviation (S), standard error (m), 95 percent confidence interval for the grand mean. In case of non-compliance of the data with the normal distribution law, the median (Me), lower (25%) and upper (75%) quartiles were determined.

To assess the statistical significance of the differences between the values of indicators that were not subject to the normal distribution law, the z-statistics of the non-parametric Wilcoxon T-test ( $n > 25$ ) was used for dependent samples.

ANOVA variance analysis was used to compare indicators of physical development of 6–8-year-old cheerleader girls, depending on age, and the non-parametric Kruskal-Wallis H-test was used to compare indicators of the state of the biogeometric profile of posture.

To establish differences in anthropometric indicators and indicators of the biogeometric profile of the posture of cheerleader girls aged

6–8 with different types of posture, the median test of Friedman’s  $\chi^2$  for k-samples was used.

To determine where the differences came from, after obtaining statistically significant results regarding differences both in age and in relation to the form of postural disorders based on the Kruskal-Wallis H-test, Dunnett’s non-parametric post hoc test was used which made it possible to distinguish homogeneous subgroups: 6 years and 7–8 years for anthropometric indicators, except chest circumference where the entire age range is homogeneous; three homogeneous groups were distinguished regarding the form of postural disorders: 1 – normal posture, 2 – concave and round back, 3 – scoliotic posture; according to all indicators of the biogeometric profile of the posture, the age of 6–8 years appears as homogeneous.

To perform a comparative analysis of the indicators of the biogeometric profile of the posture of 6–8-year-old cheerleader girls with different types of posture disorders before and after the experiment, the non-parametric Wilcoxon T-test for paired samples was used, which is the most informative when the sample number is up to 25 items.

Within the scope of the study, p values were rounded to the nearest thousandth. The lowest level of statistical reliability was accepted at  $P = 90\%$  – the level of statistical significance  $p = 0.10$ , other results were obtained at higher levels of significance.

The results of experimental studies were processed using the SPSS Statistics 17.0 software package from IBM.



**Results.** During this study, thanks to the experts, it was possible to single out the most important factors that are important for the prevention of disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders [4; 5]. The conducted expert assessment made it possible to single out the most important factors that negatively affect the musculoskeletal system during educational and training sessions. As a result of the expert evaluation, it was established that the concordance coefficient was  $W=0.85$  ( $p<0.05$ ), and the main factor of the low efficiency of the training process of young athletes is “the absence of a system for the prevention of functional disorders of the musculoskeletal system of young cheerleaders” (first place) [4; 5].

The technology was developed taking into account the approximate plan-schedule of the annual cycle of training for groups of initial training of cheerleaders.

The substantiation of the structure and content of the author’s technology was preceded by analytical work on the definition of methodological and theoretical-empirical categorical determinants that determine their essential characteristics.

The stages of designing the author’s technology:

1st stage (diagnostic) – diagnostics that precedes actual design activities. This kind of diagnosis serves to assess the condition of the musculoskeletal system of young cheerleaders. The higher the objectivity of the data obtained during diagnostics, the more accurate the guidelines for designing corrective and preventive measures;

2nd stage (pre-development) – choosing a strategy for corrective and preventive measures – determining guidelines for building a project of a system of educational and training classes (leveling the consequences of previous diseases; correcting existing functional disorders of the musculoskeletal system; forming a sustainable need for systematic physical exercises, maintaining a healthy lifestyle life;

3rd stage (development) – development of models of a typical lesson and the lesson program as a whole, including the selection of tools,

methods, methodological techniques, load and rest parameters which ensure the achievement of the planned results;

4th stage (implementation) – implementation of the program of classes during which the actual indicators of the musculoskeletal system of the athletes gradually converge with their planned values;

5th stage (control-corrective) – evaluation of the effectiveness of the classes is carried out which is determined by the achieved indicators of the musculoskeletal system of young cheerleaders.

General and special tasks of the technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training: gradual development of strength and endurance of the trunk muscles, formation of a muscular corset; harmonious development of the bone-binding apparatus of the lower limbs of young cheerleaders; forming the correct posture and consolidating the skills of the correct statodynamic posture of young cheerleaders; strengthening of the arch of the foot of female athletes; correction of unfixed disorders of the musculoskeletal system in the sagittal and frontal planes of young cheerleaders; increasing the body’s resistance to pathological factors.

Educational and training classes for cheerleaders at the stage of initial training with functional disorders of the musculoskeletal system will acquire a health-improving orientation under the following organizational and pedagogical conditions:

– taking into account during development and specific planning of corrective and preventive measures the individual characteristics of the biomechanics of the musculoskeletal system of young athletes and the sequence of their performance of physical improvement tasks;

– use for evaluation of physical development data of cheerleaders at the stage of initial training, in addition to generally accepted characteristics, indicators of biomechanics of posture, foot and anthropometric indices;

– provision in technology, in addition to general developmental exercises, of physical

exercises for correcting functional disorders of the musculoskeletal system which are performed with strict regulation of the body's gravitational interactions, taking into account the individual characteristics of the motility of young athletes, the specifics of their adaptation adjustments, the achieved level of individual physical development of each athlete with an orientation to a given level corresponding to age norms of physical development;

– monitoring of the state of the musculoskeletal system of young athletes during training based on modular monitoring of the spatial organization of their bodies.

The technology of prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training includes blocks of practical implementation: corrective and preventive, statodynamic posture, vertical stability, models of educational and training classes, multimedia information [25] and methodical system "Cheerleading Star".

Implementation of the practical part of the author's technology for the prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training was carried out in the form of a sequential transformative experiment. For this purpose, based on the results of the ascertainment experiment, 13 female cheerleaders aged 6–8 years with postural disorders were selected (whose parents gave their permission for the children to participate in the pedagogical experiment): 9 – with rounded concave and round backs, 4 – with scoliotic posture who engaged in the proprietary technology developed by us. The selection of the most informative criterion for testing the hypothesis about the effectiveness of the developed and implemented technology for the prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training was carried out on the basis of checking the correspondence of the indicators of biometric indicators of posture to the normal distribution according to the Shapiro-Wilk  $W$ -criterion. The null hypothesis

for these criteria is that the data distribution differs from the normal one at the criterion level of  $p > 0.05$ . According to the research data, the  $p$  indicators for the Shapiro-Wilk test for almost all indicators of the biometric profile of the posture of cheerleader girls indicate the absence of a normal distribution of the obtained indicators.

The average values of the indicators of the biometric profile of the posture of 6–8-year-old cheerleader girls before and after the sequential transformation experiment are shown in the Table. 1.

As the results of the comparative analysis according to the non-parametric Wilcoxon T-test showed, the average value of the angle of inclination of the head in the sagittal plane ( $\alpha_1$ ) decreased by  $8.33^\circ$  in girls-cheerleaders with a round and round-concave back statistically significantly ( $p < 0.05$ ) ( $Z = -2.668$ ;  $p = 0.008$ ), while in girls with scoliotic posture this indicator changed at the level of a statistical trend ( $Z = -1.841$ ;  $p = 0.066$ ). The angle of the pelvis in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ) also changed statistically significantly in cheerleader girls with a round and concave back – by  $6.79^\circ$  ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ); in cheerleader girls with scoliotic posture, this indicator improved only by  $0.95^\circ$  ( $Z = -1.000$ ;  $p = 0.317$ ).

The average value of the index of symmetry of the shoulder girdle in the sagittal plane ( $\alpha_2$ ) changed statistically significantly by  $1.80^\circ$  ( $Z = -2.677$ ;  $p = 0.007$ ) in cheerleader girls with a round and round-concave back; in girls with a scoliotic posture, this indicator did not undergo statistically significant changes ( $Z = -0.368$ ;  $p = 0.713$ ).

The index of body displacement in the sagittal plane ( $\alpha_3$ ) underwent similar changes: in 6–8-year-old cheerleader girls with a round and round-concave back, it improved by  $1.71$  ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ), with scoliotic posture – by  $1.85$  ( $Z = -1.841$ ;  $p = 0.066$ ).

The pelvic tilt angle in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ) also changed statistically significantly in cheerleader girls with a round and concave back – by  $6.79^\circ$  ( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ); in cheerleader girls with scoliotic posture, this

Table 1

**Characterization of the biogeometric profile of the posture of cheerleader girls 6–8 years old before and after the experiment (n = 13)**

Posture indicators	Average statistics						
	$\bar{x}$	95% confidence interval		Me	s	m	
		lower limit	upper limit				
1	2	3	4	5	6	7	
Round concave, round back (n=9)							
Angle of inclination of the head in the sagittal plane ( $\alpha_1$ ), degrees	Before	35.7222	32.6892	38.7552	36.0000	3.94581	1.31527
	After	27.3889	26.5334	28.2444	27.5000	1.11293	0.37098
	Z=-2.668 <sup>a</sup> ; p=,008						
Symmetry of the shoulder girdle in the sagittal plane ( $\alpha_2$ ), degrees	Before	6.4333	5.2247	7.6420	6.7000	1.57242	0.5241
	After	4.6333	4.2194	5.0473	4,9000	0.53852	.01795
	Z=-2.677 <sup>a</sup> ; p=,007						
The angle of inclination of the pelvis in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ), degrees	Before	13.5556	10.7665	16.3446	15.0000	3.62840	1.2094
	After	6.7667	5.8159	7.7175	7.0000	1.23693	0.4123
	Z=-2.549 <sup>a</sup> ; p=,011						
Displacement of the body in the sagittal plane ( $\alpha_5$ ), degrees	Before	2.8333	1.6308	4.0359	2.7815	3.0000	0.5214
	After	1.1222	.7441	1.5003	1.0000	0.49188	0.1
	Z=-2,549 <sup>a</sup> ; p=,011						
Symmetry of the shoulder girdle in the frontal plane ( $\beta_2$ ), degrees	Before	1.2411	.4089	2.0733	.7000	1.08269	.36090
	After	.7667	.3234	1.2099	.7000	0.57663	0.1922
	Z=-.943 <sup>a</sup> ; p=.345						
Angle of inclination of the pelvis in the frontal plane ( $\beta_4$ ), degrees	Before	1.7333	.9861	2.4806	2.0000	0.97211	0.3240
	After	.8856	.6680	1.1031	.8000	0.28307	0.0943
	Z=-2.254 <sup>a</sup> ; p=.024						
The level of the knees in the frontal plane ( $\beta_6$ ), degrees	Before	1.7556	.5616	2.9495	1.3000	1.55331	.51777
	After	1.0644	.5483	1.5806	.8000	0.67147	.22382
	Z=-1.363 <sup>a</sup> ; p=.173						
The level of the shoulder blades in the frontal plane ( $\beta_7$ ), degrees	Before	2.1333	1.1437	3.1229	1.5000	1.28744	0.4291
	After	1.0000	.7930	1.2070	1.0000	0.26926	0.0897
	Z=-2.549 <sup>a</sup> ; p=.011						
Shin, degrees	Before	8.5778	7.1884	9.9671	8.9000	1.80747	0.6024
	After	5.6556	5.0700	6.2411	5.5000	0.76176	0.2539
	Z=-2.490 <sup>a</sup> ; p=.013						
Fibula, degree	Before	4.4444	2.4122	6.4767	3.2000	2.64391	0.8813
	After	3.8222	2.9443	4.7001	3.8000	1.14212	0.3807
	Z=-.840 <sup>a</sup> ; p=.401						
Valgus of the foot, degrees	Before	3.2000	1.8217	4.5783	2.5000	1.79304	0.5976
	After	1.4889	1.1804	1.7974	1.5000	0.40139	0.1338
	Z=-2.371 <sup>a</sup> ; p=.018						
Scoliotic posture (n=4)							
Angle of inclination of the head in the sagittal plane ( $\alpha_1$ ), degrees	Before	31.0250	23.4823	38.5677	29.0000	4.74017	2.3700
	After	26.7500	25.2265	28.2735	26.5000	0.95743	0.4787
	Z=-1.841 <sup>a</sup> ; p=.066						
Symmetry of the shoulder girdle in the sagittal plane ( $\alpha_2$ ), degrees	Before	6.2500	2.7217	9.7783	7.0000	2.21736	1.10868
	After	5.2500	3.2478	7.2522	5.0000	1.25831	0.62915
	Z=-.368 <sup>a</sup> ; p=.713						
The angle of inclination of the pelvis in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ), degrees	Before	6.7500	3.2217	10.2783	6.0000	2.21736	1.1086
	After	5.8000	4.9382	6.6618	6.0000	.54160	0.2708
	Z=-1.000 <sup>a</sup> ; p=.317						

Continuation of table 1

1	2	3	4	5	6	7	
Displacement of the body in the sagittal plane ( $\alpha_s$ ), degrees	Before	3.4750	.7641	6.1859	3.4500	1.70367	0.8518
	After	1.6250	.4316	2.8184	1.5000	0.75000	0.3750
$Z=-1.841^a$ ; $p=.066$							
Symmetry of the shoulder girdle in the frontal plane ( $\beta_2$ ), degree	Before	3.6000	2.8205	4.3795	3.7000	0.48990	0.2449
	After	1.6250	.12500	1.2272	2.0228	1.5000	0.2500
$Z=-1.826^a$ ; $p=.068$							
Angle of inclination of the pelvis in the frontal plane ( $\beta_4$ ), degrees	Before	1.8750	1.4772	2.2728	2.0000	0.25000	0.1250
	After	.9250	.7727	1.0773	.9500	0.09574	0.0478
$Z=-1.841^a$ ; $p=.066$							
The level of the knees in the frontal plane ( $\beta_6$ ), degrees	Before	3.0500	2.6496	3.4504	3.0000	0.25166	0.1258
	After	1.3250	.4693	2.1807	1.2500	0.53774	0.2688
$Z=-1.841^a$ ; $p=.066$							
The level of the shoulder blades in the frontal plane ( $\beta_3$ ), degrees	Before	4.0500	2.7411	5.3589	4.1000	0.82260	0.4113
	After	1.7000	.7453	2.6547	2.0000	0.60000	0.3000
$Z=-1.841^a$ ; $p=.066$							
Shin, degrees	Before	5.0500	.1429	9.9571	4.3500	3.08383	1.5419
	After	4.6250	2.0778	7.1722	4,7500	1,60078	0,8003
$Z=.000^b$ ; $p=1.000$							
Fibula, degrees	Before	4.1250	-1.0121	9.2621	3.5000	3.22839	1.6141
	After	3.2500	1.2478	5.2522	3.0000	1.25831	0.6291
$Z=-.730^a$ ; $p=.465$							
Valgus of the foot, degrees	Before	3.7750	1.0147	6.5353	3.5000	1.73469	0.8673
	After	2.2250	1.3995	3.0505	2.0000	0.51881	0.2594
$Z=-1.826^a$ ; $p=.068$							

Note.  $\bar{x}$  – sample arithmetic mean; Me – the median; s – standard deviation; m – standard error\* – statistically significant differences between the values of the indicators before and after the experiment according to the Wilcoxon T-test ( $p < 0.05$ ).

indicator improved only by  $0.95^\circ$  ( $Z = -1.000$ ;  $p = 0.317$ ).

Similar changes in the indicators of the biogeometric profile of posture in 6-8-year-old cheerleader girls also occurred in the frontal plane. Thus, the average values of the angle of inclination of the pelvis in the frontal plane ( $\beta_4$ ) in girls with round and rounded backs improved by  $0.85^\circ$  ( $Z = -2.254$ ;  $p = 0.024$ ), with scoliotic posture – by  $0.95^\circ$  ( $Z = -1.841$ ;  $p = 0.066$ ).

The index of symmetry of the shoulder girdle in the frontal plane ( $\beta_2$ ) and the level of the knees in the frontal plane ( $\beta_6$ ) at the level of statistical significance ( $p < 0.05$ ) improved only in girls with scoliotic posture by  $1.98^\circ$  ( $Z = -1.826$ ;  $p = 0.068$ ) and  $1.73^\circ$  ( $Z = -1.841$ ;  $p = 0.066$ ), while these indicators did not undergo statistically significant ( $p > 0.05$ ) changes in girls with round and concave backs.

It should be noted statistically significant ( $p < 0.05$ ) changes in such indicators as the level of the shoulder blades in the frontal plane ( $\beta_3$ )

( $Z = -2.549$ ;  $p = 0.011$ ) and foot valgus ( $Z = -2.371$ ;  $p = 0.018$ ) in girls-cheerleaders with a round and round-concave back, in the same contingent of subjects with scoliotic posture, these indicators also changed – by  $2.35^\circ$  ( $Z = -1.841$ ;  $p = 0.066$ ) and  $1.55^\circ$  ( $Z = -1.826$ ;  $p = 0.068$ ) respectively.

The shin index also underwent statistically significant ( $p < 0.05$ ) changes in cheerleader girls, which improved by  $2.92^\circ$  ( $Z = -2.490$ ;  $p = 0.013$ ), while in girls with scoliotic posture it practically did not change ( $Z = -0.000$ ;  $p = 0.995$ ).

It should be noted that the index of the fibula in the studied contingent did not undergo statistically significant ( $p > 0.05$ ) changes during the experiment.

Thus, in cheerleader girls with a round and concave back, almost all indicators differ statistically significantly ( $p < 0.05$ ) before and after the pedagogical experiment, except for the indicators of symmetry of the shoulder girdle in the frontal plane ( $\beta_2$ ) ( $Z = -0.943$ ;  $p = 0.345$ ), knee level in the frontal plane ( $\beta_6$ )



( $Z = -1.363$ ;  $p = 0.173$ ) and fibula ( $Z = -0.840$ ;  $p = 0.401$ ).

In cheerleader girls with scoliotic posture, most indicators of the biogeometric profile of the posture underwent changes at the given level of statistical significance ( $Z=0.050 \leq p \leq 0.100$ ), except for the symmetry of the shoulder girdle in the sagittal plane ( $\alpha_2$ ) ( $Z = -0.368$ ;  $p = 0.713$ ), pelvic tilt angle in the sagittal plane ( $\alpha_4$ ) ( $Z = -1.000$ ;  $p = 0.317$ ), shin ( $Z = 0.000$ ;  $p = 0.995$ ) and fibula ( $Z = -0.730$ ;  $p = 0.465$ ).

**Discussion.** Correct posture determines the normal functioning of all organs and systems of the body, which becomes especially important under conditions of increased physical exertion during sports [10; 15]. The results of our research supplemented the conclusions of specialists [18] about the increase in the number of young athletes with functional disorders of the musculoskeletal system. According to L. Radu, R. Petrea [20], the diagnosis of postural asymmetry of athletes is of great importance at the stage of initial training. The data obtained in the study [20] point to the fact that shoulder and scapular asymmetry is more common in young female athletes compared to boys. The conducted research made it possible to supplement the results of research in this direction.

In recent decades, we have witnessed a tendency to introduce into the system of biomechanical control of the morphofunctional state of young athletes indicators that allow diagnosing disorders of the musculoskeletal system. Agreeing with the above information, one should also agree with the fact that the body goniometry indicators of young athletes are important indicators of the state of posture. The conducted research made it possible to supplement the information component of the scientific studies of specialists in this direction [9; 13].

Expert assessment was and remains an important and effective method of research as it allows to use the significant theoretical and

practical potential of specialists in one or another field of social activity [1; 23; 24]. During the conduct of this research, thanks to the experts, it was possible to single out the factors that are important for the prevention of disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders [4; 5].

The data [2; 6; 7; 11] regarding the content and direction of biomechanical monitoring of the state of biomechanics of young athletes received further development.

**Conclusions.** A substantiated technology for the prevention of functional disorders of the musculoskeletal system in young cheerleaders, the characteristic features of which are: socio-pedagogical prerequisites, five stages of design (diagnostic, pre-design, design, implementation, control-corrective), goal, general and special tasks, principles general pedagogical orientation and corrective-preventive activities, organizational and pedagogical conditions, indicative models of educational and training classes, blocks of practical implementation, informational and methodical system "Cheerleading Star". The implementation of the author's technology takes into account a number of requirements: conceptuality, anthropocentrism, situationality, contextuality.

The results of the pedagogical experiment indicate that the use of the developed technology for the prevention and correction of functional disorders of the musculoskeletal system in cheerleaders at the stage of initial training made it possible to improve the state of their spatial organization of the body.

The development of the specified technology for the prevention of functional disorders of the musculoskeletal system of young athletes has significant theoretical, practical and social significance for preserving, maintaining and strengthening the health of athletes in the process of the first three stages of multi-year training and prolonging their sports longevity.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is no conflict of interests.

### References

1. Kashuba, V., Liuhaylo, S., Futorny, S. (2019). Intehratsiia prohram fizychnoi reabilitatsii v protses pershoho-tretoho etapiv pid-

hotovky sportsmeniv pry dysfunktsiakh system yikh orhanizmu [Integration of physical rehabilitation programs into the process of the first-third stages of training athletes with dys-

functions of their body systems]. *Sports medicine and physical rehabilitation*. 1. 99–112. <https://doi.org/10.32652/spmed.2019.1.99–112> [in Ukrainian].

2. Kashuba, V., Yarosh, H., Krykun, Y., Khabinets, T., Domashenko, N., Shankovskiy, A. Stan prostoroivoi orhanizatsii tila yunykh sportsmeniv yak peredumova rozroblennia y uprovadzhennia korektsiino-profilaktychnykh zakhodiv u trenuvalnyi protses [The state of the spatial organization of the body of young athletes as a prerequisite for the development and implementation of corrective and preventive measures in the training process]. *Bulletin of the Pre-Carpathian University. Series: Physical culture*. 24. 36. 16–25. DOI: 10.15330/fcult.36.16-25 [in Ukrainian].

3. Kashuba, V., Danylchenko, V., Vako, I., Krymets, O. (2020). Z dosvidu vykorystannia kvalymetrii shchodo identyfikatsii rukhovoykh pomylok pry formuvanni tekhniki rukopashnoho boyu [From the experience of using qualimetry to identify movement errors in the formation of hand-to-hand combat techniques]. *Bulletin of the Pre-Carpathian University. Series: Physical culture*. 35. 42–48 [in Ukrainian].

4. Krykun, Y., Vako, I., Dovhaninets, O. (2021). Kvalimetrychna otsinka faktoriv porushen oporno-rukhovoho aparatu u yunykh sportsmeniv na etapi pochatkovoï pidhotovky [Qualimetric assessment of factors of musculoskeletal disorders in young athletes at the stage of initial training]. *Bulletin of the Pre-Carpathian University. Series: Physical culture*. 36. 16–25 [in Ukrainian].

5. Krykun, Y. (2021). Do pytannia pidvyshchennia zdoroviazberihaiuchoï spriamovanosti pidhotovky yunykh sportsmeniv [To the issue of increasing the health-preserving focus of training of young athletes]. *Sportyvnyi Visnyk Prydniprovia*. 3. 55–63. DOI: 10.32540/2071-1476-2021-3-055 [in Ukrainian].

6. Yarmolynskiy, L. (2018). Korektsiia porushen postavy u futbolistiv na etapi pochatkovoï pidhotovky [Correction of posture disorders in football players at the stage of initial training]. Abstract to the Candidate's thesis. Dni-pro [in Ukrainian].

7. Yarosh, H., Khabinets, T. (2020). Kharakterystyka somatoskopichnykh ta somatometrichnykh pokaznykiv yunykh bokseriv [Characteristics of somatoscopic and somatometric indicators of young boxers]. *Youth scientific bul-*

*letin of Lesya Ukrainka East European National University*. 37. 145–151 [in Ukrainian].

8. Alvero-Cruz, J., Santonja-Medina, F., Sanz-Mengibar, J., Baranda, P. (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.

9. 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*. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00307-y>.

10. Barczyk-Pawelec, K., Rubajczyk, K., Stefanska, M., Pawik, Ł., Dziubek, W. (2022). Characteristics of Body Posture in the Sagittal Plane in 8–13-Year-Old Male Athletes Practicing Soccer. *Symmetry and Asymmetry in Biomechanics and Physical Fitness: Gait, Posture, Movement and Strength*. 14. 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210>.

11. Bagherian, S., Rahnama, N., Rajabi, R. (2011). Comparison of thoracic kyphosis in two groups of professional and amateur cyclist. *Electronic Physician*. 3. 3. 353–353. Retrieved from: [https://journaldatabase.info/articles/comparison\\_thoracic\\_kyphosis\\_two.html](https://journaldatabase.info/articles/comparison_thoracic_kyphosis_two.html).

12. Belli, G., Marini, S., Rizzi, B., Raggi, D. (2022). Postural disorders in basketball players: relationship between lower limbs morphology and postural control. SISMES XIII National Congress – Società Italiana delle Scienze Motorie e Sportive. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/367238279\\_POSTURAL\\_DISORDERS\\_IN\\_BASKETBALL\\_PLAYERS\\_RELATIONSHIP\\_BETWEEN\\_LOWER\\_LIMBS\\_MORPHOLOGY\\_AND\\_POSTURAL\\_CONTROL](https://www.researchgate.net/publication/367238279_POSTURAL_DISORDERS_IN_BASKETBALL_PLAYERS_RELATIONSHIP_BETWEEN_LOWER_LIMBS_MORPHOLOGY_AND_POSTURAL_CONTROL).

13. 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>.

14. Cakmakci, O., Erkmen, N., Cakmakci, E., Taskin, H., Stoffregen, T. (2020). Postural performance while boxing with an opponent versus practice with a boxing bag Idökan Poland Association. IDO MOVEMENT FOR CULTURE. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 20. 3. 25–31. DOI: 10.14589/ido.20.3.4.

15. Grabara, M., Hadzik, A. (2009). The body posture in young athletes compared to their peers. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/230793112>.
16. Ivchenko, V., Lytvynenko, Y., Aloshyna, A., Byshevets, N., Grygus, I., Kashuba, V., Shevchuk, O., Byshevets, H., Yarmolinsky, L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(5), 985–993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506.
17. 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)52. 366–71.
18. Leea, Ju-Hong, Kimb, Ho, Shina, Won-Seob. (2020). Characteristics of shoulder pain, muscle tone and isokinetic muscle function according to the scapular position of elite boxers. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 9. 98–104. <https://doi.org/10.14474/ptrs.2020.9.2.98>.
19. Augustsson, S. et al. (2021). Postural orientation, what to expect in youth athletes? A cohort study on data from the Malmö Youth Sport Study. *BMC Sports Sci. Med. Rehabil*. 13. 76. DOI: 10.1186/s13102-021-00307-y.
20. Radu, L.E., & Petrea, R.-G. (2022). Upper Body Posture Investigation in Young Track and Field Athletes. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională*, 14. 314–329. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/14.4Sup1/675>.
21. Shoemaker, B., (2019). The influence of sport on the development of postural disorders in athletes. Retrieved from: <https://upbucket.com/blogs>.
22. Solovjova, E., Upitis, I., Grants, J., Kalmikovs, J. (2014). Posture specifics in young athletes in different sports. *Journal of Sport and Health Science*. 1. 49–54.
23. Todorova, V., Podhorna, V., Bondarenko, O., Pasichna, T., Lytvynenko, Y., Kashuba, V. (2019). Choreographic training in the sport aerobics. *Journal of Physical Education and Sport*. 19 (Supplement issue 6). 2315–2321. DOI: 10.7752/jpes.2019.s6350.
24. Todorova, V., Pogorelova, O., Kashuba, V. (2020). Actual Tasks of Choreographic Training in Gymnastic Sports. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 9. 6. 225–229. Retrieved from: [www.ijaep.com](http://www.ijaep.com).
25. Vako I.I., Grygus I.M., Nikitenko O.V. (2023). The use of modern multimedia resources in the practice of sports and physical education. *Rehabilitation & recreation*. 14. 258–268. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.31>.

Отримано: 19.02.2024

Прийнято: 12.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 19.02.2024

Accepted on: 12.03.2024

Published on: 29.04.2024

## THE INFLUENCE OF RINGO PLAYING TOOLS ON THE DYNAMICS OF THE FIELD OF VISION OF SIXTH GRADERS

### ВПЛИВ ЗАСОБІВ ГРИ РІНГО НА ДИНАМІКУ ПОЛЯ ЗОРУ ШЕСТИКЛАСНИКІВ

Lavrin H. Z.<sup>1</sup>, Kucher T. V.<sup>2</sup>, Osip N. B.<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine*

<sup>2</sup>*Kremenets Regional Humanitarian and Pedagogical Academy named after Taras Shevchenko, Kremenets, Ukraine*

<sup>1</sup>*ORCID: 0000-0001-6750-8421*

<sup>2</sup>*ORCID: 0000-0001-9806-2821*

<sup>3</sup>*ORCID: 0000-0002-1114-9092*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.19>

#### Abstracts

The article presents the results of research on changes in the field of vision of schoolchildren during the use of ringo game tools. The purpose of the study is to determine the dynamics of the peripheral field of vision of sixth-graders in physical education lessons while learning the game of ringo. Research methods: theoretical analysis of scientific and methodical literature, testing of peripheral vision using Forester's perimeter, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics. 55 students of the 6th grade took part in the study: 27 students (12 ♂, 15 ♀) were the experimental group, 28 (14 ♂ and 14 ♀) were the control group. In the lessons of physical education in the experimental group, learning to play ringo was introduced as a variable component. Before the experiment, it was found that the groups were homogeneous, there were no statistically significant differences in visual field indicators between schoolchildren of the control and experimental groups ( $P > 0.05$ ).

At the end of the pedagogical experiment after learning to play ringo, the experimental group of sixth-grade children improved their peripheral vision. The obtained indicators of the peripheral field of vision, color and silhouette sensitivity of the eye prove the effectiveness of using the ringo game in physical culture lessons with sixth-grade students.

As a result of the study, it was established that the introduction of the ringo game into the educational process, as a variable module in physical education lessons, has a positive effect on the development of indicators of the peripheral field of vision of sixth graders. Comparing the results of the field of vision of the students of the experimental group obtained at the beginning and at the end of the study, an improvement in the silhouette sensitivity of the right eye at the perimeter arc angles of  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and  $225^\circ$  ( $p < 0.05$ ), and the color sensitivity of the right eye was found at angles of  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and  $225^\circ$  ( $p < 0.001$ ), as well as silhouette sensitivity of the left eye at an angle of  $270^\circ$  ( $p < 0.05$ ). A comparison of the results of visual field indicators in CG students at the beginning and at the end of the experiment did not reveal any positive changes ( $p > 0.05$ ). At the end of the experiment, EG schoolchildren outperformed their peers from CG in terms of silhouette and color sensitivity of the right eye at perimeter arc angles of  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $225^\circ$  ( $p < 0.001$ ). In terms of silhouette and color sensitivity of the left eye, the advantage of EG schoolchildren was observed at the angles of the perimeter arc of  $0^\circ$  and  $135^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and for the silhouette –  $225^\circ$  and  $270^\circ$  ( $p < 0.05$ ). In all other cases, differences in the parameters of the field of silhouette and color sensitivity of the eyes were observed, but they were not significant ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** ringo, peripheral vision, field of vision, physical education.

У статті наведено результати досліджень зміни поля зору школярів під час використання засобів гри в рінго. Мета дослідження – визначити динаміку периферійного поля зору шестикласників на уроках фізичної культури під час вивчення гри рінго. Методи дослідження: теоретичний аналіз науково-методичної літератури, тестування периферійного зору за допомогою периметра Ферстера, педагогічний експеримент, методи математичної статистики. У дослідженні брали участь 55 учнів 6 класів: 27 учнів (12 ♂, 15 ♀) становили експериментальну групу, 28 (14 ♂ і 14 ♀) – контрольну групу. На уроках фізичної культури у експериментальній групі як варіативний компонент



запровадили вивчення гри в рінго. До експерименту було виявлено, що групи були однорідні, статистично достовірних відмінностей за показниками поля зору між школярами контрольної та експериментальної груп не спостерігалось ( $P > 0,05$ )

Після завершення педагогічного експерименту з вивчення гри в рінго отримали покращення показників периферійного зору в експериментальній групі дітей шостого класу. Отримані показники периферійного поля зору кольорової і силуетної чутливості ока доводять ефективність використання гри рінго на уроках фізичної культури з учнями шостих класів.

У результаті дослідження встановлено, що запровадження у навчально-виховний процес вивчення гри рінго, як варіативний модуль на уроках фізичної культури, позитивно впливає на розвиток показників периферійного поля зору шестикласників. Порівнявши результати поля зору в учнів експериментальної групи, отримані на початку і наприкінці дослідження, було виявлено покращення показників силуетної чутливості правого ока при кутах дуги периметра  $0^\circ$  ( $p < 0,001$ ) та  $225^\circ$  ( $p < 0,05$ ), кольорової чутливості правого ока при кутах  $0^\circ$  ( $p < 0,001$ ) та  $225^\circ$  ( $p < 0,001$ ), а також силуетної чутливості лівого ока при куті  $270^\circ$  ( $p < 0,05$ ). Порівняння результатів показників поля зору в учнів КГ на початку і наприкінці експерименту позитивних зрушень не виявило ( $p > 0,05$ ). Наприкінці експерименту школярі ЕГ переважали однолітків із КГ за показниками силуетної та кольорової чутливості правого ока при кутах дуги периметра  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $225^\circ$  ( $p < 0,001$ ). За силуетною та кольоровою чутливістю лівого ока перевага школярів ЕГ спостерігалась при кутах дуги периметра  $0^\circ$  і  $135^\circ$  ( $p < 0,001$ ) та за силуетною –  $225^\circ$  і  $270^\circ$  ( $p < 0,05$ ). В усіх інших випадках відмінності у показниках поля силуетної та кольорової чутливості очей спостерігалися, проте вони були несуттєвими ( $p > 0,05$ ).

**Ключові слова:** рінго, периферійний зір, поле зору, фізичне виховання.

**Introduction.** Peripheral vision plays an important role in human life, as it simultaneously provides a general overview of all objects surrounding the object [9]. Objects that move, but are not projected onto the central fovea of the eyeball, are perceived by the peripheral elements of the retina [10].

The effectiveness of sports exercises largely depends on the processes of perception and processing of sensory information [12]. These processes determine the rational organization of movement acts, as well as the perfection of the athlete's tactical thinking [10].

The visual sensor system is leading in sports games. After all, in team sports, most of the actions performed by the players are oriented towards the work of the visual analyzer. Because players need to see their teammates and opponents in the field of vision at the same time, fix their movements, and at the same time control the movement of the ball.

An effective means of physical education is the non-traditional game of ringo, which is quickly gaining popularity among children and young people, students [5], adults in Poland, Ukraine, Belarus and many other countries [7; 19; 22]. "Ringo" is both an individual and a team sport [20]. Opponents throw over a ring (or rings) on a special court separated by a net [21]. The aim

of the game is to throw one or two rings over the net so that it or they touch the opponent's court and prevent the opponent from making the same attempt [16]. The great variety of movements characteristic of ringo strengthens the nervous system, strengthens the motor apparatus, improves metabolism and improves the activity of all body systems [3; 6; 21].

*Analysis of recent sources and publications.* Experts prove that the functional state of the visual sensor improves under the influence of sports games. Thus, in the works of I. Pomeschchykova and co-authors [10; 12], the indicators of peripheral vision of fourteen-year-old basketball players were determined and the interdependence of the effectiveness of game indicators with the state of pyrometry indicators was revealed. Others [14] recommend improving sensory systems as an additional factor in increasing the technical skill of handball players. A number of authors [1; 23] emphasize the importance of the development of peripheral vision for qualified football players. The improvement of the indicators of the peripheral field of vision in volleyball players was confirmed in the works of D. Badau and co-authors [17], who worked with volleyball players aged 13–14 years. At the same time, O.O. Shevchenko [15] investigated changes

in peripheral vision test results in preschool children after systematic tennis lessons. In his research, he recorded an improvement in visual analyzer indicators in children aged 5-6 who played tennis [15]. K. Krushelnytska notes the importance of the visual field for shooters [13].

The specific features of playing ringo involve various movements and stops, constant changes in the position of the head and body in space, which significantly agitates the vestibular sensory system, which requires constant training. From there, it can be assumed that the various moving actions of the ringo game will influence both the functional state of schoolchildren and the functions of feeling and perception.

However, we were unable to find data on the functional state of the visual analyzer in the process of schoolchildren learning to play ringo, which prompted us to conduct our study.

*The aim of the study* is to determine the dynamics of the peripheral field of vision of sixth graders in physical education lessons while learning the game of ringo.

#### **Research material and methods**

*Research participants.* 55 pupils of the 6th grade took part in the study: 27 (12 boys, 15 girls) were the experimental group, 28 (14 boys and 14 girls) were the control group. All students were classified according to their state of health in the main medical group without any significant deviations in the state of health. All participants and their parents were informed and agreed to participate in the study.

#### **Organization of research.**

*Research methods.* The following research methods were used to solve the tasks: theoretical analysis of scientific and methodical literature, testing of peripheral vision using Forster's desktop perimeter, pedagogical experiment, methods of mathematical statistics.

Measurement of the students' field of vision was conducted by using Forster's desktop perimeter, which is a moving semicircle attached to a tripod and graduated in degrees. The student sat with his back to the light, placing his chin on the stand of the tripod. The field of vision was determined for each eye separately. The student closed one eye, and with the other

fixed a white point in the middle of the arc of the perimeter. The experimenter slowly moved the green circle along the inner surface of the perimeter arc from the periphery to the center, the student reported when he recognized the silhouette of the circle (silhouette sensitivity), the experimenter continued to move the circle until the student reported when he saw the color (color sensitivity). According to the scale, the value of the corresponding angle (in degrees) was determined and recorded in the form. The arc of the perimeter was set at angles of  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $225^\circ$ ,  $270^\circ$  and  $315^\circ$  and the research was carried out in a similar way. Having determined the field of vision for one eye, it was determined for the other eye in a similar way. The field of vision was measured at the beginning and at the end of the implementation of the experimental ringo training program.

*Organization of the experiment.* To identify the dynamics of the field of vision, a parallel experiment was conducted, which involved comparing the indicators of the field of vision between the control and experimental groups. Research was conducted during the 2019–2020 academic year. Classes in the experimental and control groups had common and distinctive features. Common features: in both groups, classes were conducted according to the current program, with the exception of the variable module. Distinguishing features – the students of the experimental class studied the ringo game.

At the beginning and end of the academic semester, the indicators of the peripheral field of vision of both groups were determined and compared, and the obtained results were analyzed.

The introduction of the game took place as a variable module in the physical education program [8]. A total of 18 hours were planned for mastering the techniques of the game and playing ringo in the II academic term in such a way that 9 lessons (in the beginning) were held in the sports hall, and the next 9 (if possible) outside. Pupils of the control group at the same time passed the material on athletics. There were no differences in the assimilation of other

sections of the curriculum among the students of the experimental groups.

At the beginning, the ringo training method involved the formation of primary coordination ties by learning to transfer the ringo ring from hand to hand; throwing the ring over and catching with one hand, throwing with different trajectories and different starting positions. In addition, it was mandatory to learn each exercise with both the right and left hand. Having learned the exercises with the ringo ring on the spot, we moved on to mastering the movement exercises. Initially, it was suggested to perform the same exercises as on the spot during running and various ways of moving. Then they moved on to the same exercises with partners in place, and then in motion.

In the lessons, preference was given to the game method using various relays and active games. Movement games and relays were selected for the development of dexterity and speed, for example, types of movement with tossing and catching the ringo on one's body alternately with the right and left hands. Then they offered relay races with the performance of tasks in pairs, threes with movements and overturning and catching the ringo. In addition to speed exercises, the accuracy of movements (hitting the target with the ring) was also improved. After the students mastered the simpler techniques of the game, it was recommended to use them in games, for example, "Ringo's dogs", "Catch with a ring". After all, the use of games in the educational process helps to increase the motivation for classes and develops strong-willed qualities in children. In the 6th lesson of assimilating the material of the ringo game, children were already offered to play a complete game 1 on 1 and 2 on 2 in compliance with the rules.

*Statistical analysis.* Mathematical statistics methods were used to process the research results. For each indicator, the average arithmetic value (M), arithmetic error (m), mean square deviation ( $\sigma$ ), and reliability of differences according to the student's test were calculated.

During the conduct of complex pedagogical and biological research, the laws of Ukraine on

health protection, the Declaration of Helsinki of 2000, and Directive No. 86/609 of the European Community on the participation of people in medical and biological research were followed.

The results. The game of ringo involves running, jumping, and throwing, which contribute to the improvement of children's motor reactions. Due to the constant occurrence of non-standard situations, children need to orient themselves quickly, which affects the visual analyzer. Team ringo games involve the simultaneous use of 2 or more ringo rings. Therefore, players in such games often keep the visibility of the ring with their peripheral vision. The peripheral field of vision is one of the factors that limit the effective use of information about the movement of a ring or two ringo rings on the court, as well as the location and movement of players.

The peripheral field of vision of schoolchildren who learned the ringo game in lessons was characterized by color and silhouette sensitivity of the eye (Table 1). A comparison of the results of the field of vision between the students of the control and experimental groups received before the implementation of the experimental ringo training program revealed the absence of significant differences ( $P > 0.05$ ). This indicates the homogeneity of the groups at the beginning of the experiment.

Considering the fact that the peripheral field of vision is one of the indicators that analyze the information about the movement of ringo rings and individual players on the court, so when the player has a well-developed peripheral field of vision, the effectiveness of the game activity increases accordingly.

After the implementation of the experimental program of teaching schoolchildren to play ringo into the educational process, we evaluated the indicators of the peripheral field of vision of the sixth graders who participated in the study.

After comparing the results of EG students obtained at the beginning and at the end of the study, reliable changes were found in individual indicators of the field of vision (Table 2). Thus, the indicators of the silhouette sensitivity of the right eye at  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and  $225^\circ$  ( $p < 0.05$ ) perimeter arc angles, and the color sensitivity of

Table 1

**Peripheral field of vision of pupils of the experimental (♀= 15, ♂=12) and control (♀=14, ♂=14) groups before the experiment**

The angle of the arc of the perimeter			0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Right eye silhouette	CG	M <sub>y</sub>	59.4	56.1	48.8	52.0	48.2	41.8	37.7	44.5
		± m	6.3	9.4	12.5	14.1	11.7	6.8	8.5	5.5
	EG	M <sub>y</sub>	56.9	60.3	48.8	51.7	50.8	44.1	35.9	44.0
		± m	3.8	6.9	12.7	9.4	9.2	6.5	9.9	8.2
		t	1.8	1.9	0.0	0.1	0.9	1.3	0.7	0.2
	P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Right eye color	CG	M <sub>y</sub>	47.3	44.8	38.6	37.3	39.1	30.2	26.5	34.1
		± m	6.8	8.1	11.0	10.0	12.3	5.9	6.3	5.7
	EG	M <sub>y</sub>	47.2	49.0	39.5	40.7	39.7	33.1	26.6	33.0
		± m	4.1	7.5	12.1	7.1	8.8	4.7	8.1	7.4
		t	0.1	1.9	0.3	1.4	0.2	2.0	0.0	0.6
	P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Left eye silhouette	CG	M <sub>y</sub>	45.4	53.4	50.4	59.3	54.5	47.0	38.1	40.5
		± m	4.8	14.0	10.8	6.1	7.5	3.9	7.4	9.8
	EG	M <sub>y</sub>	48.1	54.4	50.6	60.9	51.9	49.0	36.4	42.2
		± m	5.3	12.0	10.6	8.8	5.3	7.1	10.7	14.1
		t	2.0	0.3	0.1	0.8	1.5	1.3	0.6	0.5
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Left eye color	CG	M <sub>y</sub>	32.9	38.5	39.3	47.4	42.5	38.0	28.0	28.0
		± m	5.7	12.1	10.2	6.9	7.5	4.8	9.0	8.6
	EG	M <sub>y</sub>	35.8	40.8	38.3	50.6	41.3	37.9	25.0	26.9
		± m	4.8	10.6	11.5	6.8	4.8	7.3	11.1	10.9
		t	2.0	0.7	-0.3	1.7	-0.7	-0.1	-1.1	-0.4
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

Table 2

**Peripheral field of vision of students of the experimental (♀= 15, ♂=12) group before and after the experiment**

The angle of the arc of the perimeter			0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
1			2	3	4	5	6	7	8	9
Right eye silhouette	EG at the beginning of exp.	M <sub>y</sub>	59.4	56.1	48.8	52	48.2	41.8	37.7	44.5
		± m	6.3	9.4	12.5	14.1	11.7	6.8	8.5	5.5
	EG at the end. exp.	M <sub>y</sub>	66.3	63.1	49.9	51.1	51.7	48.5	38.1	45.0
		± m	7.2	9.0	12.9	9.8	10.3	6.6	9.9	8.1
		t	5.9	1.3	0.3	0.2	0.3	2.4	0.8	0.4
	P	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Right eye color	EG at the beginning of exp.	M <sub>y</sub>	47.3	44.8	38.6	37.3	39.1	30.2	26.5	34.1
		± m	6.8	8.1	11	10	12.3	5.9	6.3	5.7
	EG at the end. exp.	M <sub>y</sub>	53.8	50.6	37.2	40.9	38.7	37.4	27.2	33.3
		± m	7.0	8.4	11.2	7.4	8.6	5.0	8.0	7.2
		t	4.1	0.7	0.7	0.1	0.4	3.2	0.3	0.2
	P	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05
Left eye silhouette	EG at the beginning of exp.	M <sub>y</sub>	45.4	53.4	50.4	59.3	54.5	47	38.1	40.5
		± m	4.8	14	10.8	6.1	7.5	3.9	7.4	9.8
	EG at the end. exp.	M <sub>y</sub>	48.6	54.4	50.9	64.7	52.1	51.6	43.0	43.9
		± m	5.2	10.9	10.2	7.2	4.7	8.3	10.6	12.7
		t	0.4	0.0	0.1	1.7	0.2	1.2	2.2	0.4
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	



1		2	3	4	5	6	7	8	9	
Left eye color	EG at the beginning of exp.	M <sub>x</sub>	32.9	38.5	39.3	47.4	42.5	38	28	28
		± m	5.7	12.1	10.2	6.9	7.5	4.8	9	8.6
	EG at the end. exp.	M <sub>x</sub>	35.6	41.0	38.7	52.3	42.7	39.8	30.4	28.8
		± m	4.3	9.3	10.8	5.9	3.8	6.9	10.4	9.4
		t	0.1	-0.1	0.1	0.9	1.2	1.0	1.8	0.7
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	

Table 3

**Peripheral field of vision of students of the control group (♀=14, ♂=14) before and after the experiment**

The angle of the arc of the perimeter			0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Right eye silhouette	CG at the beginning of exp.	M <sub>x</sub>	59.4	56.1	48.8	52.0	48.2	41.8	37.7	44.5
		± m	6.3	9.4	12.5	14.1	11.7	6.8	8.5	5.5
	CG at the end. exp.	M <sub>x</sub>	62.1	53.8	48.9	49.5	48.9	42.0	37.4	42.5
		± m	6.2	9.2	10.9	11.6	12.3	6.5	8.4	6.1
	t	1.6	0.9	0.1	0.7	0.2	0.1	0.2	1.2	
	P	(p<0.05)	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Right eye color	CG at the beginning of exp.	M <sub>x</sub>	47.3	44.8	38.6	37.3	39.1	30.2	26.5	34.1
		± m	6.8	8.1	11.0	10.0	12.3	5.9	6.3	5.7
	CG at the end. exp.	M <sub>x</sub>	49.6	42.5	40.4	37.5	39.3	29.8	25.5	30.4
		± m	5.8	7.7	11.8	8.8	12.6	5.9	6.7	7.9
	t	1.4	1.1	0.6	0.1	0.1	0.2	0.5	2.0	
	P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Left eye silhouette	CG at the beginning of exp.	M <sub>x</sub>	45.4	53.4	50.4	59.3	54.5	47.0	38.1	40.5
		± m	4.8	14.0	10.8	6.1	7.5	3.9	7.4	9.8
	CG at the end. exp.	M <sub>x</sub>	43.6	50.7	50.7	58.8	54.1	47.0	37.1	38.6
		± m	6.0	12.3	10.8	5.9	7.2	3.9	7.5	9.7
	t	1.2	0.7	0.1	0.3	0.2	0.0	0.5	0.7	
	p	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
Left eye color	CG at the beginning of exp.	M <sub>x</sub>	32.9	38.5	39.3	47.4	42.5	38.0	28.0	28.0
		± m	5.7	12.1	10.2	6.9	7.5	4.8	9.0	8.6
	CG at the end. exp.	M <sub>x</sub>	29.6	37.4	38.8	46.8	42.0	38.6	26.4	26.8
		± m	5.3	11.3	9.4	6.6	7.0	5.2	9.8	8.0
	t	2.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.6	
	p	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

the right eye at the angles of 0° (p<0.001) and 225° (p<0.001), as well as silhouette sensitivity of the left eye at an angle of 270° (p<0.05). This indicates that in the children of the experimental group, the field of vision indicators in some cases remained unchanged, and in others – improved, which was facilitated by the introduction of the ringo game into the initial process of learning.

The same comparisons of indicators at the beginning and at the end of the experiment were

also conducted for the results of the field of vision of students of the control group (Table 3). Analyzing the data before and after the experiment, no significant changes were found in the field of vision of the students of the CG (p>0.05). In addition, according to one indicator, even deterioration was found (field of color sensitivity of the left eye at an angle of 0° (p<0.05)).

In addition to the comparison of indicators in the groups at the beginning and at the end of the

study, a comparison of the visual field indicators between CG and EG students at the end of the experiment was also carried out (Table 4).

At the end of the pedagogical experiment after learning ringo, the experimental group of sixth-grade children improved their peripheral vision. Thus, EG schoolchildren outnumbered peers from CG in terms of silhouette sensitivity of the right eye at perimeter arc angles of 0°, 45°, 225° (p<0.001), the same changes were detected in terms of color sensitivity of the right eye. Regarding the silhouette sensitivity of the left eye, the advantage of EG schoolchildren was observed at the perimeter arc angles of 0° and 135° (p<0.001), 225° and 270° (p<0.05). In terms of color sensitivity of the eye, EG schoolchildren significantly (p<0.001) CG indicators prevailed at perimeter arc angles of 0° and 135°. In all other cases, differences in the parameters of the field of silhouette and color sensitivity of the eyes were observed, but they were not significant (p>0.05).

As we can see, the obtained indicators of the peripheral field of vision, color and silhouette sensitivity of the eye prove the effectiveness of using the ringo game in physical education lessons with sixth-grade students.

**Discussion.** The work assumed that due to the specific features of playing ringo, which is characterized by various movements and stops, constant changes in the position of the head and body in space, and especially playing simultaneously with two or more ringo rings, it is possible to improve the field of vision of schoolchildren.

The results of our study confirmed the data [13; 15] that the means of physical education improve the peripheral field of vision of its participants. In particular, the article proves the effectiveness of improving the field of vision through the use of means of the ringo game. I. Pomeschchykova and co-authors [10] also insisted on improving the field of vision through the use of other sports

Table 4

**Peripheral field of vision of students of the experimental (♀= 15, ♂=12) and control (♀=14, ♂=14) groups after the experiment**

The angle of the arc of the perimeter			0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°
Right eye silhouette	CG	Mx	62.1	53.8	48.9	49.5	48.9	42.0	37.4	42.5
		± m	6.2	9.2	10.9	11.6	12.3	6.5	8.4	6.1
	EG	Mx	66.3	63.1	49.9	51.1	51.7	48.5	38.1	45.0
		± m	7.2	9.0	12.9	9.8	10.3	6.6	9.9	8.1
		t	2.2	3.8	0.3	0.6	0.9	3.6	0.3	1.2
P	<0.05	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05	<0.001	>0.05	>0.05		
Right eye color	CG	Mx	49.6	42.5	40.4	37.5	39.3	29.8	25.5	30.4
		± m	5.8	7.7	11.8	8.8	12.6	5.9	6.7	7.9
	EG	Mx	53.8	50.6	37.2	40.9	38.7	37.4	27.2	33.3
		± m	7.0	8.4	11.2	7.4	8.6	5.0	8.0	7.2
		t	2.3	3.7	1.0	1.5	0.2	5.0	0.8	1.4
P	<0.05	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05	<0.001	>0.05	>0.05		
Left eye silhouette	CG	Mx	43.6	50.7	50.7	58.8	54.1	47.0	37.1	38.6
		± m	6.0	12.3	10.8	5.9	7.2	3.9	7.5	9.7
	EG	Mx	48.6	54.4	50.9	64.7	52.1	51.6	43.0	43.9
		± m	5.2	10.9	10.2	7.2	4.7	8.3	10.6	12.7
		t	3.3	1.1	0.1	3.3	1.2	2.6	2.4	1.7
p	<0.001	>0.05	>0.05	<0.001	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05		
Left eye color	CG	Mx	29.6	37.4	38.8	46.8	42.0	38.6	26.4	26.8
		± m	5.3	11.3	9.4	6.6	7.0	5.2	9.8	8.0
	EG	Mx	35.6	41.0	38.7	52.3	42.7	39.8	30.4	28.8
		± m	4.3	9.3	10.8	5.9	3.8	6.9	10.4	9.4
		t	4.5	1.3	0.0	3.2	0.5	0.7	1.4	0.8
p	<0.001	>0.05	>0.05	<0.001	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05		

games; Ch. Vater and others [23]; D. Badau [17]. In addition, our research has shown that ringo devices have a beneficial effect on the field of vision of schoolchildren, namely sixth graders.

Researchers [2; 4; 18] note that training and introduction of new and modern means of physical education into the educational process increases interest in classes and increases the efficiency of assimilation of other sections of the curriculum. Our research confirms these data. As a result of the systematic use of ringo playing tools in the educational process, schoolchildren successfully mastered the ringo game and at the same time improved their peripheral vision.

Since the field of vision can be characterized as one of the criteria by which the level of health is assessed, the results of our research based on the results of the obtained indicators of the field of vision of sixth graders confirmed the research data on the positive influence of physical education tools on the health level of schoolchildren.

Considering the fact that ringo game is little known and not too widespread in Ukraine, we, in our research, proved the possibility of acquiring it in physical education classes. In addition, the obtained results of testing the field of vision of schoolchildren demonstrate its effectiveness, which was reflected in the improvement of the field of vision of schoolchildren.

The results of observations of the actions and behavior of students in the lessons while learning the game of ringo show the children's interest in learning the game, proving that the proposed experimental program can be used by general educational institutions that strive to optimize the educational process and introduce new and interesting means of physical education. as a variable component in the educational school program.

### **Bibliography**

1. Бекас О., Мельник З., Назаренко В., Пасічник В. Особливості периферійного зору представників командних ігрових видів спорту. *Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування*. 2018. 2(6):4–9.
2. Криличенко О.В. Характеристика фізичного розвитку школярів з порушенням

In further research, it is necessary to evaluate the effectiveness of the use of ringo playing tools in physical education lessons, by evaluating and analyzing the impact on the level of physical fitness, functional state and health of schoolchildren.

**Conclusions.** As a result of the study, it was established that the introduction of the ringo game into the educational process, as a variable module in physical education lessons, has a positive effect on the development of indicators of the peripheral field of vision of sixth graders. Thus, comparing the results of the field of vision of EG students obtained at the beginning and at the end of the study, it was found that the indicators of the silhouette sensitivity of the right eye at the perimeter arc angles of  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and  $225^\circ$  ( $p < 0.05$ ), the color sensitivity of the right eye of the eye at angles of  $0^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and  $225^\circ$  ( $p < 0.001$ ), as well as silhouette sensitivity of the left eye at an angle of  $270^\circ$  ( $p < 0.05$ ). A comparison of the results of visual field indicators in CG students at the beginning and at the end of the experiment did not reveal any positive changes ( $p > 0.05$ ).

At the end of the experiment, EG schoolchildren outperformed their peers from CG in terms of silhouette and color sensitivity of the right eye at perimeter arc angles of  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $225^\circ$  ( $p < 0.001$ ). In terms of silhouette and color sensitivity of the left eye, the advantage of EG schoolchildren was observed at the angles of the perimeter arc of  $0^\circ$  and  $135^\circ$  ( $p < 0.001$ ) and for the silhouette –  $225^\circ$  and  $270^\circ$  ( $p < 0.05$ ). In all other cases, differences in the parameters of the field of silhouette and color sensitivity of the eyes were observed, but they were not significant ( $p > 0.05$ ).

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

### **References**

1. Bekas, O., Melnyk, Z., Nazarenko, V., Pasichnyk, V. (2018). Osoblyvosti peryferiinoho zoru predstavnykiv komandnykh ihrovykh vydiv sportu [Peculiarities of peripheral vision of representatives of team game sports]. *Aktualni problemy fizychnoho vykhovannia ta metodyky sportyvnoho trenuvannia*. 2(6):4–9 [in Ukrainian].

зору. *Молода спортивна наука України*. 2002. 329–332.

3. Лаврін Г., Ангелюк І. Вплив засобів гри в рінго на рівень координаційних здібностей шестикласників. *Спортивні ігри*, 2022. 1(23):12–20.

4. Лаврін Г.З., Ангелюк І.О., Кучер Т.В., Осип Н.Б. Можливість застосування exergaming у процесі фізичного виховання як засобу підвищення рухової активності. *Rehabilitation & Recreation*, 2023. 14:214–226.

5. Лаврін Г.З., Серeda І.О. Реалізація завдань професійно-прикладної фізичної підготовки студентів педагогічних вузів засобами гри в рінго. *Спортивні ігри*, 2019. 1(11):16–23. DOI: 10.5281/zenodo.2543540.

6. Лаврін Г.З., Серeda І.О. Результати опитування студентів щодо ефективності застосування засобів гри в рінго у процесі фізичного виховання. *Спортивні ігри*, 2020. 1(15):25–33. DOI: 10.15391/si.2020-1.03.

7. Лаврін Г.З., Кучер Т.В. Рінго – ефективний засіб фізичного виховання студентської молоді. *Інноваційні підходи до фізичного виховання і спорту студентської молоді*: матеріали регіонального науково-практичного семінару. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2009. С. 92–94.

8. Навчальна програма з фізичної культури для загальноосвітніх навчальних закладів, 5–9 класи / підгот. Т.Ю. Круцевич та ін. Київ, 2017. URL: <https://base.kristti.com.ua/?p=6144>.

9. Офтальмологія: підручник (ВНЗ I–III р.а.). / Г.Д. Жабоедов, Р.Л. Скрипник, О.А. Кіча та ін. Київ: Медицина, 2018. 324 с.

10. Помещикова І.П., Кудімова О.В., Цеслицька М.З., Мушкета Р.К. Периферійний зір баскетболістів 16 років. *Спортивні ігри*, 2018. (1):29–34.

11. Помещикова І.П., Кудімова О.В. Рівень периферійного зору баскетболістів 14 років. *Наукові конференції Харківської державної академії фізичної культури*, 2017, 218–221.

12. Помещикова І.П., Покровенко Н.С., Рубан Л.А. Вплив рівня периферійного зору на ігрові показники баскетболістів 14–16 років. *Проблеми и перспективы развития спортивных игр и единоборств*. 2015, 14–17.

13. Техніка виконання швидкісної стрільби з пістолета: методичні рекомендації. / Крушельницька К.О., Винярчук І.С. Львів: ЛьвДУВС, 2020. 46.

2. Krylychenko, O.V., Krylychenko, O.V. (2002). Kharakterystyka fizychnoho rozvytku shkoliariv z porushenniam zoru [Characteristics of physical development of schoolchildren with visual impairment]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*. 329–332 [in Ukrainian].

3. Lavrin, H.Z., Anheliuk, I.O. (2022). Vplyv zasobiv hry v rinho na riven koordynatsiinykh zdbnostei shestyklasnykiv [The influence of means of playing ringo on the level of coordination abilities of sixth graders]. *Sportyvni ihry*. 1(23): 12–20 [in Ukrainian].

4. Lavrin, H.Z., Anheliuk, I.O., Kucher, T.V., Osip, N.B. (2023). Mozhlyvosti zastosuvannya exergaming u protsesi fizychnoho vykhovannya yak zasobu pidvyshchennia rukhovoї aktyvnosti [Possibilities of using exergaming in the process of physical education as a means of increasing physical activity]. *Rehabilitation & Recreation*. 14:214–226 [in Ukrainian].

5. Lavrin, H.Z., Sereda, I.O. (2019). Reali-zatsiia zavdan profesiino-prykladnoi fizychnoi pidhotovky studentiv pedahohichnykh vuziv zasobamy hry v rinho [Implementation of tasks of professional and applied physical training of students of pedagogical universities by means of playing ringo]. *Sportyvni ihry*. 1(11):16–23. DOI: 10.5281/zenodo.2543540 [in Ukrainian].

6. Lavrin, H.Z., Sereda, I.O. (2020). Rezultaty opytuvannya studentiv, shchodo efektyvnosti zastosuvannya zasobiv hry rinho u protsesi fizychnoho vykhovannya [The results of a survey of students regarding the effectiveness of using ringo game tools in the process of physical education.]. *Sportyvni ihry*. 1(15):25–33. DOI: 10.15391/si.2020-1.03 [in Ukrainian].

7. Lavrin, H.Z., Kucher, T.V. (2009). Rinho – efektyvnyi zasib fizychnoho vykhovannya studentskoi molodi [Ringo is an effective means of physical education of student youth]. *Innovatsiini pidkhody do fizychnoho vykhovannya i sportu studentskoi molodi*. Ternopil. 92–94 [in Ukrainian].

8. Navchalna prohrama z fizychnoi kultury dlia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv, 5–9 klasy. (2017) [Curriculum for physical culture for general educational institutions, grades 5–9] (T.Yu. Krutsevych ta in.). Kyiv. Retrieved from: <https://base.kristti.com.ua/?p=6144> [in Ukrainian].

9. Oftalmohiia. (2018) [Ophthalmology]: pidruchnyk (VNZ I–III r.a.). H.D. Zhaboiedov, R.L. Skrypnyk, O.A. Kicha. Kyiv: Medyt-syna [in Ukrainian].



14. Федорчук С., Петровська Т., Арнаутова Л., Когут І., Петрушевський Є. Реакція на рухомий об'єкт та властивості уваги у кваліфікованих гандболісток. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 2023. (1):68–74.
15. Шевченко О.О. Вплив рухливих ігор на показники зорового аналізатору у дітей дошкільного віку після занять тенісом. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*, 2014. 11(52):143–146.
16. Anioł-Strzyżewska K. Ringo – jeszcze jedna pasja sportowo-organizacyjna prof. W. Starosty. [W:] *Kariera naukowa czy pasja życia? Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej*. Instytut Sportu w Warszawie. Wyższa Szkoła Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku. Warszawa, 2010. 418 s.
17. Badau, D., Stoica, A.M., Litoi, M.F., Badau, A., Duta, D., Hantau, C.G., Sabau, A.M., Oancea, B.M., Ciocan, C.V., Fleancu, J.L. et al. The Impact of Peripheral Vision on Manual Reaction Time Using Fitlight Technology for Handball, Basketball and Volleyball Players. *Bioengineering*. 2023, 10, 697. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10060697>.
18. Kolomytseva, O.E., Anatskyi, R.V. Fitness callanetics in physical education of girl students. *Physical education of students*, 2017, 21.2:66–71. [doi.org/10.15561/20755279.2017.0203](https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0203).
19. Lavrin, H., Sereda, I., Kucher, T., Grygus, I., Cieślicka, M., Napierała, M., Muszkieta, R., Zukow, W. Efficiency Means the Game Ringo the Classroom Physical Education. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2019. 8(3):8–15. DOI: 10.26655/IJAEP.2019.9.2
20. Starosta W., Strzyżewski W. Ringo – polska gra sportowa dla każdego. (Historia, technika, metodyka, taktyka, wyniki, przepisy). (Ringo – Polish game for everyone. Results, rules. Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej, 2010. 10, 1–152.
21. Starosta W., Wangryn M. ABC polskiej gry w ringo (metodyka nauczania techniki i taktyki). Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej, Biblioteka MSMS, Vol. 36. Polskie Towarzystwo Ringo. Warszawa, 2012. 146.
22. Starosta W., Wangryn M. Ringo – Polish Sports Game for Everybody. URL: <http://irf.ringo.org.pl/index.php/game-rules/ringo-polishsports-game-for-everybody>.
23. Vater Ch., Luginbühl S., Magnaguagno L. Testing the functionality of peripheral vision in a
10. Pomeshchykova, I.P., Kudimova, O.V., Tseslytska, M.Z., Mushketa, R.K. (2018). Peryferiinyi zir basketbolistiv 16 rokov [The level of peripheral vision of 16-year-old basketball players]. *Sportyvni ihry*, 1:29–34 [in Ukrainian].
11. Pomeshchykova, I.P., Kudimova, O.V. (2017). Riven pereferiinoho zoru basketbolistiv 14 rokov [The level of peripheral vision of 14-year-old basketball players]. *Naukovi konferentsii Kharkivskoi derzhavnoi akademii fizychnoi kultury*, 218–221 [in Ukrainian].
12. Pomeshchykova, I.P., Pokrovenko, N.S., Ruban, L.A. (2015). Vplyv rivnia pereferiinoho zoru na ihrovi pokaznyky basketbolistiv 14–16 rokov [Injection of the level of the peripheral gap on the game performances of basketball players of 14–16 years]. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh ihor i yedynoborstv*, 14–17 [in Ukrainian].
13. Tekhnika vykonannya shvydkisnoi strilby z pistoleta. (2020). [Technique of performing high-speed pistol shooting]. Krushelnytska K. Lviv. 46 [in Ukrainian].
14. Fedorchuk, S., Petrovska, T., Arnautova, L., Kohut, I., Petrushevskiy, Ye. (2023). Reaktsiia na rukhomyi obiekty ta vlastyivosti uvahy u kvalifikovanykh handbolistok [Reaction to a moving object and properties of attention in skilled handball players]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*. 1:68–74. [in Ukrainian].
15. Shevchenko, O.O. (2014). Vplyv rukhlyvykh ihor na pokaznyky zorovoho analizatoru u ditei doshkilnoho viku pislia zaniat tenisom [Effects of movement games on visual analyzer scores in preschool children after tennis lessons]. *Naukovy'j chasopy's NPU imeni M.P. Dragomanova*. 11(52):143–146 [in Ukrainian].
16. Anioł-Strzyżewska, K. (2010). Ringo – jeszcze jedna pasja sportowo-organizacyjna prof. W. Starosty. [W:] *Kariera naukowa czy pasja życia? Międzynarodowe Stowarzyszenie Motoryki Sportowej*. Instytut Sportu w Warszawie. Wyższa Szkoła Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku. Warszawa.
17. Badau, D., Stoica, A.M., Litoi, M.F., Badau, A., Duta, D., Hantau, C.G., Sabau, A.M., Oancea, B.M., Ciocan, C.V., Fleancu, J.L. et al. (2023). The Impact of Peripheral Vision on Manual Reaction Time Using Fitlight Technology for Handball, Basketball and Volleyball Players. *Bioengineering*. 10:697. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10060697>.

mixed-methods football field study. *Journal of Sports Sciences*, 2019. 37:24:2789–2797. DOI: 10.1080/02640414.2019.1664100.

Отримано: 19.02.2024

Прийнято: 12.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

18. Kolomiytseva O., Anatskyi R. (2017). Fitness callanetics in physical education of girl students. *Physical education of students*. 21(2):66–1. doi.org/10.15561/20755279.2017.0203.

19. Lavrin, H., Sereda, I., Kucher, T., Grygus, I., Cieślicka, M., Napierała, M., Muszkieta, R., Zukow, W. (2019). Efficiency Means the Game Ringo the Classroom Physical Education. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 8(3):8–15. <https://doi:10.26655/IJAEP.2019.9.2>.

20. Starosta W., Strzyżewski W. (2010). Ringo – Polish sports game for everyone. (History, technique, methodology, tactics, results, regulations). *International Sport Motors Association*. 10:1–152.

21. Starosta, W., Wangryn, M. (2012). ABC of Polish ringo game (Methodology of Polish ringo game (Methodology of technique and tactic teaching and improvement). International Sports Motor Association. Polish Ringo Society. Warsaw.

22. Starosta, W, Wangryn, M. (2015). Ringo – Polish Sports Game for Everybody. Retrieved from: <http://irf.ringo.org.pl/index.php/game-rules/ringo-polish-sports-game-for-everybody>.

23. Vater, Ch., Luginbühl S., Magnaguagno L. (2019). Testing the functionality of peripheral vision in a mixed-methods football field study. *Journal of Sports Sciences*, 37:24:2789-2797. <https://doi:10.1080/02640414.2019.1664100>.

Received on: 19.02.2024

Accepted on: 12.03.2024

Published on: 29.04.2024

PECULIARITIES OF SOMATOMETRIC INDICES OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS WITH DIFFERENT TYPES OF POSTURE

ОСОБЛИВОСТІ СОМАТОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЮНИХ БАСКЕТБОЛІСТІВ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ПОСТАВИ

Nevolin D. A.<sup>1</sup>, Lopatskyi S. V.<sup>2</sup>, Maslova O. V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine*

<sup>2</sup>*Separate Structural Unit "Ivano-Frankivsk professional college of Physical Education of the National University of Physical Education and Sports of Ukraine", Ivano-Frankivsk, Ukraine*

<sup>3</sup>*National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine*

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-0806-5293

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0002-9508-3042

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0001-8907-6172

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.20>

**Abstracts**

**The aim** is to define the peculiarities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture. Experimental studies were conducted at the Department of Theory and Methods of Physical Education of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University from September 2022 to August 2023. 66 basketball players aged 9–10 years from the children's and youth sports school in Ivano-Frankivsk were involved in the experiment, after obtaining their parents' consent to analyze data from medical records. The research was conducted in compliance with the requirements of the World Medical Association's Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects". **Research methods:** theoretical methods – for studying and substantiating the fundamental provisions of the research, outlining its problematic field; empirical methods – pedagogical observation as a method of the empirical level of research for familiarization with the process of educational and training classes organization; pedagogical experiment; statistical methods. **Results.** The present study was designed to determine the type of posture of young basketball players in the age range of 9–10 years. The analysis of data from basketball players' medical records revealed the presence of posture disorders in some of them. It was established that among 9-year-old children 18.18% (n = 12) had normal posture, stoop back, and scoliotic posture, whereas among basketball players aged 10 years old, 15.15% (n = 10) had normal posture, stoop back, or scoliotic posture. **Conclusions.** Most children aged 9 and 10 are taller than average for their age and generally of normal weight. As for the young athletes' chest circumference it generally corresponds to the general norms. However, there are individual variations, especially among 9-year-olds, who require increased attention and correction to reach the normative values. The type of posture is not a determining factor for the physical development of basketball players, since children with any type of posture have similar somatometric characteristics, and small variations are rather due to individual peculiarities of physical development. Significant differences were found between children aged 9 and 10 years, indicating higher height, weight, and chest circumference of athletes of the older group. The results of measuring somatometric indices obtained in these groups were analyzed in the following ways: a) assessment of the expression level of each index by comparing with the data on norms according to age; b) comparison of data in groups of young basketball players with different types of posture within a certain age category; c) determination of differences between athletes of different ages with the same type of posture.

**Key words:** young athletes, basketball players, posture, disorders, somatometric indices, sports training.

**Мета** – визначити особливості соматометричних показників юних баскетболістів з різними типами постави. Експериментальні дослідження проводилися на кафедрі теорії і методики фізичного виховання Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника в період з вересня 2022 по серпень 2023 рр. До експерименту було залучено 66 баскетболістів віком 9–10 років дитячо-юнацької спортивної школи м. Івано-Франківська, попередньо одержавши згоду

їхніх батьків на аналіз даних з медичних карток. Дослідження проведені з дотриманням вимог Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації «Етичні принципи медичних досліджень за участю людини як об'єкта дослідження». **Методи дослідження:** теоретичні методи – для вивчення й обґрунтування засадничих положень дослідження, окреслення його проблемного поля; емпіричні методи: педагогічне спостереження як метод емпіричного рівня досліджень – для ознайомлення із процесом організації навчально-тренувальних занять; педагогічний експеримент; статистичні методи. **Результати.** Передбачений пропонованим дослідженням констатувальний експеримент був спроектований для визначення типу постави у юних баскетболістів у віковому діапазоні 9–10 років. Аналіз даних з медичних карток баскетболістів виявив наявність порушень постави у окремих із них. Встановлено, що серед 9-річних дітей 18,18% ( $n = 12$ ) осіб мали нормальну поставу, сутулу спину та сколіотичну поставу, серед баскетболістів 10 років 15,15% ( $n = 10$ ) осіб відповідно виявляли нормальний тип постави, сутулу спину або сколіотичну поставу. **Висновки.** Більшість дітей 9 та 10 років мають зріст, який перевищує середню норму для свого віку, і загалом нормальну вагу. Щодо окружності грудної клітини юних спортсменів, вона загалом відповідає загальним нормам. Проте спостерігаються індивідуальні варіації, особливо серед 9-річних дітей, які потребують підвищеної уваги та корекцій для досягнення нормативних значень. Тип постави не є визначальним чинником для фізичного розвитку баскетболістів, оскільки діти з будь-яким типом постави мали схожі соматометричні характеристики, а невеликі варіації радше зумовлені індивідуальними особливостями фізичного розвитку. Між дітьми 9 і 10 років виявлено значні відмінності, які свідчать про вищий зріст, більшу вагу та більшу окружність грудної клітини спортсменів більш старшої групи. Результати вимірювання соматометричних показників, отримані у цих групах, аналізувалися у такі способи, як: а) оцінка рівня вираженості кожного показника шляхом порівняння з даними про норми відповідно до віку; б) порівняння даних у групах юних баскетболістів з різними типами постави всередині певної вікової категорії; в) визначення відмінностей між спортсменами різного віку з однаковим типом постави.

**Ключові слова:** юні спортсмени, баскетболісти, постава, порушення, соматометричні показники, спортивна підготовка.

**Introduction.** Laying the fundamental basis for the development of physical qualities, technical fitness, and functional state is important at the initial stage of long-term improvement in modern sport [16; 20]. The growth and strengthening of the bones and muscular system of young athletes continue at this stage of preparation [2; 15]. Since the final ossification has not yet occurred, there is a risk of improper locomotorium formation of young athletes. Changes in the values of physiological curves of the spinal column [2], hypermobility of joints [7], transverse and longitudinal platypodia [1; 11], etc. are signs of connective tissue dysplasias [7], which can lead to a significant overload of various parts of the locomotorium in athletes [13], and thus, to trauma and the diseases of the locomotorium and internal organs of the human body [8; 6].

The review of scientific and methodological literature and monitoring of the Internet information sources allowed us to present the problematic field of the issue under consideration:

– changes in the athletes' locomotorium at the initial stage of preparation occur mainly due to

the development of long muscles that determine the speed and flexibility of movements [9];

– in children of this period of ontogenesis, the muscles of the upper and lower extremities develop well, unlike those of the back and trunk, which are not yet able to support the body in the required pose for a long time or keep the spine in a stable position, which can lead to the formation of postural disorders, in particular in young basketball players [9];

– long-term basketball training can lead to increased body posture asymmetry, which is most often manifested not only in an increase in the asymmetry of the pelvis placement in the transverse plane, asymmetry of the shoulder blades relative to the transverse plane, and a decrease in the thoracic kyphosis angle, but the deviation of the line of spinous processes, changes in the trunk inclination angle, violation of the norm of the shoulder blades location in the transverse plane and relative to the spine, etc. as well [20];

– posture assessment of young basketball players should be carried out to analyze the body morphology and control the formation of posture



disorders primarily in order to prevent them and injuries in further sports life [14].

**The objective** is to define the peculiarities of somatometric indices of young basketball players with different types of posture.

**Materials and methods.** Experimental studies were conducted at the Department of Theory and Methods of Physical Education of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University in the period from September 2022 to August 2023. 66 basketball players aged 9–10 years old from the children's and youth sports school of Ivano-Frankivsk were involved in the experiment, having previously received the consent of their parents to analyze data from clinical records. The studies were conducted in compliance with the requirements of the World Medical Association's Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects". From September to December 2023, the accumulated materials were processed, analyzed, and interpreted, and general conclusions were drawn.

The implementation of the tasks set in the work envisages the involvement of a complex of such methods as *theoretical methods* – for studying and substantiating the fundamental provisions of the research, outlining its problematic field; *empirical methods* – pedagogical observation as a method of the empirical level of research for familiarization with the process of educational and training classes organization. To determine the types of posture the "Torso" program [4] was used; pedagogical experiment; *statistical methods*. In the process of mathematical processing the following statistical characteristics were calculated:

– to describe the primary statistics, the arithmetic mean (M), standard error of the mean (m), standard deviation (s), coefficient of variation (V), median (Me), quartiles of distribution (P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>) were calculated, and the Shapiro-Wilk test (W) was used to check the distribution of results for normality;

– to compare the results of the study with certain age-appropriate normal values a one-sample t-statistics, and in cases of different normative data (such as somatometric norms

of the WHO and the Ministry of Health of Ukraine), to assess their consistency – Cohen's kappa coefficient (k);

– to compare independent samples – Mann-Whitney U-test, Student t-test, and in the case of multiple comparisons – analysis of variance using Fisher's F-test followed by post hoc analysis based on Tukey's test for honestly significant difference.

The statistical processing of the findings was performed using IBM SPSS Statistics 21, MedCalc 22.016 software; the graphical material was prepared in MedCalc and Microsoft Excel.

**The results of the study and their discussion.** The anticipated by the proposed study ascertaining experiment was designed to determine the type of posture in young basketball players in the age range of 9–10 years. The analysis of their clinical records data revealed the presence of posture disorders in some of them. It was established that among 9-year-old children 18.18% (n = 12) had normal posture, stoop back, and scoliotic posture, whereas among basketball players aged 10 years old, 15.15% (n = 10) had normal posture, stoop back, or scoliotic posture.

The results of measuring somatometric indices obtained in these groups were analyzed in the following ways: a) assessment of the expression level of each index by comparing with the data on norms according to age; b) comparison of data in groups of young basketball players with different types of posture within a certain age category; c) determination of differences between athletes of different ages with the same type of posture.

The results of body length (Table 1) showed that the values of the height index of the 9-year-olds ranged from 135 to 142 cm with a mean value of 139.36 cm (95% confidence interval (C.I.) 138.74–139.98) and a standard deviation of 1.82 cm (V = 1.31%). Similarly, nine-year-old young basketball players exceed the average norms for boys of this age provided by the Ministry of Health of Ukraine (M=135.96) [10] by 3.5 cm, and this excess is also statistically significant (t=11.21; p<0.0001).

It should be noted that when comparing these primary statistics with the normative average value provided by the WHO [17] for this age

Table 1

**Basic statistics and distribution quartiles of height indices (cm) of athletes  
for their different types of posture**

Age	Groups	n	Basic statistics					Distribution quartiles		
			min	max	M	m	s	P <sub>25</sub>	Me	P <sub>75</sub>
9-year-old	Norms provided by the World Health Organization	–	–	–	132.57	0.05	6.01	128.5	132.6	136.6
	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	126	146	135,96	0,50	5,06	–	–	–
	Normal posture	12	135	142	139.17	0.65	2.25	138	139.5	141
	Stoop back	12	137	142	139.33	0.50	1.72	138	139.5	141
	Scoliotic posture	12	137	142	139.58	0.45	1.56	138	140	141
	All athletes	36	135	142	139.36	0.30	1.82	138	140	141
10-year-old	Norms provided by the World Health Organization	–	–	–	137.78	0.05	6.37	133.5	137.8	142.1
	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	127	153	138.9	0.62	6.34	–	–	–
	Normal posture	10	143	149	145.5	0.58	1.84	143	146	146
	Stoop back	10	144	149	145.6	0.48	1.51	145	145	146
	Scoliotic posture	10	144	149	146.1	0.55	1.73	145	145.5	147
	All athletes	30	143	149	145.7	0.30	1.66	145	145.5	146

Note. Here and further: n – the number of athletes in the group; min – the lowest value; max – the highest value; M – arithmetic mean value; m – standard error of the arithmetic mean; s – standard deviation; Me, P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub> – median and distribution quartiles.

(M=132.57), it appears that the representatives of the study sample are taller on average by 6.79 cm, which is a statistically significant difference ( $t=22.39$ ;  $p<0.0001$ ).

If we look at the primary statistics obtained in groups of children with different types of postures, we can see that they also have certain differences from the WHO normative values. For instance, among the 9-year-old subjects with normal posture, height ranged from 135 to 142 cm, with a mean value of 139.17 cm (95% CI 137.74–140.6), standard deviation of 2.25 cm, and a coefficient of variation of 1.62%.

Compared to the normative average height value for this age provided by the World Health Organization, these children were on average 6.6 cm taller ( $t=10.16$ ;  $p<0.0001$ ), whereas compared to the average body length expression for this age in Ukraine, they were 3.21 cm taller ( $t=4.92$ ;  $p<0.001$ ).

The body length of young athletes with a stoop back ranged from 137 cm to 142 cm and averaged 139.33 cm (95% C.I. 138.24–140.42). In view of the lower variability than in the previous group ( $s=1.72$ ;  $V=1.23\%$ ), it becomes clear that their excess in height over the WHO (by 6.76 cm;

$t=13.62$ ;  $p<0.0001$ ) and the Ministry of Health of Ukraine (by 3.37 cm;  $t=6.79$ ;  $p<0.0001$ ) standards was also significant. The same index in nine-year-old children with scoliotic posture is distributed in the range from 137 cm to 142 cm with a mean value of 139.58 cm (95% CI 138.59–140.57) and the lowest variation ( $s=1.56$ ;  $V=1.12\%$ ), and the one-sample t-statistic confirms that their height is 7 cm higher than the WHO data ( $t=15.57$ ;  $p<0.0001$ ) and 3.62 cm higher than the standards of the Ministry of Health of Ukraine ( $t=8.04$ ;  $p<0.0001$ ).

These data indicate that nine-year-old basketball players are taller than the norms for their age, and this excess is observed in both children with normal and impaired posture.

As for the research findings of the height of 10-year-old basketball players, their height ranged from 143 to 149 cm, with a mean value of 145.7 cm (95% C.I. 144.51–146.89) and a standard deviation of 1.66 cm (coefficient of variation 1.14%). Their mean body length was 7.92 cm ( $t=15.09$ ,  $p<0.0001$ ) and 6.8 cm ( $t=12.95$ ,  $p<0.0001$ ) higher than the World Health Organization normative values for this age (M= 137.78), and the norms provided by

the Ministry of Health of Ukraine (M=138.9), respectively.

Analysis of the height of children with different types of posture allows us to conclude that they practically have no significant variations in height. For instance, children with normal posture have an average height of 145.5 cm (95% C.I. 144.18–146.82), which exceeds WHO standards by 7.72 cm ( $t=13.27$ ;  $p<0.0001$ ) and those of the Ministry of Health of Ukraine by 6.6 cm ( $t=11.34$ ;  $p<0.0001$ ). Children with stoop posture have an average height of 145.6 cm (95% C.I. 144.52–146.68), and their excess of WHO and the Ministry of Health of Ukraine standards constitutes 7.82 cm ( $t=16.38$ ;  $p<0.0001$ ) and 6.7 cm ( $t=14.03$ ;  $p<0.0001$ ), respectively. The average height of young athletes aged 10 years with scoliotic posture constitutes 146.1 cm (95% C.I. 144.86–147.34), which exceeds the WHO and the Ministry of Health of Ukraine standards by 8.32 cm ( $t=15.21$ ;  $p<0.0001$ ) and 7.2 cm ( $t=13.16$ ;  $p<0.0001$ ), respectively. That is, basketball players aged 10 years, as well as athletes from the previous age group, regardless of the type of posture, have a higher height than the WHO and the Ministry of Health of Ukraine standards for their age. Since height is an important criterion for achieving optimal results

in this sports event, this fact should be taken into account while designing training programs and assessing the physical development of young basketball players.

The data on the weight of athletes (Table 2) indicated that at the age of 9 years, it ranged from 28 to 32 kg with a mean value of 30.25 kg (95% C.I. 29.89–30.61), and a standard deviation of 1.05 kg ( $V = 3.46\%$ ).

It should be noted that while comparing these primary statistics with the normative average value provided by the World Health Organization (WHO) for this age (M=28.11), the representatives of our study sample have an average weight of 2.31 kg, which is a statistically significant difference ( $t=13.2$ ;  $p<0.0001$ ). At the same time, nine-year-old basketball players are 1.3 kg underweight compared to the average norms for boys of this age provided by the Ministry of Health of Ukraine ( $t=7.43$ ;  $p<0.0001$ ). If we consider the primary statistics obtained in groups of children with different types of posture, we can see that 9-year-old athletes with normal posture weigh from 28 to 32 kg, with a mean value of 30.42 kg (95% C.I. 29.5–31.33), standard deviation of 1.44 kg, and a coefficient of variation of 4.7%. Compared to the normative average weight according to the WHO standard,

Table 2

**Basic statistics and distribution quartiles of weight indices (kg) of athletes for their different types of posture**

Age	Groups	n	Basic statistics					Distribution quartiles		
			min	max	M	m	s	$P_{25}$	Me	$P_{75}$
9-year-old	Norms provided by the World Health Organization	–	–	–	28.11	0.15	–	25.4	28.1	31.3
	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	23	41,4	31.55	0,4	4,18	–	–	–
	Normal posture	12	28	32	30.42	0.42	1.44	30	30	32
	Stoop back	12	29	32	30.17	0.24	0.83	30	30	30.5
	Scoliotic posture	12	29	32	30.17	0.24	0.83	30	30	30.5
	All athletes	36	28	32	30.25	0.18	1.05	30	30	31
10-year-old	Norms provided by the World Health Organization	–	–	–	31,16	0,16	–	28.0	31.2	34.9
	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	24	45.6	32.67	0.47	4.84	–	–	–
	Normal posture	10	30	36	33.3	0.62	1.95	32	33	35
	Stoop back	10	31	35	33.2	0.49	1.55	32	33	35
	Scoliotic posture	10	31	35	33.2	0.49	1.55	32	33	35
	All athletes	30	30	36	33.2	0.3	1.63	32	33	35

these children on average weighed 2.31 kg more ( $t=5.56$ ;  $p<0.001$ ), whereas compared to the data on the average weight at the age of 9 in Ukraine, they weighed 1.13 kg less ( $t=2.72$ ;  $p<0.05$ ). The weight of athletes with a stoop back and scoliotic posture ranged from 29 to 32 kg and averaged 30.17 kg (95% C.I. 29.64–30.7) with a standard deviation of 0.83 kg ( $V=2.75\%$ ). They exceeded the WHO standards by 2.06 kg ( $t=8.6$ ;  $p<0.0001$ ), however, their weight was 1.38 kg lower than the standards in Ukraine ( $t=5.76$ ;  $p<0.0001$ ).

Hence, nine-year-old basketball players have a greater weight than the WHO standards for their age, regardless of posture type. However, weight may vary depending on the type of posture and may be bigger or lower than the Ukrainian weight standards for this age.

The results obtained regarding the weight of basketball players at the age of 10 demonstrated that their weight was in the range of 30–36 kg, with a mean value of 33.2 kg (95% C.I. 32.59–33.81), a standard deviation of 1.63 kg, and a coefficient of variation of 4.9%. Compared to the normative average weight for this age provided by the World Health Organization ( $M=31.16$  kg) and the data of the Ministry of Health of Ukraine, they weighed on average 2.04 kg ( $t=6.86$ ;  $p<0.0001$ ) and 0.57 kg more ( $M=32.67$ ), respectively, and this difference was not significant.

The weight of athletes of this age according to the types of posture is bigger in all groups than the established standards for age. For instance, children aged 10 years with normal posture weighed from 30 to 36 kg, which averaged 33.3 kg (95% C.I. 31.91–34.7) with a standard deviation of 1.95 kg and a coefficient of variation of 5.9%. Their mean weight was 2.14 kg ( $t=3.47$ ;  $p<0.01$ ) and 0.63 kg more than the WHO standards and standards for Ukraine ( $t=1.02$ ;  $p>0.05$ ), respectively. Concerning children with stoop back and scoliotic posture, their weight ranged from 31 kg to 35 kg, and averaged 33.2 kg (95% C.I. 32.09–34.31) with a standard deviation of 1.55 kg ( $V=4.67\%$ ). They exceeded the WHO standards and those for Ukraine by 2.04 kg ( $t=4.16$ ;  $p<0.01$ ) and 0.53 kg ( $t=1.08$ ;  $p>0.05$ ), respectively. Therefore, basketball players aged

10 years on average have a bigger weight than the WHO standards for their age. However, the weight varied depending on the type of posture and did not exceed Ukrainian standards. These data are important for developing training programs and determining the optimal physical development of younger basketball players.

It is important to note that the medians and interquartile ranges in the study groups differ significantly from the WHO norms only at the age of 9 years, where the medians in each group exceed the limit of the third quartile of the distribution. In ten-year-old athletes, the median distributions correspond to the second quartile according to the WHO, i.e., they are in the range between the 50th and 75th percentiles. If we compare the individual data of each basketball player with the WHO centile tables and the data of the Ministry of Health of Ukraine (Table 3), we can conclude that the weight of majority of 9-year-old athletes (83.3%) corresponded to the WHO average standard ( $P_{25}$ – $P_{75}$ ), and only 16.7% had a weight that is considered to be above the average level according to the distribution parameters of the WHO ( $P_{75}$ – $P_{90}$ ). If their weight is compared with the signal standards of the Ministry of Health of Ukraine, then all athletes of this age had an average weight ( $M\pm s$ ). A similar distribution is peculiar for athletes aged 10 years. According to the WHO standards, the majority of them (66.7%) had an average weight, and the rest (33.3%) fell into the interval of higher-than-average values according to the WHO standards ( $P_{75}$ – $P_{90}$ ). According to the standards of the Ministry of Health of Ukraine, all of them corresponded to the average level. As we can see, most children aged 9 and 10 years old were of average weight, and there were fewer children whose body weight was considered above average according to WHO standards. That is, the difference in weight standards between the WHO and the Ministry of Health of Ukraine is less noticeable because using both standards, most participants were placed in the same level groups. To prove the above, we present the calculated values of Cohen's kappa coefficient of agreement for body weight according to the WHO classification and



Table 3

**Distribution of research participants 9–10 years old with different types of posture by weight levels according to norms the World Health Organization and the Ministry of Health of Ukraine**

Age	Compared groups	Physical development levels; number of athletes (%)						
		very low	low	below average	average	above average	high	very high
9-year-old	centile scale provided by the World Health Organization							
	Centile groups	$<P_3$	$P_3 - P_{10}$	$P_{10} - P_{25}$	$P_{25} - P_{75}$	$P_{75} - P_{90}$	$P_{90} - P_{97}$	$P_{97} >$
	Centile groups` intervals (kg)	before 21.6	21.6–23.38	23.39–25.44	25.45–31.26	31.27–34.62	34.63–38.56	38.57 and above
	Normal posture (n=12)	–	–	–	8 (66.7%)	4 (33.3%)	–	–
	Stoop back (n=12)	–	–	–	11 (91.7%)	1 (8.3%)	–	–
	Scoliotic posture (n=12)	–	–	–	11 (91.7%)	1 (8.3%)	–	–
	Beyond sigma deviations (the Ministry of Health of Ukraine)							
	Levels` intervals (kg)	–	before 23.2	23.2–27.3	27,4–36,1	36,2–40,2	40.3 and above	–
	Normal posture (n=12)	–	–	–	12 (100%)	–	–	–
	Stoop back (n=12)	–	–	–	12 (100%)	–	–	–
Scoliotic posture (n=12)	–	–	–	12 (100%)	–	–	–	
10-year-old	centile scale provided by the World Health Organization							
	Centile groups` intervals (kg)	before 23.6	23.6–25.6	25.7–28	28,1–34,9	35–39	39.1–43.9	44 and above
	Normal posture (n=10)	–	–	–	6 (60%)	4 (40%)	–	–
	Stoop back (n=10)	–	–	–	7 (70%)	3 (30%)	–	–
	Scoliotic posture (n=10)	–	–	–	7 (70%)	3 (30%)	–	–
	Beyond sigma deviations (the Ministry of Health of Ukraine)							
	Levels` intervals (kg)	–	before 23	23–27.7	27.8–37.9	38–42.7	42.8 and above	–
	Normal posture (n=10)	–	–	–	10 (100%)	–	–	–
	Stoop back (n=10)	–	–	–	10 (100%)	–	–	–
Scoliotic posture (n=10)	–	–	–	10 (100%)	–	–	–	

Note. P<sub>i</sub> is the i-th percentile value.

the data of the Ministry of Health of Ukraine, which constituted 0.62 (95% CI 0.34 to 0.86) and 0.19 (95% CI 0.06 to 0.32) for the age of 9 and 10, respectively. Hence, we have a good consistency in the estimates of weight of 9-year-old athletes according to different standards and a weak level of consistency in the estimates of 10-year-old children. Thus, according to mean values the weight of young athletes at the age of 9 years significantly exceeded the average standard for their age, as defined by WHO standards, but was lower than the standards of the Ministry of Health of Ukraine. In ten-year-old basketball players, this physical development parameter on average exceeded the WHO standards but met Ukrainian ones.

As far as the assessment standards of the WHO and the Ministry of Health of Ukraine were well and poorly coordinated for the ages of 9 and 10 years, respectively, the majority of athletes of 9 and 10 years old according to the WHO standards and the norms of the Ministry of Health of Ukraine were those with an average weight.

Moving on to the analysis of chest circumference (CC) measurements of the subjects, we should note that the relevant WHO standards were not found in the available literature. Therefore, we will determine the level of physical development by CC focusing on national standards only [10]. The study data (Table 4) showed that children aged 9 years had a CC in the range

Table 4

**Basic statistics and distribution quartiles of chest circumference (cm) of athletes for their different types of posture**

Age	Groups	n	Basic statistics					Distribution quartiles		
			min	max	M	m	s	$P_{25}$	Me	$P_{75}$
9-year-old	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	58	77	64.57	0.38	3.83	–	–	–
	Normal posture	12	59	63	61.08	0.4	1.38	60	61	62
	Stoop back	12	59	62	60.25	0.36	1.22	59	61	61
	Scoliotic posture	12	59	62	60.25	0.36	1.22	59	61	61
	All athletes	36	59	63	60.53	0.22	1.30	59	61	62
10-year-old	Norms provided by the Ministry of Health of Ukraine	–	60	80	66.59	0.46	4.65	–	–	–
	Normal posture	10	60	71	65.3	1	3.16	64	64	68
	Stoop back	10	60	70	65.1	0.91	2.88	64	64	67
	Scoliotic posture	10	60	70	65.1	0.91	2.88	64	64	67
	All athletes	30	60	71	65.17	0.53	2.88	64	64	67

from 59 to 63 cm with a mean value of 60.53 cm (95% C.I. 60.09–60.97) and a standard deviation of 1.3 kg ( $V = 2.15\%$ ). Compared to the normative average value provided by the Ministry of Health of Ukraine ( $M=64.57$ ), they have a 4.04 cm smaller CC ( $t=18.65$ ;  $p<0.0001$ ). Regarding groups of children with different types of posture, it was determined that the chest circumference of 9-year-old athletes with normal posture ranges from 59 to 63 cm, with a mean value of 61.08 cm (95% CI 60.2–61.96), standard deviation of 1.38 cm, and a coefficient of variation of 2.26%.

In comparison with the average value according to the norms in Ukraine, they lagged in terms of CC by 3.49 cm ( $t=8.76$ ;  $p<0.0001$ ). In basketball players with a stoop back and scoliotic posture, these dimensions ranged from 59 to 62 cm and averaged 60.25 cm (95% CI 59.48–61.03) with a standard deviation of 1.22 cm ( $V=2.02\%$ ).

Compared to the average norm in Ukraine, their mean CC was 4.32 cm lower ( $t=12.27$ ;  $p<0.0001$ ). That is, the nine-year-old basketball players generally have lower CC than the Ukrainian standards for this age.

In this study, the indices of the chest circumference of 10-year-old basketball players showed that they were equal to or greater than 60 cm and did not exceed 71 cm. The mean value in the sample constituted 65.17 cm (95% C.I. 64.1–66.25), and the standard deviation was 2.88 cm ( $V=4.42\%$ ). Compared to the

normative mean values according to the Ministry of Health of Ukraine ( $M=66.59$ ), their CC was 1.42 cm less ( $t=2.7$ ;  $p<0.05$ ). According to the types of posture, the chest circumference index did not vary significantly. For instance, in ten-year-old basketball players, it was distributed in the range from 60 to 71 cm, and constituted on average 65.3 cm (95% C.I. 63.04–67.56) with a standard deviation of 3.16 cm ( $V=4.8\%$ ). These dimensions were 1.29 cm lower on average than the norms for Ukraine, but such differences were not considered statistically significant ( $t=1.29$ ;  $p>0.05$ ). As for children with stoop back and scoliotic posture, their indices of CC ranged from 60 cm to 70 cm, with a mean value of 65.1 cm (95% C.I. 63.04–67.16) and a standard deviation of 2.88 cm ( $V=4.42\%$ ). These values were lower than the average norm in Ukraine by 1.49 cm, but not lower enough to become statistically significant ( $t=1.64$ ;  $p>0.05$ ). That is, the data on the chest circumference of basketball players aged 10 years indicate that this index has a rather limited range of fluctuations. On average, they showed moderate physical development according to the CC, compared to Ukrainian norms, however, the overall level of chest circumference development in these children can be considered as corresponding to the average norms for their age in Ukraine.

The analysis of the subjects' individual data by comparing them with the norms for Ukraine (Table 5) showed that the CC index of more than

Table 5

**Distribution of research participants 9–10-years-old with different types of posture by chest circumference levels (cm) according to norms the Ministry of Health of Ukraine**

Age	Compared groups	Physical development levels; number of athletes (%)				
		low	below average	average	above average	high
9-year-old	Levels` intervals (cm)	before 56.9	56.9–60.6	60.7–68.7	68.8–72.5	72.6 and above
	Normal posture (n=12)	–	4 (33.3%)	8 (66.7%)	–	–
	Stoop back (n=12)	–	6 (50%)	6 (50%)	–	–
	Scoliotic posture (n =12)	–	6 (50%)	6 (50%)	–	–
10-year-old	Levels` intervals (cm)	before 57.3	57.3–61.8	61.9–71.6	71.7–76.3	76.4 and above
	Normal posture (n=10)	–	1 (10%)	9 (90%)	–	–
	Stoop back (n=10)	–	1 (10%)	9 (90%)	–	–
	Scoliotic posture (n=10)	–	1 (10%)	9 (90%)	–	–

half of the 9-year-olds (55.6%) met the norm for the average level of physical development. The remaining children were defined as having chest circumference indices below the average level.

More concentrated within the average norm were the results of measurements in athletes aged 10 years, which in 90% of cases corresponded to the CC of children of each type of posture. Only 10% of basketball players of this age had this parameter below the average level. That is, most children aged 9 and 10 years had an average CC, and there were fewer children with CC lower than the national average.

The data presented afford ground to stress that in general, most children in both age groups have average or close to average values of CC. However, in the group of 9-year-old children, a more significant deviation from the

average norms is observed, indicating less chest development compared to national standards. In the group of 10-year-old children, this deviation is less pronounced, most athletes have average indices. That is, the CC in some children of the younger age group may require attention and exercises to improve this parameter of physical development. The situation is better in older children; most of them have average values of CC, which correspond to the average norms for Ukraine.

To compare somatometric indices in athletes with different types of posture, it is important to define criteria by which it will be carried out. For this purpose, the obtained results were checked for normality of distribution (Table 6).

Generalized age groups of athletes were compared by average values. Accordingly, to

Table 6

**Assessment of the normality of somatometric indices distribution for young basketball players 9–10-year-old with different types of posture**

Age	Group	High		Weight		Chest circumference	
		W	p	W	p	W	p
9-year-old	Normal posture (n=12)	0.937	p>0.05	0.845	p<0.05	0.925	p>0.05
	Stoop back (n=12)	0.914	p>0.05	0.843	p<0.05	0,816	p<0.05
	Scoliotic posture (n =12)	0.932	p>0.05	0,843	p<0.05	0.816	p<0.05
	All athletes (n=36)	0.934	p>0.05	0.865	p>0.05	0.866	p>0.05
10-year-old	Normal posture (n=10)	0.924	p>0.05	0.894	p>0.05	0,936	p>0.05
	Stoop back (n=10)	0.862	p>0.05	0.887	p>0.05	0.941	p>0.05
	Scoliotic posture (n=10)	0,848	p>0.05	0.887	p>0.05	0.941	p>0.05
	All athletes (n=30)	0.902	p>0.05	0.917	p>0.05	0.915	p>0.05

Notes: W – value of the Shapiro-Wilk criterion; p – level of reliability of distribution differences from normal;  $W_{table}(10; 0.05)=0.842$ ;  $W_{table}(12; 0.05)=0.859$ ;  $W_{table}(30; 0.05)=0.9$ ;  $W_{table}(36; 0.05)=0.912$ .

check the level of statistical significance of the revealed differences in height and for all indices in the combined age groups, the Student's t-test was used, whereas for weight and CC for groups of athletes of different ages with the same type of posture the Mann-Whitney U test was utilized. The results showed that the height of athletes aged 10 years old with normal posture was on average higher than that of nine-year-olds by 6.33 cm, and such a difference turned out to be significant during statistical check ( $t=7.13$ ;  $p<0.001$ ). Similarly, 10-year-old basketball players with a stoop back and scoliotic posture were 6.27 cm ( $t=9.1$ ;  $p<0.001$ ) and 6.52 cm taller ( $t=9.28$ ;  $p<0.001$ ), respectively. Accordingly, if we turn to the measurements in the groups combined by age, the difference between them in terms of height, which averaged 6.34 cm, was also significant at the 0.1% confidence level (Table 7).

Let us analyze in a similar fashion the differences by the index of weight where in all groups of children of 10 years old the median was 3 kg higher than in nine-year-old athletes which was statistically confirmed by values of the Mann-Whitney criterion, which for the compared age samples with normal posture made 15.5 points that is less than a critical value of the criterion for samples of 10 and 12 subjects  $U_{cr-}(10; 12; 0.01)=21$ , and thus confirmed the regular nature of the differences at the 1% level of statistical significance.

For children with a stoop back and scoliotic posture, the significance of the differences was

also high ( $U=4.5$ ;  $p<0.01$ ). It is understood that in groups that included all basketball players of similar age, the difference in weight, which averaged 2.95 kg, was also significant ( $t=8.62$ ;  $p<0.001$ ).

The analysis of the chest circumference of the subjects demonstrated that in all groups at the age of 10 years, the median was 3 cm larger than in children aged 9 years. This difference was statistically confirmed by the values of the Mann-Whitney test when comparing age samples with normal posture ( $U=10$ ;  $p<0.01$ ), a stoop back, and scoliotic posture ( $U=6.5$ ;  $p<0.01$ ). In general, in all groups of children, regardless of the type of posture, the difference in the CC was significant; in children aged 10 years, this circumference was on average 4.64 cm larger than in nine-year-old athletes ( $t=8.16$ ;  $p<0.001$ ).

**Discussion.** The problem of locomotorium functional disorders in young athletes [1; 5] is one of the major challenges in the context of a health-saving approach in the system of sports training [3]. According to the research data [12], the most widespread posture disorders among young basketball players are the type of round concave back, scoliotic posture, flat-concave back, and stoop. The results of our research supplement the information of the above-mentioned specialist on the peculiarities of posture disorders in young basketball players.

Among individual peculiarities of an athlete's body of great interest are the morphological indices [6; 18]. Some of them influence the manifestation of different sports abilities in basketball, in

Table 7

**Statistically significant differences in the expression of somatometric indices of physical development for basketball players 9–10-year-old (n=66)**

Age	n	Basic statistics		Distribution quartiles			Differences' validity	
		M	s	$P_{25}$	Me	$P_{75}$	t	p
High, cm								
9-year-old	36	139.36	1.82	138	140	141	14.85	p<0.001
10-year-old	30	145.7	1.66	145	145.5	146		
Weight, kg								
9-year-old	36	30.25	1.05	30	30	31	8.62	p<0.001
10-year-old	30	33.2	1.63	32	33	35		
Chest circumference, cm								
9-year-old	36	60.53	1,3	59	61	62	8.16	p<0.001
10-year-old	30	65.17	2.88	64	64	67		

Notes: t – the Student's t-test value;  $t_{kr}(64; 0.001)=3,46$ .



particular physical work capacity, technical and tactical skills [9]. The conducted studies allowed us to supplement the information base concerning the morphological profile of young basketball players.

The spatial orientation optimization of the body of young athletes [20], who are engaged in such asymmetric sports events as basketball should provide a more full-fledged in functional terms interposition of individual body segments and increase the functional strength of the spine, which in turn will contribute to the prevention of injuries and reduce the risk of relevant functional disorders of the locomotorium [8]. The conducted studies indicate the need for constant morphobiomechanical control over the effect of physical loads on the functional state of young athletes' locomotorium, during the period of their musculoskeletal system formation and development [4; 19].

In the course of previous studies, we managed to establish the basic prerequisites for the development of a strategy for the correction and prevention of posture disorders, which obviously became a scientific basis for further studying the

### References

1. Vypasnyak, I., Samoiluk, O. (2019). Biomekhanichni vlastyvoli stopy yunykh sportsmeniv yak peredumova rozrobky tekhnolohiyi fizychnoyi reabilitatsiyi [Biomechanical properties of the foot of young athletes as a prerequisite for the development of physical rehabilitation technology]. *Youth Science Herald of Eastern Europe National Lesya Ukrainka University. Series: Physical education and sports*. 35: 20–28. Retrieved from: [https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/38241/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_2019\\_32\\_%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf](https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/38241/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B4%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B2%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D0%BA_2019_32_%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf) [in Ukrainian].
2. Guzak, O.Yu. (2021). Fizychna reabilitatsiya yunykh sportsmeniv z nefiksovanymy porushennyamy oporno-rukhevoho aparatu [Physical rehabilitation of young athletes with unfixed disorders of the locomotor system].

conceptual foundations of training young basketball players and combining them with modern approaches to the correction and prevention of posture disorders in young athletes.

**Conclusions.** Based on the analyzed data, the following conclusions on the physical development of young basketball players aged 9 and 10 years old can be drawn. Firstly, the majority of children in both age groups have a height that exceeds the average norm for their age and a normal weight in general. As for the CC of athletes, it generally corresponds to the general norms. However, there are individual variations, especially among 9-year-olds, who require increased attention and correction to reach the normative values. Secondly, the type of posture is not a determining factor for the physical development of basketball players, since children with any type of posture have similar somatometric characteristics, and small variations are rather due to individual peculiarities of physical development. Thirdly, significant differences were found between children aged 9 and 10 years, indicating higher height, weight, and CC of athletes of the older group.

*Candidate's thesis*. Kyiv: NUFVVSU. Retrieved from: <http://repository.ldufk.edu.ua/handle/34606048/29444> [in Ukrainian].

3. Danischuk, A.T. (2021). Korektsiya porushen' sklepinchastoho aparatu stopy yunykh sportsmeniv, shcho spetsializuyut'sya 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. Retrieved from: [https://svr.pnu.edu.ua/?page\\_id=2387](https://svr.pnu.edu.ua/?page_id=2387) [in Ukrainian].

4. Kashuba, V., Honcharova, N., Nosova, N. (2020). Biomekhanika 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. DOI: 10.32652/tmfvs.2020.2.67–84 [in Ukrainian].

5. Kashuba, V., Yarosh, G., Krykun, Yu., Khabinets, T., Domashenko, N., Shankovskyi, A. (2020). Stan prostorovoyi orhanizatsiyi tila yunykh sportsmeniv yak peredumova rozroblennya y uprovdzhennya korektsiyno-

-profilaktychnykh zakhodiv u trenoval'nyy protses [The state of spatial organization of the body of young athletes as a prerequisite for the development and implementation of corrective and preventive measures in the training process]. *Bulletin of the Carpathian University. Series: Physical culture*. 36: 16–25. DOI: 10.15330/fcult.36.16-25 [in Ukrainian].

6. 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].

7. Krikun, Yu. (2021). Do pytannya pidvyshchennya zdorov'yazberihayuchoyi spryamovanosti pidhotovky yunykh sportsmeniv [On the question of improving the health-preserving focus of training young athletes]. *Sports Bulletin of the Dnieper Region*. 3: 55–63. DOI: 10.32540/2071-1476-2021-3-055 [in Ukrainian].

8. Myroniuk, I., Guzak, O. (2019). Vplyv zasobiv tekhnolohiyi korektsiyi porushen' postavy yunykh sporsmeniv na stan bioheometrychnoho profilyu [The influence of technology for the correction of postural disorders of young athletes on the state of the biogeometric profile]. *Youth Science Herald of Eastern Europe National Lesya Ukrainka University. Series: Physical education and sports*. 36: 97–106. Retrieved from: <https://dSPACE.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38243> [in Ukrainian].

9. Onishchenko, V.M. (2016). Struktura ta zmist navchal'no-trenoval'noho protsesu v mini-basketboli na pershomu rotsi navchannya [The structure and content of the educational and training process in mini-basketball in the first year of study]. *Scientific journal of M.P. Drahomanov NPU. Series 15: Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. 4: 69–74. Retrieved from: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/14188> [in Ukrainian].

10. Pro zatverdzhennya Kryteriyiv otsinky fizychnoho rozvytku ditey shkil'noho viku (2013) [About the approval of the Criteria for assessing the physical development of school-age children]. *Official website of the Parliament of Ukraine*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1694-13#n36> (Last accessed: 04.12.2023) [in Ukrainian].

11. Stroganov, S.V. (2019). Profilaktyka porushen' oporno-resornykh vlastyvostey stopy yunykh basketbolistiv [Prevention of violations of the support-spring properties of the feet of young basketball players]. *Candidate's thesis*. Retrieved from: <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/2023> [in Ukrainian].

12. Shiyan, O.V. (2013). Doslidzhennya vplyvu asymetrychnykh navantazhen' na stan oporno-rukhovoho aparatu sportsmeniv 12–13 rokiv [Study of the influence of asymmetric loads on the condition of the musculoskeletal system of athletes aged 12–13 years]. *Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University. Ser.: Pedagogical Sciences. Physical education and sports*. 112 (1): 353–356. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN\\_2013\\_112\(1\)\\_88](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN_2013_112(1)_88) [in Ukrainian].

13. 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*. DOI: 10.1186/s13102-021-00307-y.

14. Belli, G., Marini, S., Rizzi, B., Raggi, D. (2022). Postural disorders in basketball players: relationship between lower limbs morphology and postural control. *SISMES XIII National Congress – Società Italiana delle Scienze Motorie e Sportive*, Milano. Retrieved from: [https://www.researchgate.net/publication/367238279\\_POSTURAL\\_DISORDERS\\_IN\\_BASKETBALL\\_PLAYERS\\_RELATIONSHIP\\_BETWEEN\\_LOWER\\_LIMBS\\_MORPHOLOGY\\_AND\\_POSTURAL\\_CONTROL](https://www.researchgate.net/publication/367238279_POSTURAL_DISORDERS_IN_BASKETBALL_PLAYERS_RELATIONSHIP_BETWEEN_LOWER_LIMBS_MORPHOLOGY_AND_POSTURAL_CONTROL).

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

16. Grabara, M. (2012). Body posture of young female basketball players. *Biomedical Human Kinetics*. 4: 76–81. DOI: 10.2478/v10101-012-0014-0.

17. Growth reference data for 5–19 years – Indicators. *World Health Organization (WHO)*. Retrieved from: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators> (Last accessed: 03.01.2024).

18. Ivchenko, V., Lytvynenko, Y., Alosyna, A., Byshevets, N., Grygus, I., Kashuba, V., Shevchuk, O., Byshevets, H.,

Yarmolinsky, L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(5), 985–993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506.

19. Vako, I.I., Grygus, I.M., Nikitenko, O.V. (2023). The use of modern multimedia resources in the practice of sports and physical education. *Rehabilitation & recreation*. 14. 258–268. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.31>.

20. Patrícia, G., Sílvia, J. (2014). Postural Characterization of Adolescent Federation Basketball Players. *Journal of physical activity & health*. 11. DOI: 10.1123/jpah.2012-0489.

Отримано: 20.02.2024

Прийнято: 14.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 20.02.2024

Accepted on: 14.03.2024

Published on: 29.04.2024

**THE CORRELATION BETWEEN BODY COMPOSITION AND AEROBIC  
ENDURANCE AS A PREDICTOR OF SPORTS PERFORMANCE  
IN 16–18-YEAR-OLD SWIMMERS**

**КОРЕЛЯЦІЯ МІЖ СКЛАДОМ ТІЛА ТА АЕРОБНОЮ ВИТРИВАЛІСТЮ  
ЯК ПРЕДИКТОР СПОРТИВНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ У 16–18-РІЧНИХ ПЛАВЦІВ**

Skalski D. W.<sup>1,2</sup>, Tsyhanovska N.<sup>4</sup>, Kreft P.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Jędrzej Sniadecki Academy of Physical Education and Sport in Gdansk, Poland*

<sup>2</sup>*National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine*

<sup>3</sup>*Ivan Bobersky Lviv State University of Physical Culture, Ukraine*

<sup>4</sup>*Kharkiv State Academy of Culture, Ukraine*

<sup>1</sup>*ORCID: 0000-0003-3280-3724*

<sup>2</sup>*ORCID: 0000-0001-8168-4245*

<sup>3</sup>*ORCID: 0000-0002-6474-0601*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.21>

**Abstracts**

In the presented article, the components of body composition and working capacity factors were analyzed. The obtained data were correlated with the volume of training and athletic performance. The research was conducted on eight swimmers from the MUKS Astoria club in Bydgoszcz. In relation to the discussed issues, four hypotheses were put forward. The first two suggest that due to the applied training volume, differences in the components of body composition and aerobic capacity will be noticeable. The next hypothesis concerns the influence of the components of body composition on performance. The fourth includes the statement that the applied training volume, performance, and the components of body composition will affect the athletic outcome.

The research showed minor changes in the components of body composition due to the training volume used. The performance was improved, both of the oxygen threshold, power, and AT threshold. Performance did not correlate with the training volume. It is possible to assume that the decisive factor in improving performance is the qualitative component of training loads, i.e., intensity. A statistically significant correlation between performance and the components of body composition was noted. Swimmers with less fat (FAT) and more water and muscle mass (SMM) had better performance. In the group under research, the FAT and SMM values were in line with the reference values.

Correlating performance and the components of body composition with athletic results, depending on the distance and swimming style, a statistically significant correlation was observed. In the backstroke style, it was shown that Vo<sub>2</sub> max and power do not play such a crucial role since it is a technical style. Moreover, backstroke athletes characterized by lower SMM, water content and higher FAT achieved better sports results. In the classical style, swimmers with a higher oxygen threshold and maximum power, as well as higher water and SMM content and less FAT, achieved better athletic performance. In butterfly, great power indicated a better athletic result. Both styles require high physical fitness and significant energy expenditure. For the 100-meter distance, a higher FAT content allowed swimmers to float higher in the water and achieve a better athletic outcome. A similar correlation was found when analyzing the 50-meter distance, confirming that for sprinters, higher FAT and lower SMM contribute to improved sports performance.

**Key words:** composition, performance, swimmers, correlation, distance, results.

У представленій статті проаналізовано складники будови тіла та фактори працездатності. Отримані дані корелювали з обсягом тренувань і спортивними результатами. Дослідження проводилося на восьми плавцях клубу MUKS Astoria в Бидгощі. Стосовно обговорюваних питань було висунуто чотири гіпотези. Перші дві припускають, що завдяки застосованому тренувальному обсягу будуть помітні відмінності в компонентах будови тіла та аеробних можливостях. Наступна гіпотеза стосується впливу компонентів будови тіла на працездатність. Четверта включає твердження про те,



що застосований обсяг тренування, продуктивність і компоненти будови тіла впливатимуть на спортивний результат.

Дослідження показало незначні зміни в компонентах будови тіла через використований обсяг тренувань. Покращено продуктивність кисневого порогу, потужності та порогу АТ. Результативність не корелювала з обсягом тренувань. Можна вважати, що вирішальним чинником підвищення працездатності є якісний складник тренувальних навантажень, тобто інтенсивність. Була відзначена статистично значуща кореляція між продуктивністю та компонентами складу тіла. Плавці з меншою кількістю жиру (FAT) і більшою кількістю води та м'язової маси (SMM) мали кращі результати. У досліджуваній групі показники FAT і SMM відповідали референтним значенням.

Співвідносячи працездатність і компоненти будови тіла зі спортивними результатами, залежно від дистанції та стилю плавання, спостерігався статистично значущий кореляційний зв'язок. У стилі плавання на спині було показано, що  $\text{Vo}_2 \text{ max}$  і сила не відіграють такої вирішальної ролі, оскільки це технічний стиль. Більше того, спортсмени, які плавали на спині, характеризуються нижчими SMM, вмістом води та вищим FAT, досягли кращих спортивних результатів. У класичному стилі плавці з вищим кисневим порогом і максимальною потужністю, а також вищим вмістом води і SMM і меншим FAT досягли кращих спортивних результатів. У батерфляї велика сила вказувала на кращий спортивний результат. Обидва стилі вимагають високої фізичної підготовки та значних енергетичних витрат. На 100-метровій дистанції вищий вміст FAT дозволяв плавцям плавати вище у воді та досягати кращих спортивних результатів. Подібна кореляція була виявлена під час аналізу 50-метрової дистанції, підтверджуючи, що для спринтерів вищий FAT і нижчий SMM сприяють покращенню спортивних результатів.

**Ключові слова:** склад, виступ, плавці, співвідношення, дистанція, результати.

**Introduction.** Constant shifting of record boundaries, as well as intensified athletic competition, require ongoing scientific research and refinement of the training process [16; 20].

Nowadays, due to technological advancements and the continuous growth of knowledge in various sports fields [1; 8; 22], it is possible to consciously guide an athlete [3; 10; 13] to reach their maximum potential [20; 27]. This constitutes the essence and primary goal of their sports career [2; 7].

In the presented research, components of body composition and aerobic endurance of swimmers were analyzed under the influence of the applied training volume [4; 8], as well as their correlation with sports results [3; 17; 28].

The research was carried out on a group of eight swimmers from the MUKS Astoria Bydgoszcz club.

**Research Object.** The research object of this study is the analysis of the components of body composition and aerobic endurance, as well as their influence on the athletic results of swimmers aged 16–18 from the MUKS Astoria Bydgoszcz club [5; 11]. The research project's issues arise from the interest in the physiology of athletes and the body's properties that influence sports results, which is the culmination of the athletes' diligent work [18; 25]. The particular

interest lies in endurance research and analysis of the components of body composition, which were used in the work [14; 19; 24]. The chosen topic is important due to the increasing athletic level [10; 20; 21]. Therefore, there is a need to expand knowledge in the field of human physiology. By studying the human body and simultaneously analyzing sports results, many conclusions can be drawn about the future direction of the training process [6; 12; 15].

**Research Methodology.** Information aimed at deepening knowledge related to the analysis of the components of body composition and swimmers' endurance, as well as the dependence of these properties on athletic performance, was presented in the form of an analysis of the research results [23; 26].

Before the start of the research, a conversation was held with the coach regarding the course and timing of the planned studies. After obtaining the coach's consent, swimmers were invited to participate in the research, and they were informed that all collected data would be used exclusively for research purposes. The study involved 8 swimmer athletes from the MUKS Astoria sports club in Bydgoszcz. Both the female and male groups consisted of four individuals each. Trainings took place from Monday to Friday twice a day and on Saturdays in the morning.

The group included athletes who were trained by three different coaches, designated by the letters: A, B, C. The characteristics of the swimmers are presented in the table 1.

The group consisted of athletes aged between 16 and 19. The youngest among the athletes was a 16-year-old boy. The oldest athlete was a 20-year-old girl. Starting the study, the girls' weight ranged from 62.1 to 67.7 kg, while the boys weighed between 70.5 and 77.5 kg. The swimmer with the lowest weight weighed 62.1 kg, while the heaviest swimmer weighed 77.5 kg. The average height of the female athletes was 169 cm, and for the male athletes, it was 186 cm. The two tallest female athletes were 170 cm tall, while the shortest was 167 cm. In the group of boys, two were the tallest – 189 cm, whereas the shortest was 180 cm. The training experience of 7 athletes ranged from 9 to 13 years. One of the swimmers has been training for only one year and a half. The swimmers specialize in various swimming styles and at different distances.

**Research Procedure.** The scope of the research included analysis of the components of body composition, aerobic endurance, and performance times in various swimming styles over different distances [3; 9].

Attendance at training sessions and the number of kilometers of swum were also taken into account. The components of body composition were measured by means of bioelectrical impedance with the Biospace in Body 720 – Body Composition Analyzer. The Bioelectrical Impedance Analysis (BIA) measures fat tissue based on body density. To assess aerobic endurance ( $Vo_2$  max), the Meta Max 3B respiratory gas analyzer

from Cortex was used. The test was conducted on a cycle ergometer and measured how much oxygen the body consumes during increasing-intensity exercise. For this purpose, measurements were made with an open gas cycle since the subjects breathed atmospheric air. The test began by recording data at rest for 2 minutes, after which the participant did a warm-up with an initial load for 5 minutes. Then the intensity increased every minute, adding a load of 0.5 kg each time. The test ended at the moment of refusal when the athlete could not continue performing the task.

**Research.** The research began on September 22, 2022, and continued until November 16, 2022. Athletes underwent two identical tests on the first and last days. Between the tests, they trained according to their training plan. Both the training sessions and the research were conducted at the Astoria swimming pool in Bydgoszcz.

**Research Results.** The second research demonstrated a 1% decrease in the average content of intracellular water (Table 2).

In Research II, in the area of average extracellular water content, there was a 1% decrease (Table 3).

In the second research, an increase of 6% in the average adipose tissue mass was calculated (Table 4).

In the second research, there was a 1% decrease in the area of average skeletal muscle mass (Table 5).

Significant statistical changes in the value of  $Vo_2$ max [ml/kg/min] have been observed between the conducted investigations. The graph indicates an increase in the level of oxygen con-

Table 1

General characteristics of the research group

№	Participants (initials)	Gender	Age [years]	Body Height [cm]	Body Weight [kg]	Training Tenure [years]	Coach
1	J.Ch.	K	18	170	65.5	13	A
2	K.K.	M	18	180	74.9	12	A
3	D.K.	M	17	189	77.5	9	A
4	N.G.	K	18	169	65	10	A
5	B.Ch.	M	16	189	70.5	9	A
6	M.S.	K	17	170	62.1	11	B
7	T.M.	M	17	187	75.3	1,5	B
8	K.L.	K	20	167	67.7	13	C

Table 2

**Changes in intracellular water content (ICW)**

Research period	Descriptive statistics			
	Average	Min	Max	SD
Research I	27.1	22.4	33.9	4.3
Research II	26.9	22.0	31.7	4.0

N=8, no statistically significant differences

Table 3

**Changes in the content of extracellular water (ECW)**

Research period	Descriptive statistics			
	Average	Min	Max	SD
Research I	16.3	13.3	21.0	2.8
Research II	16.2	13.4	19.6	2.5

N=8, no statistically significant differences

Table 4

**Changes in the content of adipose tissue mass**

Research period	Descriptive statistics			
	Average	Min	Max	SD
Research I	10.7	3.1	16.0	4.9
Research II	11.3	6.0	16.3	3.8

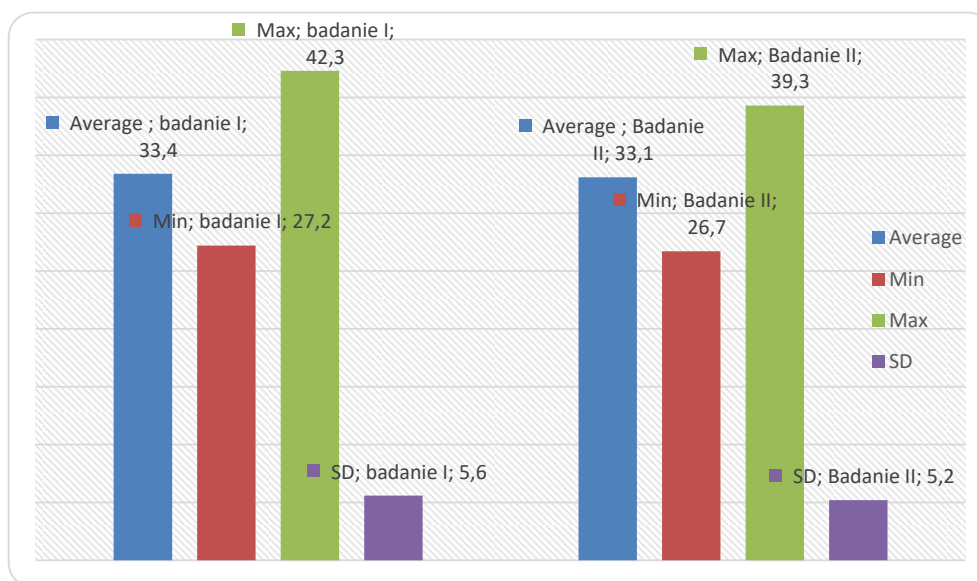
N=8, no statistically significant differences

Table 5

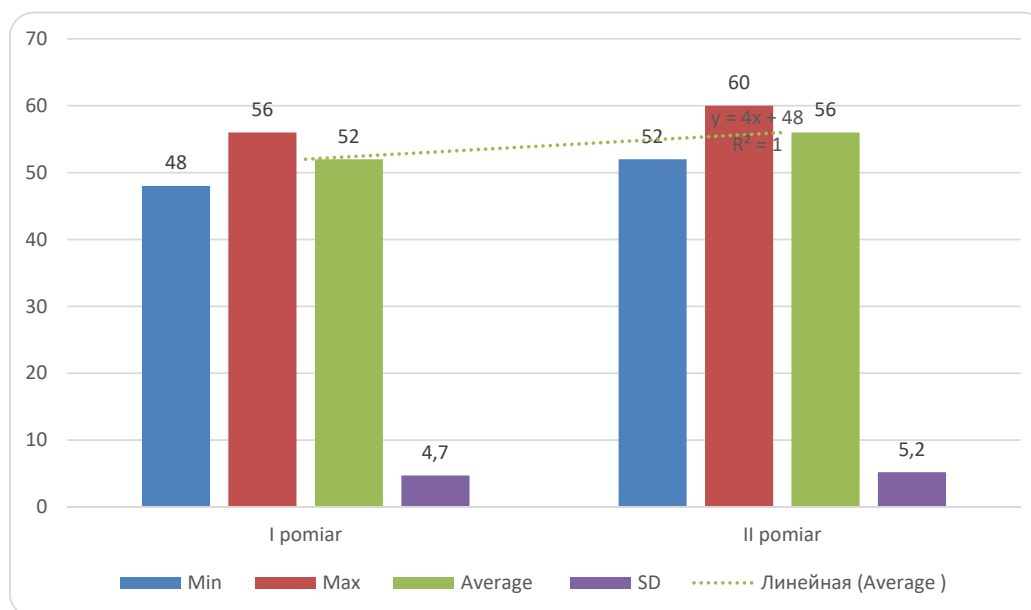
**Changes in the content of skeletal muscle mass (SMM)**

Research period	Descriptive statistics			
	Average	Min	Max	SD
Research I	33.4	27.2	42.3	5.6
Research II	33.1	26.7	39.3	5.2

N=8, no statistically significant differences



**Fig. 1. Changes in the content of muscle tissue mass**



**Figure 2. Changes in Vo2max [ml/kg/min]**

(\* statistically significant differences)

sumption. In both the female and male groups, a statistically significant increase in the value of Vo2max [ml/kg/min] was observed. The increase was independent of gender.

**Correlation of body composition components with performance.** In both researches, the intracellular and extracellular water content significantly correlates with physical endurance. Adequate hydration is associated with physical endurance. The first research showed a statistically significant relationship between body composition and sports performance in a 100-meter distance. The more fatty-tissue

athletes had and the lower the water content in the body and muscle mass was, the better sports performance they achieved in competitions. The second research had a reverse correlation for the 50-meter distance. The less water content and muscle mass athletes had, the better sports performance they achieved. For the remaining distances, the results were not statistically significant.

**Conclusions.** Analyzing the results regarding the influence of the volume of training on changes in swimmers' aerobic endurance, it is possible to note an improvement in endurance, including

Table 6

**Correlation of water content with performance – Research I**

Variables	Correlation p < 0,5			
	1 AT power [w]	1 VO2 max	1 power max	Power w/kg
ICW I	0.54*	0.91*	0.94*	0.72*
ECW I	0.51*	0.94*	0.93*	0.72*

N=8, \* statistically significant differences

Table 7

**Correlation of water content with performance – Research 2**

Variables	Correlation p < 0,5			
	2 AT power [w]	2 VO2 max	2 power max	II power w/kg
ICW II	0.56*	0.79*	0.84*	0.42
ECW II	0.56*	0.82*	0.88*	0.49

N=8, \* statistically significant differences



aerobic capacity, strength, and anaerobic threshold. The increase was independent of gender and statistically significant. Thus, endurance has improved. Furthermore, the increase in strength may indicate an enhancement in muscular strength and could impact swimming speed. Nevertheless, available literature clarifies that achieving high sports performance in swimming is closely related to the proportions of exercises in different intensity ranges. Appropriately selected training loads, encompassing both volume and intensity, significantly affect sports performance.

When analyzing the relationship between the components of body composition and

sports performance in the conducted research, statistically significant correlations were not observed. However, statistically significant correlations were revealed when sports results were divided into subgroups based on distance and style. Valuable insights could be obtained from studies conducted during various phases of the training macrocycle. A detailed analysis of the tested properties during specific periods made it possible to accurately determine how training influenced the athlete and how to direct the training process to achieve the athlete's maximum potential during key sporting events.

### References

1. Andrieieva, O., Maltsev, D., Kashuba, V., Dutchak, M., Ratnikov, D., Grygus, I., Byshevets, N., & Horodinska, I. (2022). Relationship Between Quality of Life and Level of Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(4):569–575. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.4.16>.
2. Blomstrand, E., Radegran, G., Saltin, B. (1997). Maximum rate of oxygen uptake by human skeletal muscle in relation to maximal activities of enzymes in the Krebs cycle. *Journal of Physiology*, 501(2):455–460.
3. Bolanowski, M., Zadrożna-Śliwka, B., Zatońska, K. (2005). Body composition studies – methods and possible application in hormonal disorders. *Endokrynol. Otył. Zab. Przem. Mat.* 1(1):20–25.
4. Catalani, F., Fraire, J., Pérez, N., Mazzola, M., Martínez, A.M., Mayer, M.A. (2016). Underweight, overweight and obesity prevalence among adolescent schoolchildren in the Province of La Pamp Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 114(2):154–8.
5. Cedric X., Bryant, Daniel J., Green. (2003). ACE Personal Trainer Manual. The Ultimate Resource for Fitness Professionals. Fourth Edition. ACE, United States. 34–42.
6. Czarkowska-Pączek, B., Przybylski, J. (2006). *Zarys fizjologii wysiłku fizycznego*. Wyd. Med. Urban & Partner, Wrocław. 86–92.
7. Czerwiński, J., Przybylski, W. (2001). Problem indywidualnego kierowania procesem treningowym sportowców. *Trening sportowy na przełomie wieków : Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Methodyczna*, t. 17, AWF, Warszawa. 61–66.
8. Derbyshire, E. (2012). An Intervention to Improve Cognition and Hydration in UK School Children using Bottled Water. *Complete Nutrition May*. 12(2):18–20.
9. Escobar-Cardozo, G.D., Correa-Bautista, J.E., González-Jiménez, E., Schmidt-Rio, Valle, J., Ramírez-Vélez, R. (2020). Percentiles of body fat measured by bioelectrical impedance in children and adolescents from Bogotá (Colombia): the FUPRECOL study. *Arch Argent Pediatr.* 114(2):135–142.
10. Górski, J. (2011). *Fizjologia wysiłku i treningu fizycznego*. PZWL, Warszawa, wyd. I.
11. Gruszka, J., Malczyk, E. 2012. Sposób żywienia pacjentów zgłaszających się do gabinetu dietetycznego. *Bromat. Chem. Toksykol.* 45(3):619–627.
12. Hagner-Derengowska, M., Hagner, W., Zubrzycki, I., Krakowiak, H., Słomko, W., Dzierżanowski, M., Rakowski, A., Wiącek-Zubrzycka, M. (2014). Body structure and composition of canoeists and kayakers: analysis of junior and teenage polish national canoeing team. *Biol Sport.* 31(4):323–326.
13. Ivchenko, V., Lytyvnenko, Y., Aloshyna, A., Byshevets, N., Grygus, I., Kashuba, V., Shevchuk, O., Byshevets, H., Yarmolinsky, L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(5):985–993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506.
14. Lieberman, H.R. (2007). Hydration and cognition: a critical review & recommendations for future research. *J Am Coll Nutr.* 26(5):555–561.

15. Mahlovanyy, A., Kunynets, O., Grygus, I., Ivanochko, O. (2023). The influence of dosed physical exercise on indicators of the cardiovascular system of persons who have lost limbs. *Rehabilitation & recreation*. 14:63–70. DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.7>.
16. Makar, P., Pęczak-Graczyk, A., Waade, B., Maksim, H. (2015). Wpływ objętości treningowej na wyniki uzyskane podczas Mistrzostw Polski Juniorów na przykładzie wybranych klubów pływackich. *Ratownictwo wodne, sport pływacki i kultura fizyczna w teorii i praktyce*. 2:78–90.
17. 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.
18. Mederos, R.M., da Silva Alves, E., de Aquino Lemos, V., Schwingel, P.A., da Silva, A., Vital, R., Vieira, A.S., Barreto, M.M., da Rocha, E.A., Tufik, S., de Mello, M.T. (2015). Assessment of Body Composition and Sport Performance of Brazilian Paralympic Swimming Team Athletes. *J Sport Rehabil*. 9:34–37.
19. Moony, R., Corley, G., Godfrey, A., Quinlan, L.R., ÓLaighin, G. (2015). Inertial Sensor Technology for Elite Swimming Performance Analysis: A Systematic Review. *Sensors*, 16(1):18.
20. Moska, W., Skalski, D., Kowalski, D. (2021). Obciążenia treningowe zawodników reprezentacji kadry narodowej juniorów w pływaniu. *Gdańsk*. 12–17.
21. Moska, W., Skalski, D., Makar, P., Kowalski, D. (2018). Trening zdolności motorycznych w pływaniu. *PSW w Starogardzie Gdańskim, Starogard Gdański*. 132–135.
22. Mytskan, T.S., Mytskan, B.M., Grygus, I.M. (2023). Biosocial values and functions of physical culture. *Rehabilitation and Recreation*, 16:90–103. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.16.12>.
23. Noradilah, M.J., Ang, Y.N., Kamaruddin, N.A., Deurenberg, P., Ismail, M.N., Poh, B.K. (2016). Assessing Body Fat of Children by Skin-fold Thickness, Bioelectrical Impedance Analysis, and Dual-Energy X-Ray Absorptiometry: A Validation Study Among Malay Children Aged 7 to 11 Years. *Asia-pac J public he*. 12:149–151.
24. Petri, C., Mascherini, G., Bini, V., Anania, G., CALà, P., Toncelli, L., Galanti, G. (2016). Integrated total body composition versus Body Mass Index in young athletes. *Minerva Pediatr*. 8:6–9.
25. São Romão Preto, L., Nogueiro Santos, A.L., Mendes, M.E., Pinto Novo, A., Pimentel, M.H. (2015). Functional impairment, fear of falling and body composition in institutionalized elderly. *Enferm Clin*. 25(2):81–86.
26. Skalski, D. (2018). Zarządzanie kryzysowe i bezpieczeństwo wodne. Wybrane aspekty ratownictwa wodnego. *Pomorska Szkoła Wyższa w Starogardzie Gdańskim przy udziale Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu im. Jędrzeja Śniadeckiego w Gdańsku i Towarzystwa Naukowego w Grudziądzu, Gdańsk – Starogard Gdański*. 78–81.
27. Skalski, D., Kowalski, D., Ostrowski, A., Makar, P., Stanula, A. (2021). Dewiacje w sporcie wyczynowym a ich wpływ na edukację zdrowotną. *W: Medycyna i zdrowie: wybrane aspekty ratownictwa*. T. 4:74–80.

Отримано: 19.02.2024

Прийнято: 18.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 19.02.2024

Accepted on: 18.03.2024

Published on: 29.04.2024

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE KINEMATIC STRUCTURE OF RIGHT-HAND AND LEFT-HAND HOOKS TECHNIQUES FROM THE FRONT GUARD OF HIGH QUALIFIED ATHLETES SPECIALIZING IN HAND-TO-HAND COMBAT

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ КІНЕМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТЕХНІКИ БОКОВИХ УДАРІВ ПРАВОЮ ТА ЛІВОЮ РУКОЮ З ФРОНТАЛЬНОЇ СТІЙКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В РУКОПАШНОМУ БОЮ

Vako I. I., Radchenko Y. A., Shevchuk O. M.

*National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-0541-5761

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0002-8819-3104

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0002-7711-9697

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.22>

### Abstracts

**The purpose of the study** is to fulfill a comparative analysis of the kinematic structure of the technique of right- and left-hand hooks from the frontal guard of high qualified athletes specializing in hand-to-hand combat. **Material & methods.** Theoretical methods are to determine the topicality of the problem of forming the technique of motor actions in hand-to-hand combat; empirical methods: pedagogical observation as a method of empirical level of research – to familiarize the process of organizing educational and training classes; registration of the kinematic characteristics of the technique of the right-hand hook from the frontal guard was carried out using the marker system of registration and analysis of motions Qualysis, which allowed to record the data in three-dimensional space. The shooting frequency was 100 frames per second. The measurement error in determining spatial indicators was 1 millimeter per 1 meter of cubic space, the measurement error in time indicators was 0.01 seconds, ensuring high accuracy of registration of kinematic characteristics of athletes' motor actions. Methods of mathematical statistics were used. The technique of performing the studied motor action of twelve high qualified athletes was registered within the research. **Research results.** It was established that the total duration of a right-hand blow is 0.13 s longer than the duration of a left-hand blow (although the difference is not statistically significant). However, the phase-rhythmic structure of both blows should be considered in more detail. The duration of the active period (which consists of the phases: preparation for blow, swing, impact motion and contact) of a right-hand blow is 0.49 s ( $S= 0.051$  s), and a left-hand blow is 0.64 s ( $S= 0.054$  s), the difference between the indicators of the duration of the active period is statistically significant at a value of  $p<0.05$ . At the same time, the duration of the swing, impact motion, and contact phases of right and left hook practically do not differ, and are 0.21 s, 0.1 s, and 0.05 s for the right hook, and 0.21 s, 0.09 s and 0.04 s for the left hook respectively. **Conclusions.** It has been determined that right-hand and left-handed hooks from the front guard are performed by right-handed athletes have significant differences of the kinematic structure of the performing motions technique. The differences in the time structure of both hooks relate to the duration of the phases of preparing for the blow and returning to the starting position, that is, those phases that do not have a significant impact on the effectiveness of the execution of blows. Statistically significant differences ( $p<0,01$ ) of the indicators of the maximum speed of the impact biokinematic link were revealed.

**Key words:** combat, hand-to-hand combat, sport training, comparative analysis, technique, kinematic structure, high qualified athletes.

**Мета** – провести порівняльний аналіз кінематичної структури техніки бокових ударів правою та лівою рукою з фронтальної стійки висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються в рукопашному бою. **Методи.** Теоретичні – для визначення актуальності проблеми формування техніки рухових дій у рукопашному бою; емпіричні: педагогічне спостереження як метод емпіричного рівня досліджень – для ознайомлення із процесом організації навчально-тренувальних занять; реєстрація

кінематичних характеристик техніки бокового удару правою рукою з фронтальної стійки відбувала-ся за допомогою маркерної системи реєстрації та аналізу рухів Qualisis, що дозволило зафіксувати дані в тримірному просторі. Частота зйомки становила 100 кадрів за секунду. Похибка під час визна-чення просторових показників становила 1 міліметр на 1 метр кубічного простору, похибка за часо-вими показниками становила 0,01 секунди, що забезпечує високу точність реєстрації кінематичних характеристик рухових дій спортсменів. Методи математичної статистики. Нами було зареєстрова-но техніку виконання досліджуваної рухової дії у 12 спортсменів високої кваліфікації. **Результати.** Встановлено, що загальна тривалість удару правою рукою на 0,13 с більша за тривалість удару лівою рукою (хоча різниця статистично не достовірна). Проте розглянемо фазово-ритмову структу-ру обох ударів більш детально. Тривалість активного періоду (який складається з фаз: підготовки до удару, замаху, ударного руху та контакту) удару правою рукою – 0,49 с ( $S= 0,051$  с), а лівою рукою – 0,64 с ( $S= 0,054$  с), відмінність між показниками тривалості активного періоду статистично досто-вірна за значення  $p < 0,05$ . Разом із тим тривалість фаз замаху, ударного руху та контакту практично не відрізняється під час удару правою та лівою рукою та становлять у правому боковому ударі 0,21 с, 0,1 с та 0,05 с, а в лівому 0,21 с, 0,09 с та 0,04 с відповідно. **Висновки.** Встановлено, що бокові удари правою та лівою рукою з фронтальної стійки у виконанні спортсменів правшів мають суттєві відмінності кінематичної структури техніки виконання рухів. Відмінності часової структури обох ударів стосуються тривалості фаз підготовки до удару та повернення у вихідне положення, тобто тих фаз, що не мають значного впливу на ефективність виконання ударів. Виявлено статистично достовірні відмінності ( $p < 0,01$ ) показників максимальної швидкості ударної біоланки.

**Ключові слова:** єдиноборства, рукопашний бій, спортивна підготовка, порівняльний аналіз, тех-ніка, кінематична структура, висококваліфіковані спортсмени.

**Introduction.** Hand-to-hand combat is a unique modern sport that combines sports and applied directions. The high level of develop-ment of hand-to-hand combat and unbridled competition in competitive activities require spe-cialists to constantly search for effective means and methods of training, develop new theoretical and practical provisions to optimize the educa-tional and training process and build an effective system of athletes training [9; 12; 15].

Currently, it is an indisputable fact that the long-term process of sports training from a beginner to the high sport mastery can be repre-sented in the form of large stages that alternate in sequence, including separate stages of long-term training related to the age and qualification con-ditions of athletes [1; 3; 6].

The system of hand-to-hand combat involves the correct organization of the training process, during which the motor skills of hand-to-hand combat are formed and the necessary physical and psychological qualities, as well as special tactical skills are developed [7; 8]. The basic technique of hand-to-hand combat consists of basic guards, displacements and blows and defensive actions with hands and feet as well [4; 5; 14]. Additional techniques characterize the individual charac-teristics of athletes and include complex techniques that require long-term training [2; 13].

In the special scientific and methodical liter-ature it is stated [10; 11] that the main tasks that are solved in the process of technical training of an athlete include: achieving high stability and rational variability of specialized actions that are the basis of hand-to-hand combat techniques, sequential transition of learned technical motion to expedient and effective competitive actions, improving the structure of motor actions, their dynamics and kinematics, taking into account the special athletes conditions. **The purpose of the study** was to fulfill the comparative analysis of the kinematic structure of the technique of the right- and left-hand hooks from the frontal guard of high qualified athletes, specializing in hand-to-hand combat.

**Material & methods.** Twelve high qualified athletes specializing in hand-to-hand combat took part in the study. Seven Masters of Sports of Ukraine and five Masters of Sports of Ukraine of International Class were among them. The study was fulfilled in compliance with the requirements of the World Medical Association Declaration of Helsinki as a statement of ethical principles for medical research involving human subjects. Such *methods of research* as analysis of methodological literature, biomechanical analy-sis of actions kinematic structure were used in the research. Registration of the kinematic char-



acteristics of the technique was carried out using the marker system of registration and analysis of motions Qualysis, which allowed to record the data in three-dimensional space. The shooting frequency was 100 frames per second. The measurement error in determining spatial indicators was 1 millimeter per 1 meter of cubic space, the measurement error in time indicators was 0.01 seconds, ensuring high accuracy of registration of kinematic characteristics of athletes' motor actions.

*Study organization.* Twelve high qualified athletes specializing in hand-to-hand combat performed right and left-hand hooks from the frontal guard. All athletes who participated in the research are right-handed and fight in the left-hand guard. *Statistical analysis.* Since the sample size is only 12, we used Pearson's chi-squared ( $\chi^2$ ) test to check of the hypothesis that the input data obey the normal distribution law. All indicators of the kinematic structure of motion technique were subject to normal distribution. Therefore, the following statistical characteristics were determined: the average ( $\bar{x}$ ) standard deviation (S). The Student's t-test was used to determine the difference between the kinematic characteristics of right and left hooks. Statistical reliability of P = 95% was assumed (probability of error 5%, i.e. significance level  $p = 0.05$ ). Some results were obtained at a higher significance level of  $p = 0.01$ .

Statistical processing of the research results was carried out using the Statistica 21 software.

**Research results.** The time characteristics of right and left hooks from the front guard by right-handed athletes are presented in the Table 1.

In martial arts, it is believed that the shorter the duration of the action, the more effective its execution. As we can see from the data presented in Table 1, the total duration of a right-hand hook is 0.13 s longer than the duration of a left-hand hook (although the difference is not statistically significant). However, the phase-rhythmic structure of both hooks should be considered in more detail. The duration of the active period (which consists of the phases: preparation for blow, swing, impact motion and contact) of a right-hand blow is 0.49 s (S= 0.051 s), and a left-hand blow is 0.64 s (S= 0.054 s), the difference between the indicators of the duration of the active period is statistically significant at a value of  $p < 0.05$ . At the same time, the duration of the swing, impact motion, and contact phases of right and left hook practically do not differ, and are 0.21 s, 0.1 s, and 0.05 s for the right hook, and 0.21 s, 0.09 s and 0.04 s for the left hook respectively. There are no statistically significant differences between mentioned indicators. The phases of preparing for the blow and returning to the starting position when executing right and left hooks from the front guard differ statistically significantly. Thus, the phase of preparation for a blow lasts 0,13 s, and 0,3 s, when executing the right-hand and left-hand hook respectively, that is, it differs by more than 2 times. Although the athlete's motor actions in this phase have a rather low informativeness for the opponent (due to inessential motions of biokinematic links of the athlete's body during this phase), the shorter the duration of the phase, the more effective is the execution of the blow. That is, precisely because of the short duration of this phase, the

Table 1

**Duration of different phases of right and left hooks from front guard (n=12)**

№	Name of phase	Duration of a phase, s				significance level p
		right hook		left hook		
		$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
1	Preparation for the blow	0.13	0.021	0.3	0.029	$p < 0.05$
2	Swing	0.21	0,029	0.21	0.022	$p > 0.05$
3	Impact motion	0.1	0.016	0.09	0.008	$p > 0.05$
4	Contact	0.05	0.007	0.04	0.003	$p > 0.05$
5	Return to the starting position	0.62	0.07	0.34	0.038	$p < 0.05$
	The total duration of the hook	1.11	0.14	0.98	0.093	$p > 0.05$

whole duration of the right-hand hook active period decreases.

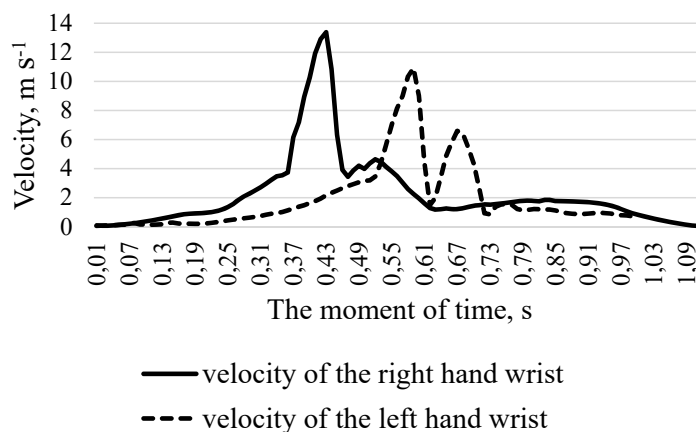
We will also compare the dynamics of the velocity of impact biolinks during performing right and left hooks from the front guard, the data are presented at figure 1.

We can see at the Figure 1 that the maximum values of the instantaneous velocity are observed at the moment of the end of the impact phase and the beginning of the contact phase during the both right and left hooks. However, the ratio of the maximum instantaneous velocity is 13.38  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ , during executing the right hook and 10,91  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  when executing the left hook respectively. It should also be noted that the beginning of the impact action occurs at the moment of time 0.36 s (the speed of the impact biolink at this moment is 3.73  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) when executing the right hand hook, and the beginning of the impact action phase occurs at the moment of time 0.51 s (the speed of the impact biolink is 3.46  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) during the left hand hook. That is, the velocity of the impact biolink, registered at the end of the swing phase during the executing right hand hook is only 0.27  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  (7.2%) higher than such indicator during the executing left hand hook. During the contact phase, the velocity of the impact biolink when executing the right hand hook decreases from 13.38  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  to 3.91  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  (the difference is 9.47  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ), and such parameter of the right hand hook decreases from 10.91  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  to 1.49  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  (the difference is 9.42  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) respectively. That is, the of the amount of motion transferred to the

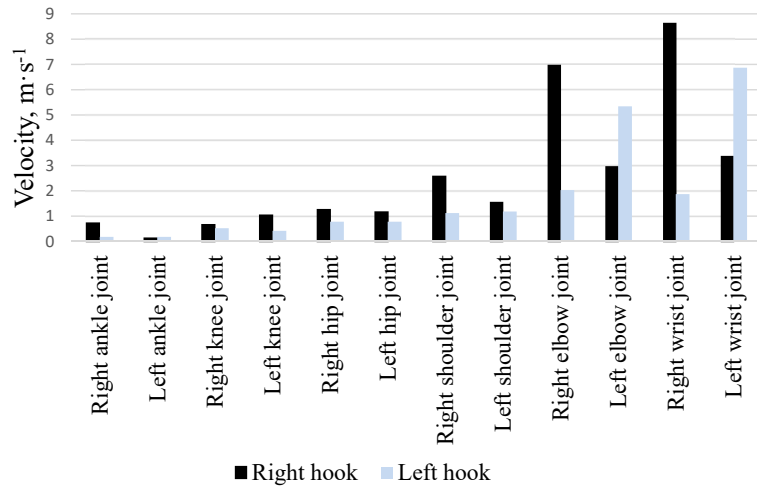
body that is being hit is approximately the same when executing the right- and left-hand hooks from the front guard (regardless of the lower velocity ratio of the impact biolink executing the left hook).

At the same time, the velocity of all points of the athlete's body also affects the effectiveness of the blow. In particular, it is necessary to analyze the velocities of various biolinks of the athletes' body directly in the impact phase. Therefore, we considered the indicators of the average velocity of different points of the athletes' body during the executing the right and left hooks from the front guard. The comparative analysis data are presented in the figure 2. As we can see at figure 2, all indicators of average velocity are higher when executing the right hook from the front guard, than during executing the left hook. It should also be noted that the velocity of such points of the athlete's body as the ankle joint, hip joint, and shoulder joint is higher when executing the right hook, than the speed of similar points on the left side of the body, what indicates a more effective performance of the hook. Then, the velocities of the left and right ankle, hip, and shoulder joints practically do not differ when executing a left hook.

The values of the angles in the joints at the moments of the beginning of the impact motion phase and at the end of the impact motion phase during the executing right-hand and left-hand hooks from the front guard were also analyzed. The postures of the athlete at the beginning and



**Fig. 1. Dynamics of the velocity of the wrists of the right and left hands when executing right hand and left-hand hooks from the front guard**



**Fig. 2. Indicators of the average velocity of different points of the athletes' body during the impact phase during the executing right and left hooks from the front guard**

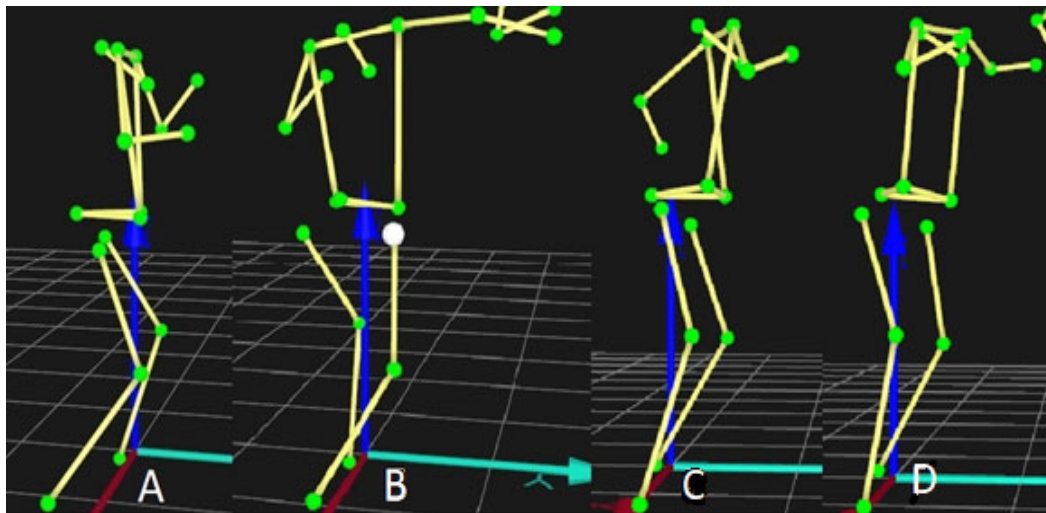
end of the impact motion phase when performing right and left hooks from the front guard were illustrated at figure 3.

Thus, the values of the angles in the athletes' joints in the impact motion phase during the executing right and left hooks from the frontal guard are statistically significantly different.

Namely, at the moment of the start of the impact motion phase when the executing a right-

hand hook, the angles in the right and left knee joints were 136.5° and 126°, respectively, while the same indicators are 147° and 136,3° for the left-hand hook. The angle in the knee joint of the right leg at the end of the impact motion phase during the executing right hook was 152.3°, that is, it increased by 15.8° per the phase.

Then, as at the same moment of time the angle in the left leg knee joint was 144.6° and



**Fig. 3. Postures of the athlete's body at the beginning and end of the impact motion phase during the executing right and left hooks from the front guard:**  
**A) – the moment of the start of the impact motion during the executing the right hook; B) – the moment of the end of the impact motion during the executing the right hook; C) – the moment of the start of the impact motion during the executing the left hook; D) – the moment of the end of the impact motion during the executing the left hook**

the amplitude per phase was  $8.3^\circ$  during the executing left hand hook. The difference in amplitudes in the knee joint from the impact side during the executing the right and left hooks was statistically significant at  $p < 0,05$ . From the given data, it can be concluded that the athlete used the strength of the leg muscles more effectively during the executing the right-hand hook, than during the executing the left-hand hook. The position of the athlete's body and its impact phase are also important. At a Figure 3A, it can be observed that the axis that passes through the iliac crest points and the axis that passes through the acromial points (that is, the axes that characterize the pelvis and the shoulders and the torso in general) at the moment of the beginning of the impact phase of the movement had a very small reversal in the opposite direction to the direction of impact, and the same axes had a significant reversal in the direction of impact at Figure 3B. The amplitude of turning the torso during the executing the right-hand hook is  $76,8^\circ$ , which allows you to use the muscles of the torso and use body weight to increase the effectiveness of the blow. Then, as in Figure 3C, we can see that the axis that passes through the iliac crest points and the axis that passes through the acromial points are turned in the direction opposite to the stroke slightly more than in the right-hand hook. But at Figure 3D the turning in the direction of the blow is less than during the executing the right-hand hook. The amplitude of the torso turn during the executing the left hand hook was  $55.9^\circ$ , i.e.  $20.9^\circ$  less than during the executing the right hook. This indicates a lower contribution of the strength of the torso muscles to the execution of the blow and the lower efficiency of using body weight in the execution of the left hook compared to the right-hand hook. The longer duration of the phase of returning to the starting position (0.62 s) during the executing the right hand hook compared to the similar phase during the executing the left hand hook (0.36 s) is also explained by the fact that the position of the athletes' torso at the end of the impact motion phase is different during the executing the right and left hooks (torso turn in the direction of the kick was much wider during

the executing the right hook), the difference of the duration of motion was 0.26 s. Also, in the comparative analysis of the angles in the joints, the difference between the position of the striking hand at the moment of the beginning of the impact motion phase during the executing the right- and left- hand hooks should be considered. The angle in the right shoulder joint at the moment of the beginning of the impact phase during the executing the right hook was  $94.5^\circ$ , the athlete practically did not move his hand back, but raised it up (Fig. 3A). The angle in the left shoulder joint at the same moment of time during the executing the left-hand hook was  $71.8^\circ$ , but the athletes moved their hand back and lowered it to the bottom (Fig. 3C).

**Discussion.** Taking into account the physical conditions for the implementation of the required motor task, which directly affect and impose requirements on the level of technical, physical, and theoretical preparedness of the athlete, our research also showed that a deep understanding of the importance of the relationship between the selected technical method of the executing the sports exercise with the biomechanical parameters of the performer's movement as factors of the effectiveness of the implementation of this method of action needed for achievement of the desired final result of the athlete's mechanical actions [2; 4]. This statement supplements these works [6; 8]. Its creation as a result of psychomotor activity of a person is based on the presence of an athlete's mode of action, the formation of which is inextricably related to with motor instruction [3; 9]. In general, the obtained results complement the data of the special literature on the control of the athlete's motions, convincingly indicating the high degree of importance not only of the leading level in the control of motions, but also of the so-called background levels responsible for the control of involuntary movements, which is evidenced by the introduction of effective corrections in one's own actions of highly qualified athletes a fraction of a second before the decisive moments of the technical performance of one or another sports exercise [1].

**Conclusions.** It was established that the right- and left-hand hooks from the front



guard performed by right-handed athletes have significant differences in the kinematic structure of the motion technique. The differences in the time structure of both hooks relate to the duration of the phases of preparing for the blow and returning to the starting position, that is, those phases that do not have a significant impact on the effectiveness of the execution of hooks. Statistically significant differences ( $p < 0.01$ ) in the indicators of the maximum speed of the impact biolink were revealed, namely:  $13.38 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  during the executing the right hook and  $10.91 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  during the execution the left hook. Also, the execution the right-hand hook from the front guard, the value of the average velocities during the phase of the impact motion of the impact arm of the torso and

pelvis are statistically significantly higher when compared with the left-hand hook. Also, due to the greater amplitude of turning the torso and pelvis, and the greater amplitude of extension of the leg of the same as the blow arm in the knee joint during the executing the right hand hook, it is more effective to include the muscles of the torso and legs of athletes in the work and use body weight to increase the force of the blow compared to the left hand hook.

Thus, the technique of the executing the right-hand hook from the front guard of high qualified hand-to-hand fighters whose leading hand is right is much more effective than the technique of the executing the left-hand hook from the front guard.

### References

1. Gamalii, V., Potop, V., Lytvynenko, Y., Shevchuk, O. (2018). Practical use of biomechanical principles of movement organization in the analysis of human motor action. *Journal of Physical Education and Sport*. 18(2). 874–7.
2. Ivchenko, V., Lytvynenko, Y., Alosyna, A., Byshevets, N., Grygus, I., Kashuba, V., Shevchuk, O., Byshevets, H., Yarmolinsky, L. (2023). Dependence of the Parameters of Precision-Target Movements on the Nature of the Movements of Athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 11(5), 985–993. DOI: 10.13189/saj.2023.110506.
3. Kashuba, V., Khmel'nitska, I., Krupenya, S. (2012). Biomechanical analysis of skilled female gymnasts; technique in “round-off, flic-flac” type on the vault table. *Journal of Physical Education and Sport*. (4), 431–435.
4. Kashuba, V., Lytvynenko, Yu., Vako, I. (2020). Osoblyvosti tekhniky bokovoho udaru rukoyu na blyzhniy dystantsiyi vysokokvalifikovanykh sportsmeniv, yaki spetsializuyut'sya v rukopashnomu boyu [Peculiarities of the short-range side kick technique of highly qualified athletes who specialize in hand-to-hand combat]. *Naukovyy chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova*. 8. (128)2. 83–87. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.8\(128\).19](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2020.8(128).19) [in Ukrainian].
5. Kashuba, V., Lytvynenko, Yu., Vako, I. (2020). Vidminni rysy tekhniky bokovoho udaru rukoyu na blyzhniy dystantsiyi sportsmeniv riznoyi kvalifikatsiyi, yaki spetsializuyut'sya v rukopashnomu boyu [Distinctive features of pelvis are statistically significantly higher when compared with the left-hand hook. Also, due to the greater amplitude of turning the torso and pelvis, and the greater amplitude of extension of the leg of the same as the blow arm in the knee joint during the executing the right hand hook, it is more effective to include the muscles of the torso and legs of athletes in the work and use body weight to increase the force of the blow compared to the left hand hook.
6. 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. 366–371.
7. Kashuba, V., Stepanenko, O., Byshevets, N., Kharchuk, O., Savliuk, S., Bukhovets, B., Grygus, I., Napierała, M., Skaliy, T., Hagner-Derengowska, M., Zukow, W. (2020). Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 8(5):249–257. DOI: 10.13189/saj.2020.080513.
8. Kindzer, B., Danylevych, M., Ivanochko, V., Hrybovska, I., Kashuba, Y., Grygus, I., Napierała, M., Smolenska, O., Ostrowska, M., Hagner-Derengowska, M., Muszkieta, R., Zukow, W. (2021). Improvement of special training of karatists for kumite competitions using Kata. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 21 (5), 2466–2472.
9. Radchenko, Yu.A., Vako, I.I. (2022). Model'ni kharakterystyky tekhniko-taktychnoyi pidhotovlenosti naysyl'niyshykh sportsmeniv u zmishenykh yedynoborstvakh (na prykladi ruko-

pashnoho boyu) [Model characteristics of technical and tactical preparation of the strongest athletes in mixed martial arts (on the example of hand-to-hand combat)]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi*. 14 (33). 74–83. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-74-83](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-74-83) [in Ukrainian].

10. Vako, I.I. (2021). Vyznachennya pomylok, shcho dopuskayut' yuni sportsmeny, yaki spetsializuyut'sya v rukopashnomu boyu, pry osvoyenni bokovykh udariv rukamy [Determination of mistakes made by young athletes who specialize in hand-to-hand combat when mastering side blows with the hands. Rehabilitation and physical culture and recreational aspects of human development]. *Rehabilitation & Recreation*. 9. 23–28. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2021.9.3> [in Ukrainian].

11. Vako, I. (2022). Kharakterni pomylyky, shcho dopuskayut' yuni sportsmeny, yaki spetsializuyut'sya v rukopashnomu boyu, pry osvoyenni udariv nohamy [Typical mistakes made by young athletes who specialize in hand-to-hand combat when mastering kicks]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi*. 13 (32). 134–42. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-134-142 [in Ukrainian].

12. Vako, I.I., Radchenko, Yu.A. (2022). The structure of the success of competitive activities in mixed martial arts (on the example of hand-to-hand combat) [The structure of the success of competitive activities in mixed

martial arts (on the example of hand-to-hand combat)]. *Sportivnyi visnyk Prydniprovyi*. 2. 111–122. DOI: 10.32540/2071-1476-2022-2-111 [in Ukrainian].

13. Vako, I., Kashuba, V., Litvinenko, Y., Goncharova, N., Samolenko, T., Tarasyuk, V., Nikitenko, O., Kovalchuk, L. (2021). Identification of distinctive biomechanical features of the technique of side hand strike at close range of athletes of different qualifications specializing in hand-to-hand combat. *Journal of Physical Education and Sport*. 2835–2841. DOI: 10.7752/jpes.2021.s5377.

14. Vako, I.I., Grygus, I.M., Nikitenko, O.V. (2023). The use of modern multimedia resources practice of sports and physical education. *Rehabilitation & Recreation*. 14. 258–268. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.31>.

15. Vako, I.I., Zhyrnov, O.V., Levandovska, L.Yu. (2023). Kinematic structure of side kick technique by highly qualified athletes specializing in hand-to-hand combat. *Rehabilitation & Recreation*. 17. 195–200. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.24>.

Отримано: 8.02.2024

Прийнято: 29.02.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 8.02.2024

Accepted on: 29.02.2024

Published on: 29.04.2024

## РОЗВИТОК СПЕЦІАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ ФУТБОЛІСТІВ

### DEVELOPMENT OF SPECIAL PHYSICAL QUALITIES OF FOOTBALL PLAYERS

Годлевський П. М.<sup>1</sup>, Зубрицький Б. Д.<sup>1</sup>, Спринь О. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

<sup>2</sup>Херсонський державний університет, м. Херсон, Україна

ORCID: 0000-0001-8655-4546

ORCID: 0000-0002-8310-8409

ORCID: 0000-0002-7262-9030

Hodlevskiy P. M.<sup>1</sup>, Zubrytskyi B. D.<sup>2</sup>, Spryn O. B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

<sup>2</sup>Kherson State University, Kherson, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.23>

#### Анотації

За **мету** поставлено дослідити вплив авторської методики на розвиток спеціальних фізичних якостей футболістів різного амплуа. У **матеріалах** визначено використання бази спортивного комплексу НУВГП м. Рівне, на якій були задіяні 20 футболістів експериментальної групи, що пройшли етап попередньої базової підготовки. Також 18 спортсменів збірної НУВГП з футболу (контрольна група), які неодноразово брали участь у змаганнях серед ЗВО міста. Використовувалися такі **методи дослідження**: аналіз літературних джерел, практичний досвід, фізичні тести, статистичний метод U-критерій Манна-Уїтні. Отримані **результати** свідчать, що для розвитку оптимального рівня фізичних та спеціальних якостей футболістів різного амплуа потрібно використовувати раціональні засоби і методи підготовки. В контексті дослідження авторська методика сприяла пошуку оптимальних шляхів удосконалення профільних фізичних та спеціальних якостей майбутньої спортивної спеціалізації. Увага приділялася індивідуалізації процесу підготовки футболістів стосовно притаманних особистості спортсмена фізичних та спеціальних якостей, що становило основу авторської методики. Висока варіативність яких виявилася підходом для розвитку техніко-тактичних навичок та спеціальних фізичних якостей, таких як швидкість реагування та прийняття рішень, швидкість пересування по полю, вибухова сила, координація рухів. Так, на початок експериментальних досліджень ЕГ мала незначну відмінність на користь КГ у контрольних випробуваннях. А наприкінці дослідження завдяки використанню вибраних засобів і методів тренувань спостерігаються значні зміни у контрольних видах випробувань, а саме: «ведення м'яча 30 м» – амплуа «нападники» ЕГ на 0,3 с ( $6,0 \pm 0,91$ ); у «веденні м'яча 30 м з обвідкою стояків» – амплуа «півзахисники» ЕГ ( $7,3 \pm 0,1$ ) покращили результат на 0,8 с від початку дослідження; амплуа «підтягування» у «нападників» і «захисників» ЕГ збільшилося ( $15 \pm 1,30$ ), що відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ . **Висновки.** Покращення результату спостерігається у всіх обстежених спортсменів, але зміни рівня вірогідності значень у цих контрольних випробуваннях не виявлено. Пояснити це можна тим, що динаміка ігрових прийомів гравців різного амплуа свідчить, з одного боку, про попередній рівень розвитку спеціальних фізичних якостей, а з іншого боку, низьку імовірність різниці ( $P > 0,05$ ). Констатація про неоднозначність рівня вірогідності значень змін вказує на те, що покращення результатів спостерігаються, але не в усіх випадках досягається статистична значущість. Загалом, наше дослідження поповнило розуміння впливу спеціальних фізичних якостей на ігрові навички футболістів різного амплуа та підкреслило значення використання індивідуалізованих підходів у тренуванні.

**Ключові слова:** футболісти, амплуа, фізичні та спеціальні якості, методика.

The **main** goal is to investigate the impact of the author's methodology on the development of special physical qualities of football players of various roles. In **these** materials was described the use of the base of the sports complex of the NUWEE in Rivne, which was used by 20 football players of the experimental

group who passed the stage of preliminary basic training, was determined. There are also 18 athletes of the national football team of the NUWEE (control group), who have repeatedly participated in competitions among the city's universities. The following **research methods** were used: analysis of literary sources, practical experience, physical tests, statistical method, Mann-Whitney U-test. The obtained **results** indicate that for the development of the optimal level of physical and special qualities of football players of various roles, it is necessary to use rational means and training methods. In the context of the research, the author's methodology contributed to the search for optimal ways of improving the profile physical and special qualities of the future sports specialization. Attention was paid to the individualization of the process of training football players relative to the physical and special qualities inherent in the athlete's personality, which formed the basis of the author's methodology. The high variability was an approach for the development of technical and tactical skills and special physical qualities, such as speed of reaction and decision-making, speed of movement on the field, explosive power, and coordination of movements. So, at the beginning of experimental studies, EG had a small difference in favor of CG in control tests. And at the end of the study, thanks to the use of the selected means and methods of training, significant changes are observed in the control types of tests, namely: "dribbling the ball 30 m" – "strikers" EG for 0.3 s ( $6.0 \pm 0.91$ ); in "dribbling the ball 30 m with a circle of the uprights" – the "midfielders" of EG ( $7.3 \pm 0.1$ ) improved the result by 0.8 s from the beginning of the study; "pull-up" in "attackers" and "defenders" of EG increased ( $15 \pm 1.30$ ), which corresponds to the parameter of statistical significance  $p \leq 0.01$ .

**Conclusions.** The improvement of the result is observed in all examined athletes, but any changes in the level of probability of values in these control tests weren't detected. This can be explained by the fact that the dynamics of game techniques of players of different roles indicate, on the one hand, the previous level of development of special physical qualities, and on the other hand, a low probability of difference ( $P > 0.05$ ). The statement about the ambiguity of the level of probability of the values of changes indicates that improvements in results are observed, but not in all cases statistical significance is achieved. In general, our research has expanded the understanding of the influence of special physical qualities on the playing skills of football players of various roles and emphasized the importance of using individualized approaches in training.

**Key words:** football players, role, physical and special qualities, technique.

**Вступ.** На сучасному етапі рівень вітчизняних спортивних досягнень у футболі потребує пошуку ефективних засобів і методів навчально-тренувального процесу. Аналізуючи фактори ефективності тренувального та змагального процесу футболістів [1; 3; 8; 10], стає очевидним, що чинником ефективного вирішення актуальних завдань у тренуванні є оптимізація фізичної підготовленості гравців і особливо таких спеціальних фізичних якостей, як швидкість реагування та прийняття рішень, швидкість пересування по полю, вибухова сила, координація рухів [2; 6; 16].

Особливо це стосується такого складника, як завершення атаки в штрафному майданчику суперника. Кількість різних проявів окремих рухових якостей у футболі велика, тому розвиток і ефективне вдосконалення кожного з них вимагає належного наукового обґрунтування, методичного розроблення та апробування.

Наявна інформація щодо розвитку спеціальних фізичних якостей футболістів не досить вивчена. Саме тому ця проблема стала предметом наших досліджень.

**Матеріали та методи дослідження.** Дослідження проводилося на базі спортивного комплексу НУВГП м. Рівне. У дослідженні були задіяні 20 футболістів початкової групи, які пройшли етап попередньої базової підготовки. Також 18 спортсменів збірної НУВГП з футболу, які неодноразово брали участь у змаганнях серед ВНЗ (вищих навчальних закладів) міста.

Використовувалися такі методи дослідження, як: аналіз літературних джерел, практичний досвід, фізичні тести, статистичний метод U-критерій Манна-Уїтні.

**Результати дослідження.** Для формування констатувального експерименту ми розподілили футболістів на експериментальну групу (ЕГ) – 20 спортсменів початкової групи та контрольну групу (КГ) – 18 спортсменів збірної НУВГП. За основу визначення результатів було взято статистичний метод U-критерій Манна-Уїтні, що дозволяє виявити відмінності в значенні параметра між малими вибірками.

На початку проведення педагогічного експерименту досліджувані показники спортс-



менів-футболістів мали незначну відмінність на користь КГ (табл. 1).

Так, у виконанні технічного тесту «ведення м'яча 30 м» футболісти ЕГ амплуа «нападники» поступалися КГ 0,5 с, амплуа «півзахисники» – на 0,4 с, «захисники» і «воротарі» мали рівні можливості.

У виконанні технічного тесту «ведення м'яча 30 м з обвідкою стояків» амплуа «нападники» КГ мали кращі результати від ЕГ на 0,6 с, амплуа «півзахисники» – 0,4 с, «захисники» – 0,3 с, «воротарі» – рівні можливості.

Також на початку дослідження у виконанні тестів на «точність передачі» – амплуа «нападники» КГ мали перевагу, а амплуа «півзахисники», «захисники» і «воротарі» – рівні можливості. «Дальність передачі» учасників КГ амплуа «нападники» на 30 см далі ЕГ, амплуа «півзахисники» – 45 см, «захисники» – 60 см, «воротарі» – 20 см.

Результати фізичних тестів показали: «підтягування на високій поперечині» – досліджувані КГ у всіх амплуа переважали в оцінюванні спортсменів ЕГ.

«Стрибок у довжину з місця» – КГ амплуа «нападники» засвідчили рівні результати; амплуа «півзахисники» та «захисники» – на 5 см далі; амплуа «воротарі» КГ – на 10 см далі.

«Біг на 30 м» КГ амплуа «нападники» і «воротарі» – рівні можливості; амплуа «півзахисники» і «захисники» КГ – на 0,1 с швидше.

«Біг на 100 м» – амплуа «нападники» і «півзахисники» ЕГ поступалися на 0,1 с, а амплуа «захисники» і «воротарі» ЕГ поступалися на 0,2 с КГ.

У фізичному тесті «біг на 400 м» результатом стало: амплуа «нападники» КГ мали перевагу у 0,7 с, амплуа «півзахисники» і «воротарі» – рівні можливості; амплуа «захисники» КГ на 0,2 с швидше.

У тренувальний процес ЕГ було впроваджено авторську методику, яка сприяла покращенню показників фізичної та спеціальної підготовленості спортсменів визначеного ігрового амплуа. Авторська методика передбачала комплекс вправ, спрямованих на вдосконалення профільних фізичних та спеціальних якостей майбутньої спортивної спеціалізації. Висока варіативність яких виявилась підходом для роз-

Таблиця 1

**Результати фізичної і спеціальної підготовленості футболістів (початок педагогічного експерименту)**

Показники	Амплуа							
	Нападники		Півзахисники		Захисники		Воротарі	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Ведення м'яча 30 м (с)	6,82 ± 0,13	6,34 ± 0,08	6,91 ± 0,08	6,52 ± 0,08	7,03 ± 0,15	7,03 ± 0,15	7,34 ± 0,17	7,34 ± 0,17
Ведення м'яча 30 м з обвідкою стояків (с)	7,12 ± 0,35	7,53 ± 0,15	7,13 ± 0,36	7,52 ± 0,15	7,32 ± 0,19	7,03 ± 0,15	7,52 ± 0,01	7,52 ± 0,24
Точність передачі (бали)	3 ± 1,58	4 ± 1,58	4 ± 1,58	4 ± 1,58	3 ± 0,54	3 ± 0,70	3 ± 1,14	3 ± 1,14
Дальність передачі (м)	50,7 ± 0,15	51,0 ± 0,54	55,5 ± 0,76	56,0 ± 0,57	56,4 ± 0,33	57,0 ± 0,63	56,8 ± 0,51	57,0 ± 0,73
Підтягування (кількість разів)	12 ± 1,14	13 ± 0,83	11 ± 1,92	12 ± 1,48	10 ± 1,92	12 ± 2,4	10 ± 1,91	12 ± 2,4
Стрибок у довжину (см)	240 ± 16,4	240 ± 12,0	235 ± 9,6	240 ± 5,7	240 ± 11,4	245 ± 7,5	250 ± 8,6	260 ± 9,4
Біг 30 м (с)	4,32 ± 0,01	4,34 ± 0,08	4,44 ± 0,15	4,32 ± 0,11	4,52 ± 0,15	4,47 ± 0,15	4,63 ± 0,01	4,64 ± 0,01
Біг 100 м (с)	13,2 ± 0,15	13,1 ± 0,19	13,3 ± 0,16	13,2 ± 0,15	13,4 ± 0,13	13,2 ± 0,11	13,5 ± 0,12	13,3 ± 0,09
Біг 400 м. (с)	66,7 ± 0,46	66,0 ± 0,90	66,0 ± 0,79	66,0 ± 0,84	67,2 ± 0,75	67,0 ± 0,97	70,0 ± 3,29	70,0 ± 4,5

Примітки: ЕГ – експериментальна група; КГ – контрольна група.

витку техніко-тактичних навичок та фізичних здібностей. У змістовій наповненості спеціалізованої частини увага приділялася індивідуалізації процесу підготовки стосовно притаманних особистості спортсмена фізичних та спеціальних якостей, що становило основу авторської методики. Висока варіативність вправ виявилась підходом для розвитку техніко-тактичних навичок та фізичних здібностей.

Спортсмени КГ займалися за наявною програмою тренувань збірної НУВГП з футболу. Структура річного циклу підготовки та двоциклове планування тренувального процесу було адаптоване до нашої мети дослідження (табл. 2).

Для розвитку оптимального рівня фізичних та спеціальних якостей використовували раціональні засоби і методи підготовки, які забезпечували вирішальну роль у процесі змагальної діяльності. Серед яких такі засоби футболу, як:

- рухливі ігри та естафети з м'ячем, що вимагали прояву кмітливості, спостережливості, оперативного та творчого мислення;
- виконання вправ за обмежений проміжок часу (подолання незнайомої смуги перешкод з урахуванням часу) спрямовані на вирішення різноманітних рухових завдань;
- вправи для відпрацювання швидкої перебудови гри (швидкий перехід від оборони до атаки і навпаки, колективний відбір, персональна опіка);
- вправи для розвитку практичного мислення (вміння «читати» гру);

– вправи, які дозволяли розвивати ініціативну поведінку (виконання рухових завдань одним із багатьох способів за власної ініціативи).

У другій половині цього етапу на основі авторської методики підготовка стала більш спеціалізованою. Головна роль відводилася спеціальній та допоміжній підготовці, основаній на комплексі фізичних вправ для розвитку необхідних фізичних якостей з урахуванням функціональних обов'язків гравців на полі. Метою загальної фізичної підготовки був всебічний фізичний розвиток спортсменів, що відповідало конкретним потребам ігрової спеціалізації.

На етапі формуючого експерименту отримані результати свідчать про вплив авторської методики на різні показники рухових дій футболістів залежно від їх ігрового амплуа (табл. 3).

Завдяки використанню вибраних засобів і методів тренувань футболісти ЕГ змогли покращити показники у контрольних видах випробувань, а саме: «ведення м'яча 30 м» – «нападники» ЕГ на 0,3 с ( $6,02 \pm 0,91$ ) порівняно з КГ ( $6,33 \pm 0,10$ ) після закінчення дослідження і на 0,8 с свого результату на початку, що відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ ; «півзахисники» ЕГ ( $6,53 \pm 0,05$ ) і КГ ( $6,53 \pm 0$ ) – однакові результати після закінчення дослідження і покращення на 0,4 с свого результату на початку; «захисники» ЕГ покращили свій результат на 0,2 с порівняно з КГ, також

Таблиця 2

### Структура річного макроциклу підготовки футболістів

Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Періоди	підготовчий			змагальний			підготовчий		змагальний		перехідний	
Етапи	Загально-підготовчий	Спеціально-підготовчий		Попередні ігри	Основний змагальний		Спеціально-підготовчий	Попередні ігри	Основний змагальний		Відновлювально-підготовчий	
Загально-підготовчий	Вт	БЗФП	БСФП	КП	ЗМ	ЗМ	ПНП	БСФТП	КП	ЗМ	ПН	ПНП
Спеціально-підготовчий	1-1-3	2-3-2-3	1-3-2-3	6-4-5	5	5	3-1-4	2-3-2	4-5	5	3	3-6-3

Примітки: мікроцикли: 1 – втягуючий; 2 – ударний; 3 – поновлювальний; 4 – підвідний; 5 – змагальний; 6 – підтримуючий; мезоцикли: Вт – втягуючий; БЗФП – базовий із загальної фізичної підготовки; БСФП – базовий зі спеціальної фізичної підготовки; БСФТП – базовий зі спеціальної фізичної і технічної підготовки; КП – контрольний-підготовчий; ЗМ – змагальний; ПН – поновлювальний; ПНП – поновлювально-підготовчий.

**Результати контрольних вправ фізичної та спеціальної підготовленості футболістів  
(після закінчення педагогічного експерименту)**

Показники	Амплуа							
	Нападники		Півзахисник		Захисники		Воротарі	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Ведення м'яча 30 м (с)	6,02± 0,91 *	6,33± 0,10	6,53± 0,05	6,5± 0	6,61± 0,08	6,82± 0,05	7,22± 0,12	7,22± 0,12
Ведення м'яча 30 м з обвідкою стояків (с)	7,12± 0,35	7,41± 0,22	7,32± 0,1 *	7,51± 0,29	7,13± 0,09	7,32± 0,01	7,52± 0,03	7,52± 0,03
Точність передачі (бали)	4± 1,14	4± 1,58	5± 1,58	4± 1,58	4± 0,83	4± 0,83	3± 1,14	3± 1,14
Дальність передачі (м)	52,7± 0,56	51,0± 0,77	57,5± 0,43	56,0± 0,52	58,0± 0,74	57,0± 0,63	57,0± 0,57	57,0± 0,57
Підтягування (кількість разів)	15± 1,30 *	13± 0,83	13± 1,51	12± 1,58	13± 2,7 *	12± 1,94	13± 1,94	12± 1,14
Стрибок у довжину (см)	245± 15,2	240± 8,21	240± 5,7	240± 5,7	250± 7,9	245± 5,7	260± 7,5	260± 13,1
Біг 30 м (с)	4,02± 0,08	4,03± 0,08	4,02± 0,07	4,03± 0,15	4,04± 0,11	4,04± 0,15	4,06± 0,01	4,06± 0,01
Біг 100 м (с)	13,0± 0,17	13,1± 0,01	12,9± 0,13	13,0± 0,15	13,2± 0,20	13,2± 0,11	13,3± 0,08	13,4± 0,12
Біг 400 м. (с)	66,0± 0,78	66,0± 0,73	65,3± 0,79	66,0± 1,20	66,3± 0,79	67,0± 1,15	68,0± 0,85	70,0± 1,08

Примітки: ЕГ – експериментальна група; КГ – контрольна група; \* –  $p < 0,01$  статистична значущість параметра.

результат зріс в обох групах стосовно початку дослідження (6,61±0,08), (6,82±0,05); «воротарі» ЕГ та КГ, маючи однакові вихідні дані, покращили результат наприкінці дослідження (7,22±0,12). Але достовірної різниці в цьому тесті між гравцями ігрового амплуа «півзахисники», «захисники», «воротарі» не виявлено.

У «веденні м'яча 30 м з обвідкою стояків» – амплуа «нападники» ЕГ покращили результат на 0,3 с (7,12±0,06) від КГ (7,41±0,22), достовірної різниці між результатами гравців не виявлено. Амплуа «півзахисники» ЕГ (7,32±0,1) стосовно КГ (7,51±0,29) покращили результат на 0,2 с і на 0,8 с від початку дослідження, що відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ ; амплуа «захисники» ЕГ (7,13±0,09) стосовно КГ (7,32±0,01) покращили на 0,2 с; амплуа «воротарі» – статистичних змін не виявлено: ЕГ (7,52±0,03), КГ (7,52±0,03).

«Точність передачі» в амплуа «нападників» ЕГ (4±1,14) зріс на 1 бал порівняно з початком дослідження і досягнув результату КГ (4±1,58); амплуа «півзахисники» ЕГ (5±1,58) зріс на 1 бал від початку дослідження і перевершив результат КГ (4±1,58);

амплуа «захисники» результат ЕГ (4±0,83) і КГ (4±0,83) зріс на 1 бал; «воротарі» зміни статистичної значущості не виявлено: ЕГ (3±1,14), КГ (3±1,14).

«Дальність передачі» в амплуа «нападників» ЕГ (52,7±0,56) зріс на 1 м 70 см стосовно КГ (51,0±0,77); амплуа «півзахисників» ЕГ (57,5±0,43) зріс на 1 м 50 см до КГ (56,0±0,52); амплуа «захисників» ЕГ (58,0±0,74) на 1 м КГ (57,0±0,63); амплуа «воротарі» зміни статистичної значущості не виявлено: ЕГ (57,0±0,57), КГ (57,0±0,57).

У результатах фізичних тестів також спостерігалася позитивна динаміка у досліджуваних ЕГ. Так, «підтягування» у амплуа «нападників» ЕГ збільшилося (15±1,30), що відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ ; у КГ (13±0,83).

У амплуа «півзахисників» ЕГ (13±1,51) покращення на два рази до початкового результату, і на один раз до КГ (12±1,58). Амплуа «захисники» – ЕГ (13±2,7) покращення стосовно початкового результату, що також відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ , КГ (12±1,94) – змін не відбулося. Амплуа «воротарі» –

ЕГ ( $13 \pm 1,94$ ) покращення стосовно початкового результату, КГ ( $12 \pm 1,14$ ) – змін не відбулося.

«Стрибок у довжину з місця» у амплу «нападники» ЕГ ( $245 \pm 15,2$ ) покращився на 5 см стосовно початкового результату і результату в КГ ( $240 \pm 8,21$ ); також виріс у амплу «півзахисники» ЕГ ( $240 \pm 5,7$ ) на 5 см і досягнув результатів КГ ( $240 \pm 5,7$ ); у амплу «захисники» ЕГ ( $250 \pm 7,9$ ) результат виріс на 10 см і став переважати результат КГ ( $245 \pm 5,7$ ) на 5 см. Амплу «воротарі» ЕГ ( $260 \pm 7,5$ ) покращили свій показник на 10 см, досягнувши результату КГ ( $260 \pm 13,1$ ).

«Біг на 30 м» – амплу «нападники» ЕГ на  $0,01$  с ( $4,02 \pm 0,08$ ) порівняно з КГ ( $4,03 \pm 0,08$ ) після закінчення дослідження; амплу «півзахисники» ЕГ ( $4,02 \pm 0,07$ ) і КГ ( $4,03 \pm 0,15$ ) – покращення на  $0,01$  с. У «захисників» ЕГ ( $4,04 \pm 0,11$ ), КГ ( $4,04 \pm 0,15$ ), амплу «воротарі» ЕГ ( $4,06 \pm 0,01$ ) та КГ ( $4,06 \pm 0,01$ ) результати не змінилися.

«Біг на 100 м» – амплу «нападники» ЕГ ( $13,0 \pm 0,17$ ) на  $0,1$  с порівняно з КГ ( $13,1 \pm 0,01$ ); амплу «півзахисники» ЕГ ( $12,9 \pm 0,13$ ) і КГ ( $13,0 \pm 0,15$ ) – покращення на  $0,1$  с; «захисники» ЕГ ( $13,2 \pm 0,20$ ), КГ ( $13,2 \pm 0,11$ ), амплу «воротарі» ЕГ ( $13,3 \pm 0,08$ ) та КГ ( $13,4 \pm 0,1$ ) змін не відбулося.

«Біг на 400 м» – амплу «нападники» ЕГ ( $66,0 \pm 0,78$ ) покращили свій результат на  $0,7$  с від початкового, досягнувши показників КГ ( $66,0 \pm 0,73$ ); амплу «півзахисники» ЕГ ( $65,3 \pm 0,79$ ) і КГ ( $66,0 \pm 1,20$ ) – покращення на  $0,7$  с; амплу «захисники» ЕГ ( $66,3 \pm 0,79$ ), КГ ( $67,0 \pm 1,15$ ) покращення на  $0,7$  с; амплу «воротарі» ЕГ ( $68,0 \pm 0,85$ ) та КГ ( $70,0 \pm 1,08$ ) покращення результату до 2 с.

**Дискусія.** Науковці [6; 9; 12; 17] стверджують, що для пошуку оптимальних шляхів підготовки футболістів доцільно володіти інформацією про динаміку як фізичного розвитку, так і функціональної підготовленості в онтогенезі та ефективно застосовувати для кожного вікового періоду засоби і методи педагогічного впливу. На думку вчених [4; 13; 14; 18], вплив занять спортом на фізичний розвиток спортсменів різних вікових категорій

не має одностайної тези. Дослідження рівня фізичної підготовленості та зв'язок із фізичним розвитком відкинуло поняття універсальності футболіста й дало можливість сформулювати профіль ігрового амплу [11]. Вирішення проблеми інтенсифікації гри у футбол викликає необхідність розробки нових методик, спрямованих на розвиток основних фізичних якостей і забезпечення здатності до їх реалізації у взаємозв'язку з технікою і тактикою гри. З цієї точки зору наша робота є розширенням і доповненням наявних знань формування профілю ігрового амплу. Слід зазначити, що у разі наявності рекомендацій для підготовки гравців різних ігрових амплу не досить висвітлюються питання індивідуальних відмінностей, що стосуються фізичної та спеціальної підготовки. Тому запропонована нами методика, що включає широкий комплекс аналізованих показників у структурі підготовленості гравців, ефективно доповнює тренувальний процес футболістів. Саме індивідуальні відмінності фізичного розвитку та спеціальної фізичної підготовки гравців доводять пряму залежність від успішної реалізації ігрової діяльності у змагальному періоді.

Деякі вчені [1; 6; 7] доводять, що проблема інтенсифікації гри у футбол багато в чому залежить від таких чинників, як маса і довжина тіла, фізична працездатність, швидкісно-силові якості. Згідно із науковими твердженнями [15; 20], розміри тіла є однією з умов досягнення максимального результату у спорті і тому вивчення тілобудови кваліфікованих футболістів різного ігрового амплу є важливим.

За твердженням фахівців [5; 11; 19] спортивна майстерність футболістів базується на індивідуалізації та фізичній підготовці в ігровому амплу. Вказується, що ведучим чинником, що зумовлює рівень і структуру спеціальної підготовленості, є фізична працездатність футболістів. Зазначені автори розглядають проблему індивідуальних відмінностей з точки зору аналізу людини як системи, що об'єднує комплекс різних показників. Тому з цієї точки зору наша робота являє певну новизну у пошуку нових мето-



дик розвитку та вдосконалення спеціальної фізичної підготовки, що є важливим завданням у футболі. У зв'язку з цим пропозиція ефективного методу визначення індивідуальних особливостей футболістів різного ігрового амплуа та індивідуалізації процесу підготовки стосовно притаманних особистості спортсмена фізичних та спеціальних якостей є перспективним напрямом у теорії і методиці спортивного тренування.

**Висновки.** Аналізуючи отримані результати, стає очевидним, що чинником вирішення ігрових завдань є кількість різних проявів окремих рухових можливостей гравців різного амплуа, які залежать від розвитку спеціальних фізичних якостей. Порівняльний аналіз показників досліджуваних груп виявив покращення результатів, однак рівень вірогідності значень змін є неоднозначним. Так, на початок експериментальних досліджень ЕГ мала незначну відмінність на користь КГ. А наприкінці дослідження завдяки використанню вибраних засобів і методів тренувань ми можемо спостерігати значні зміни у контрольних видах випробувань, а саме: «ведення м'яча 30 м» – «нападники» ЕГ на 0,3 с ( $6,02 \pm 0,91$ ); у «веденні

м'яча 30 м з обвідкою стояків» – «півзахисники» ЕГ ( $7,32 \pm 0,1$ ) покращили результат на 0,8 с від початку дослідження; «підтягування» у «нападників» і «захисників» ЕГ збільшилося ( $15 \pm 1,30$ ), що відповідає параметру статистичної значущості  $p \leq 0,01$ .

Також покращення результату спостерігається у всіх обстежених спортсменів, але зміни рівня вірогідності значень у цих контрольних випробуваннях не виявлено. Пояснити це можна тим, що динаміка ігрових прийомів гравців різного амплуа свідчить, з одного боку, про попередній рівень розвитку спеціальних фізичних якостей, а з іншого боку, низьку імовірність різниці ( $P > 0,05$ ). Констатація про неоднозначність рівня вірогідності значень змін вказує на те, що покращення результатів спостерігаються, але не в усіх випадках досягається статистична значущість. Це може бути пов'язано з різним впливом тренувань на гравців різного ігрового амплуа. Загалом, наше дослідження поповнило розуміння впливу спеціальних фізичних якостей на ігрові навички футболістів різного амплуа та підкреслило значення використання індивідуалізованих підходів у тренуванні.

### Література

1. Боднар А. Розвиток координаційних здібностей футболістів в ЗВО. *Scientific letters of Academic Society of Michael Baludansky*. 2020. 8(3):32–33.
2. Борисенко Е.Ф. Фізична підготовка URL: <http://borev.com.ua/coach/fizicheskay-podgotovka.html>.
3. Біляй А.Г., Зайцев С.І. Програма підготовки футболістів академії «Рух» Львів. Львів, 2020. 97.
4. Блюдик В.С. Нове в тренуванні юних футболістів. *Теорія і практика фізичної культури*. 2015. 8:40–41.
5. Годик М.А., Шамардін А.И., Халіль И. Командні, групові і індивідуальні вправи та їх співвідношення в тренуванні юних футболістів. *Теорія і практика фізичної культури*. 2017. (7): 49–51.
6. Зелінський В.М., Григус І.М., Скальські Д. Профілактика травм стегна у футболістів. *Реабілітаційні та фізкультурно-рекреаційні аспекти розвитку людини=Rehabilitation & Recreation*. 2019. 5:7–13.

### References

1. Bodnar, A. (2020). Rozvytok koordynatsiynykh zdibnostei futbolistiv v ZVO [Development of coordination abilities of football players in secondary schools]. *Scientific letters of Academic Society of Michael Baludansky*. 8(3):32–33.
2. Borysenko E.F. Fizychna pidhotovka. Retrieved from: <http://borev.com.ua/coach/fizicheskay-podgotovka.html>.
3. Biliai, A.H., Zaitsev, S.I. (2020). Prohrama pidhotovky futbolistiv akademii "Rukh" Lviv [Training program for soccer players of the "Rukh" Lviv Academy]. Lviv, 97.
4. Bliudyk, V.C. (2015). Nove v trenuvanni yunyx futbolistiv [New in the training of young football players]. *Teoriia i praktyka fizychnoi kultury*. 8:40–41.
5. Hodyk, M.A., Shamardin, A.Y., Khalil, Y. (2017). Komandni, hrupovi i indyvidualni vpravy ta yikh spivvidnoshennia v trenuvanni yunyx futbolistiv [Team, group and individual exercises and their relationship in the training of young football players]. *Teoriia i praktyka fizychnoi kultury*. 7:49–51.

7. Костюкевич В.М., Перепелиця О.А., Гудима С.А., Поліщук В.М. Теорія і методика викладання футболу: навчально-методичний посібник. 2-е вид. перероб. та доп. Київ : КНТ. 2017. 310.
8. Костюкевич В.М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навчальний посібник. 2-е вид., допов. та доопрац. Київ : КНТ. 2016. 616.
9. Наконечний Р.Б., Хіменес Х.Р. Передумови якісної реалізації тактичної підготовки футболістів 11–12 років. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2021. 4:8–13. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.4.8-13>.
10. Наконечний Р.Б., Хіменес Х.Р., Антонов С.В., Свістельник І.Р. Тактична підготовка в командних ігрових видах спорту на ранніх етапах багаторічного удосконалення спортсменів: постановка проблеми. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2022. 7(2):286–95. DOI: 10.26693/jmbs 07.02.286.
11. Овчаренко С.В., Яковенко О.В. Дослідження рівня підготовленості юних футболістів різного ігрового амплуа. *Фізична культура, спорт та здоров'я* : матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції. Харків. 2014. 121–124.
12. Суворов О.А., Сичов Д.В., Аксьонов Д.В. (укладачі). *Фізична культура : основи техніки і тактики гри у футбол* : методичні настанови. Харків. 2018. 88.
13. Степанюк С.І., Левін І.Л. Рівень фізичного розвитку і фізичної підготовленості юних футболістів. *Стратегічне управління розвитком фізичної культури і спорту* : зб. матеріалів VII регіональної наук.-практ. інтер.-конф. з міжнародною участю. Харків : ХДАФК. 2019. 136–139.
14. Степанюк С.І., Ткачук В.П., Цесько М.В., Левін І.Л. Вплив ігрового методу на формування у хлопчиків 8–10 років знань про техніку виконання прийомів гри у футбол. *Фізичне виховання, спорт та фізична реабілітація: проблеми і перспективи розвитку* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Київ. 2019. 50–53.
15. Чижик В.В., Романюк В.П. Функціональна та рухова підготовка юного футболіста. Луцьк : ПВД «Твердиня». 2012. 340.
16. Основи методики навчання і тренування. URL: [http://futbol-prepod.narod.ru/glava\\_](http://futbol-prepod.narod.ru/glava_)
6. Zelinskyi, V.M., Grygus, I.M., Skalski, D. (2019). Profilaktyka travm stehna u futbolistiv [Prevention of thigh injuries in football players]. *Reabilitatsiini ta fizkulturno-rekreatsiini aspekty rozvytku liudyny=Rehabilitation & Recreation*. 5:7–13.
7. Kostiukevych, V.M., Perepelytsia, O.A., Hudyma, S.A., Polishchuk, V.M. (2017). Teoriia i metodyka vykladannia futbolu: navchalno-metodychniy posibnyk. 2-e vyd. pererob. ta dop. [Theory and methods of teaching football]. Kyiv: KNT. 310.
8. Kostiukevych, V.M. (2016.). Teoriia i metodyka sportyvnoi pidhotovky (na prykladi komandnykh ihrovykh vydiv sportu): navchalnyi posibnyk [Theory and methods of sports training (on the example of team game sports)]. 2-e vyd., dopov. ta dooprats. Kyiv: KNT. 616.
9. Nakonechnyi, R.B., Khimenes, Kh.R. (2021). Peredumovy yakisnoi realizatsii taktychnoi pidhotovky futbolistiv 11–12 rokiv [Prerequisites for quality implementation of tactical training of football players 11–12 years old]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*. 4:8–13. <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.4.8-13>.
10. Nakonechnyi, R.B., Khimenes, Kh.R., Antonov, S.V., Svistelnyk, I.R. (2022). Taktychna pidhotovka v komandnykh ihrovykh vydakh sportu na rannikh etapakh bahatorichnoho udoskonalennia sportsmeniv: postanovka problemy [Tactical training in team game sports at the early stages of multi-year improvement of athletes: problem statement]. *Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu*. 7(2):286–95. DOI: 10.26693/jmbs 07.02.286.
11. Ovcharenko, S.V., Yakovenko, O.V. (2014). Doslidzhennia rivnia pidhotovlenosti yunykhn futbolistiv riznoho ihrovoho amplua [Study of the level of preparedness of young football players of various playing roles]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia: materialy XIV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Kharkiv. 121–124.
12. Suvorov, O.A., Sychov, D.V., Aksonov, D.V. (ukladachi). (2018). *Fizychna kultura: osnovy tekhniky i taktyky hry u futbol* [Physical culture: the basics of football technique and tactics]: metodychni nastanovy. Kharkiv. 88.
13. Stepaniuk, S.I., Levin, I.L. (2019). Riven fizychnoho rozvytku i fizychnoi pidhotovlenosti yunykhn futbolistiv [The level of physical

17. Grygus I., Kuczer T. Optymalizacja sprawności fizycznej studentów z różnymi rodzajami autonomicznego układu nerwowego. *Journal of Health Sciences*. 2013. 3(10):583–604.

18. Diachenko-Bohun M., Hrytsai N., Grynova M., Grygus I., Skaliy A., Hagner-Derengowska M., Napierała M., Muszkiet R., Zukow W. Historical Retrospective of the Development of Scientific Approaches to Health-Saving Activity in Society. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2020. 9(1):31–38. URL: <http://www.ijaep.com/index.php/IJAE/article/view/692>.

19. Mahlovanyy A., Grygus I., Kunynets O., Hrynovets V., Ripetska O., Hrynovets I., Buchkovska A., Mahlovana G. Formation of the mental component of the personality structure using physical activity. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5), 3053–3059.

20. Momot O., Diachenko-Bohun M., Hrytsai N., Grygus I., Stankiewicz B., Skaliy A., Hagner-Derengowska M., Napierała M., Muszkiet R., Ostrowska M., Zukow W. Creation of a Healthcare Environment at a Higher Educational Institution. *Journal of Physical Education and Sport*, 2020. 20 (Supplement issue 2), 975–981.

Отримано: 20.02.2024

Прийнято: 12.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

development and physical fitness of young football players]. *Stratehichne upravlinnia rozvytkom fizychnoi kultury i sportu*: zb. materialiv VII rehionalnoi nauk.-prakt. inter.-konf. z mizhnarodnoiu uchastiu. Kharkiv: KhDAFK. 136–139.

14. Stepaniuk, S.I., Tkachuk, V.P., Tsesko, M.V., Levin, I.L. (2019). Vplyv ihrovoho metodu na formuvannya u khlopchykiv 8–10 rokiv znan pro tekhniku vykonannya pryiomiv hry u futbol [The level of physical development and physical fitness of young football players]. *Fizychni vykhovannya, sport ta fizychna reabilitatsiia: problemy i perspektyvy rozvytku*: materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Kyiv. 50–53.

15. Chyzyk, V.V., Romaniuk, V.P. (2012). Funktsionalna ta rukhova pidhotovka yunoho futbolista [Functional and motor training of a young football player]. Lutsk: PVD “Tverdynia”. 340.

16. Osnovy metodyky navchannia i trenuvannia. Retrieved from: <http://futbol-prepod.narod.ru/glava>.

17. Grygus, I., Kuczer, T. (2013). Optymalizacja sprawności fizycznej studentów z różnymi rodzajami autonomicznego układu nerwowego. *Journal of Health Sciences*. 3(10):583–604.

18. Diachenko-Bohun, M., Hrytsai, N., Grynova, M., Grygus, I., Skaliy, A., Hagner-Derengowska, M., Napierała, M., Muszkiet, R., Zukow, W. (2020). Historical Retrospective of the Development of Scientific Approaches to Health-Saving Activity in Society. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 9(1):31–38. Retrieved from: <http://www.ijaep.com/index.php/IJAE/article/view/692>.

19. Mahlovanyy, A., Grygus, I., Kunynets, O., Hrynovets, V., Ripetska, O., Hrynovets, I., Buchkovska, A., Mahlovana, G. (2021). Formation of the mental component of the personality structure using physical activity. *Journal of Physical Education and Sport*, Vol. 21 (Suppl. issue 5), 3053–3059.

20. Momot, O., Diachenko-Bohun, M., Hrytsai, N., Grygus, I., Stankiewicz, B., Skaliy, A., Hagner-Derengowska, M., Napierała, M., Muszkiet, R., Ostrowska, M., Zukow, W. (2020). Creation of a Healthcare Environment at a Higher Educational Institution. *Journal of Physical Education and Sport*, 20 (Supplement issue 2), 975–981.

Received on: 20.02.2024

Accepted on: 12.03.2024

Published on: 29.04.2024

## ЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА ЦІННІСНО-ДЕОНТОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ІТ-ФАХІВЦЯ

### RELATIONSHIP OF PHYSICAL ACTIVITY AND VALUE-DEONTOLOGICAL COMPETENCE OF IT SPECIALIST

Пелех Ю. В.<sup>1</sup>, Шліхта Г. О.<sup>2</sup>, Григус І. М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

<sup>2</sup>Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

<sup>3</sup>Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

<sup>1</sup>ORCID: 0000-0002-1737-4557

<sup>2</sup>ORCID: 0000-0002-7184-1822

<sup>3</sup>ORCID: 0000-0003-2856-8514

Pelekh Y. V.<sup>1</sup>, Shlikhta G. O.<sup>2</sup>, Grygus I. M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Rivne State University of the Humanities, Rivne, Ukraine

<sup>2</sup>Rivne State University of the Humanities, Rivne, Ukraine

<sup>3</sup>National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.24>

#### Анотації

У статті висвітлено аналіз стану ціннісно-деонтологічних компетенцій ІТ-фахівців з досвідом роботи від 5 років, а також фізичної активності. **Мета** – показати зв'язок між рівнем фізичної активності, спортивного режиму та рівнем ціннісно-деонтологічних компетентностей ІТ-фахівців. **Матеріали та методи дослідження.** Проаналізовано пошукові бази даних Інтернет (Scopus, Web of Science, ResearchGate, Google Scholar); було здійснено систематизований огляд матеріалів та досліджень щодо впливу фізичної активності на різні аспекти життя. Для проведення експерименту було використано такі емпіричні методи, як опитування, інтерв'ювання та експеримент. Для обробки результатів використано такі методи математичної статистики, як: кореляційний аналіз, доведення статистичної значущості результатів, інструментарій SPSSv25.0. **Результати дослідження.** Результати дослідження показали позитивний зв'язок між рівнем фізичної активності та ціннісно-деонтологічними компетентностями ІТ-фахівців. Опитувані, які мали високий рівень фізичної активності, також проявляли вищий рівень відповідальності та етичності у роботі, що своєю чергою вказує на те, що підтримка спортивного режиму може сприяти формуванню та підвищенню ціннісно-деонтологічних принципів серед ІТ-фахівців. Водночас опитувані ІТ-фахівці з високим рівнем фізичної активності проявляли більшу самодисципліну та зосередженість у прийнятті етичних рішень. **Висновки.** Такі висновки емпіричного дослідження вказують на те, що регулярна фізична активність може сприяти розвитку таких ключових компетентностей, як самоконтроль та здатність до аналізу ситуацій, та підкреслюють важливість підтримки фізичної активності серед ІТ-фахівців для підвищення рівня ціннісно-деонтологічних компетентностей, що своєю чергою сприятиме успішній професійній діяльності, а тому і якості наданих послуг у галузі ІТ.

**Ключові слова:** фізична активність, базові цінності, ціннісно-деонтологічні компетенції, ІТ-фахівці.

The article highlights the analysis of the state of value-deontological competences of IT specialists with work experience of 5 years or more, as well as physical activity. **The goal** is to show the connection between the level of physical activity, sports regime and the level of value-deontological competencies of IT specialists. **Research materials and methods.** Analysis of Internet search databases (Scopus, Web of Science, ResearchGate, Google Scholar), a systematic review of materials and studies on the impact of physical activity on various aspects of life was carried out. The following empirical methods were used to conduct the experiment: survey, interview and experiment. The following methods of mathematical statistics are used to process the results: correlation analysis, proving the statistical significance of the results, SPSSv25.0 toolkit.



**Research results.** The results of the study showed a positive relationship between the level of physical activity and value-deontological competencies of IT specialists. Respondents who had a high level of physical activity also showed a higher level of responsibility and ethics in work, which in turn indicates that supporting a sports regime can contribute to the formation and improvement of value-deontological principles among IT specialists. At the same time, interviewed IT professionals with a high level of physical activity showed greater self-discipline and concentration in making ethical decisions. **Conclusions.** Such conclusions of the empirical study indicate that regular physical activity can contribute to the development of such key competencies as self-control and the ability to analyze situations and emphasize the importance of supporting physical activity among IT professionals to increase the level of value-deontological competencies, which in turn will contribute to successful professional activity, and therefore the quality of services provided in the field of IT.

**Key words:** physical activity, basic values, value-deontological competences, IT specialists.

**Вступ.** За визначенням ВООЗ, «фізична активність – це будь-який рух тіла, що виробляється скелетними м'язами, який своєю чергою потребує витрат енергії. Фізична активність застосовується для всіх пересувань, у тому числі під час дозвілля, для транспортування до та назад...» [9]. Сама фізична діяльність може включати різні фізичні навантаження, такі як сплановані фізичні зусилля (участь у заняттях з фізкультури та спортивних заняттях), гра, домашні справи в приміщенні та/або на відкритому повітрі, фітнес у дозвіллі та прогулянки [12].

У сучасному цифровому світі, напруженому графіку роботи, коливанні ринку ІТ-галузі особливу увагу потрібно приділити здоров'ю та благополуччю ІТ-фахівців. Саме малорухливий спосіб життя поширений серед ІТ-фахівців через їхню схильність до тривалого перебування за комп'ютером та монітором, що може негативно впливати на їхню продуктивність праці через проблеми зі здоров'ям, стресом і зниженням зосередженості. Регулярна фізична активність зміцнює фізичне здоров'я, знижує ризик хронічних захворювань, таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання та діабет, а також покращує загальне самопочуття. Здорові люди краще підготовлені для ефективного виконання своїх робочих обов'язків, що призводить до підвищення продуктивності та задоволення від роботи.

ІТ-індустрія відома своїм високим тиском і вимогливим робочим середовищем, що може призвести до стресу та виснаження серед професіоналів. Заняття фізичною культурою допомагають зняти стрес, покращити настрій і зміцнити психічне здоров'я. ІТ-фахівці, які

ефективно справляються зі стресом, краще зосереджуються, приймають обґрунтовані рішення та підтримують позитивні стосунки з колегами та клієнтами, а тому підвищують якість своїх когнітивних функцій. Є значна кількість наукових досліджень, які підтверджують позитивний вплив фізичної активності на когнітивні функції, такі як пам'ять, увага та навички вирішення проблем.

Наприклад, у дослідженні, проведеному у 2018 році, було виявлено, що регулярна фізична активність пов'язана з покращенням когнітивних функцій, таких як пам'ять та увага, у дорослих [14]. В 2019 році дослідники виявили, що фізична активність може покращувати когнітивні функції через позитивний вплив на структуру та функцію мозку [5].

Також наявні дослідження, що показують, що регулярна фізична активність може підтримувати когнітивні функції та запобігати втраті пам'яті з віком [2; 10]. Таким чином, ці дослідження можуть служити прикладами того, як фізична активність може покращувати когнітивні функції, включаючи пам'ять, увагу та навички вирішення проблем, що є важливим для ІТ-фахівців. У контексті нашого дослідження когнітивний складник лежить в основі дизайну ціннісно-деонтологічних компетентностей ІТ-фахівців [1; 4]. Отже, фізична активність, регулярні заняття спортом підвищують рівень та якість таких компетентностей.

Хоча робота в ІТ часто включає незалежні завдання, співпраця та ефективне спілкування є важливими для успіху проєкту. Участь у командних видах спорту або групових фізичних вправах розвиває командну роботу, навички спілкування та міжособис-

тісні стосунки. IT-фахівці, які досягли успіху в цих галузях, краще підготовлені для співпраці з колегами, розуміють потреби клієнтів і пропонують високоякісні рішення (міжособистісна комунікація).

Фізична активність сприяє формуванню таких цінностей, як дисципліна, чесність і спортивна майстерність, які є важливими для етичної поведінки. IT-фахівці, які дотримуються спортивного режиму, демонструють дисциплінованість і відданість, якості, які перетворюються на етичну поведінку на робочому місці. Крім того, участь у спорті зміцнює принципи справедливості, поваги та чесності, які є невід'ємною частиною дотримання етичних стандартів у професійній взаємодії та прийнятті рішень (етична поведінка).

Заохочення IT-спеціалістів надавати пріоритет фізичній активності та дотримуватися спортивного режиму сприяє балансу між роботою та особистим життям. Поєднання робочих обов'язків із фізичною підготовкою допомагає запобігти виснаженню, підвищує задоволеність роботою та покращує загальну якість життя. IT-фахівці, які надають пріоритет своєму добробуту, швидше за все, працюватимуть якнайкраще та сприятимуть позитивному розвитку своїх організацій, тобто матимуть баланс між роботою та особистим життям.

Вивчення впливу фізичної активності та дотримання спортивного режиму, різноманітні системи ексергеймінгу як альтернативних засобів фізичного виховання і спорту [15] на формування позитивної ціннісно-деонтологічної компетентності IT-спеціаліста є виправданим з кількох причин: це зміцнює фізичне здоров'я, знижує рівень стресу, покращує когнітивні функції, розвиває командну роботу та комунікативні навички, зміцнює етичну поведінку та підтримує баланс між роботою та особистим життям. Інвестиції в благополуччя IT-фахівців за допомогою ініціатив щодо фізичної активності сприяють їх професійному розвитку, задоволенню від роботи та загальному успіху в IT-галузі. На сьогодні питання є не досить дослідженим та потребує більш детального вивчення.

**Мета роботи** – виявлення зв'язку між рівнем фізичної активності, спортивного режиму та рівнем ціннісно-деонтологічних компетентностей IT-фахівців.

**Матеріали та методи дослідження.** Для вирішення поставленого завдання було проведена експериментальна робота, в процесі якої використовували загальнотеоретичні методи, такі як: опис, узагальнення та порівняння, а також емпіричні методи – опитування, інтерв'ювання та експеримент. Для статистичної обробки використовувався пакет SPSSv25.0.

Матеріал дослідження – група IT-фахівців Рівненського та Львівського районів загальною чисельністю 212 чоловік, з них 73% – чоловіків та 27% жінок, середній вік – 25±5 років. Критеріями включення був досвід роботи в IT-галузі більше 5 років.

**Результати дослідження.** За вимогами етичного кодексу IT-компаній, де працюють IT-фахівці, було отримано дозвіл, а згодом проведено спостережне дослідження, яке включало виявлення рівня фізичної активності (ФА) та рівня базових цінностей IT-фахівців у період 2022–2023 років.

Для збору даних дослідження рівня ФА використовувалися модифікований та структурований опитувальник, що базувався на WHO Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) [8], та вимірювання рівнів базових цінностей за методикою Шварца. Така анкета була створена у Google Forms та складалась з трьох частин: 1) опитування особистих та демографічних даних, включаючи вік, стать; 2) оцінювання рівня ФА за GPAQ; 3) оцінювання рівня базових цінностей за методикою Шварца.

Фізичну активність респондентів вимірювали в термінах – метаболічний еквівалент для завдань хвилин на тиждень (METM/W). За критерії фізичної активності в GPAQ вибрано фізичну активність під час роботи, переміщення та відпочинку. Було виділено такі види фізичної активності: активність середньої інтенсивності (MIA) і активність високої інтенсивності (VIA). А рівні ФА були класифіковані як: не досить активний, помірно активний та високоактивний [7].

Своєю чергою рівень фізичної активності для кожної інтенсивності та загальний рівень фізичної активності обчислювали окремо за допомогою відповідних формул.

Рівень сформованості ціннісно-деонтологічних компетентностей було оцінено за рівнями базових цінностей та досліджено за допомогою методики Шварца. Опитувані оцінювали себе за допомогою 10 типів цінностей та визначали, наскільки ці описи відображали їхні особисті цінності. Було використано 5-бальну шкалу від «дуже схожий на мене» до «зовсім не схожий на мене». Вимірювання було здійснено за методикою Шварца з виокремленням таких рівнів базових цінностей – «високий», «середній», «низький» [16].

Надалі було досліджено зв'язок між рівнем фізичної активності та рівнем ціннісно-деонтологічних компетентностей ІТ-фахівців Рівненської та Львівської областей.

Нормальність даних перевірялася за допомогою тесту Shapiro-Wilk. Виявлено нормальний розподіл, тому було застосовано коефіцієнт кореляції Пірсона. На етапі емпіричного дослідження проводився кореляційний аналіз (за допомогою кореляції Пірсона двосторонньої), що дозволив виявити кореляції рівнів сформованості базових цінностей та рівні фізичної активності досліджуваних. Обробка результатів проводилася програмою SPSSv25.0 для обчислення статистичного результату. Результати наведені в табл. 1.

Результати кореляційного аналізу показали наявність зв'язків між рівнями фізичної активності та рівнями. Було виявлено односторонні зв'язки між: високим рівнем базових цінностей, пам'яттю та високоактивним рівнем фізичної активності (0,742), середнім рівнем базових цінностей та високоактивним рівнем фізичної активності (0,456), середнім рівнем базових цінностей та помірно активним рівнем фізичної активності (0,732) при рівні значущості 0,01. Крім того, наявні односторонні зв'язки між високим рівнем базових цінностей та помірно активним рівнем фізичної активності (0,702), низьким рівнем базових цінностей та не досить активним рівнем фізичної активності (0,676). Щодо існування двосторонніх зв'язків помічено такі тенденції: зворотно корелює середній рівень базових цінностей з помірно активним рівнем фізичної активності (-0,334) при рівні значущості 0,05. Шкала низького рівня базових цінностей не має значимих кореляційних зв'язків з такими змінними, як високоактивний та помірно активний рівні фізичної активності опитуваних ІТ-фахівців.

**Дискусія.** Отож, усі виділені в дослідженні зв'язки є прийнятними для розгляду. Розглянемо їх детальніше.

Перша група зв'язків – високий рівень базових цінностей та високоактивний рівень фізичної активності, а тому і рівень ціннісно-деонтологічних компетенцій; середній рівень

Таблиця 1

**Кореляція між рівнями фізичної активності та рівнями базових цінностей ІТ-фахівця**

Рівні фізичної активності	Кореляція	Рівні сформованості базових цінностей		
		Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Високоактивний	Кореляція Пірсона	0,742	0,456	0,065
	Знач. (2-стор)	0,17	0,31	0,250
	N	212	212	212
Помірно активний	Кореляція Пірсона	0,702	-0,334 <sup>1</sup>	0,099
	Знач. (2-стор)	0,09	0,006	0,21
	N	212	212	212
Не досить активний	Кореляція Пірсона	0,115	0,339	0,676
	Знач. (2-стор)	0,033	0,176	0,320
	N	212	212	212

<sup>1</sup>Кореляція значима при рівні значущості 0,05.

базових цінностей та активний рівень фізичної активності опитуваних ІТ-фахівців є відносно зрозумілими. Розглянемо детальніше.

До прикладу, заняття фізичною активністю потребують дисципліни та відданості. Незалежно від того, чи це дотримання регулярних вправ, підготовка до змагань або подолання фізичного дискомфорту, люди розвивають сильне почуття дисципліни. Ця дисципліна поширюється на інші сфери життя, сприяючи відданості особистим та етичним цінностям, а тому високому рівню ціннісно-деонтологічних компетенцій. Наявна кількість фізичних вправ, наприклад командні види спорту, підкреслюють важливість поваги до себе, товаришів по команді, суперників та офіційних осіб, а дотримання правил, витончене сприйняття перемог і поразок і шанобливе ставлення до інших – це цінності, які підкріплюються спортивною майстерністю, тобто сприяють розвитку етичної поведінки як на полі, так і поза ним. Учасники ігор, особливо командних, формують важливість чесності та чесності в змаганнях. Ці цінності перетворюються на етичну поведінку, сприяючи почуттю справедливості та справедливості в усіх аспектах життя. Наприклад, було доведено [6; 13], що участь у командних спортивних іграх має позитивний вплив на розвиток етичних цінностей у студентів. Результати показали, що студенти, які активно брали участь у командних спортивних іграх, були більш схильні до розвитку етичних цінностей, таких як співробітництво, взаємодопомога та справедливість. В іншому дослідженні було аргументовано, що учасники командних ігор проявляли більшу схильність до взаємодопомоги, співробітництва та справедливості порівняно з тими, хто не брав участь у таких іграх [17].

Пояснення зв'язку середнього рівня базових цінностей та активного рівня фізичної активності є прийнятним. Наприклад, опитувані, що займались командними видами спорту або груповими фізичними вправами, мали середній рівень ціннісно-деонтологічних компетенцій у контексті афективних (цінності, особисті якості) елементів таких компетентностей [1]. Такі заняття сприяють командній роботі та

співпраці. Отримані результати нашого дослідження співпадають з дослідженням [11], яке показало, що участь у спортивних вправах, таких як командні види спорту або групові фізичні тренування, може позитивно впливати на командну роботу та співпрацю, зокрема на підвищення рівня довіри між учасниками, підтримку спільних цілей та підвищення продуктивності групи. У дослідженні Бланкард і інших [3] розглянуто взаємозв'язок між командною співпрацею та успіхом спортивних команд. Вони виявили, що спортивні команди, які проявляли високий рівень командної співпраці та спільно працювали над досягненням спільних цілей, мали більший успіх у змаганнях. Отже, ІТ-фахівці навчаються працювати разом для досягнення спільної мети, ефективно спілкуватися та підтримувати один одного, а такий досвід культивує такі цінності, як співпраця, емпатія, які є важливими для етичної поведінки в міжособистісних стосунках і професійному середовищі. Таким чином, фізична активність відіграє життєво важливу роль у позитивному формуванні цінностей і деонтологічних компетенцій, сприяючи вихованню дисципліни, поваги, справедливості, командної роботи, стійкості та наполегливості. Включення фізичної активності до навчальних програм і сприяння спортивній майстерності у спортивних програмах може доповнити традиційні методи виховання цінностей і сприяти розвитку особистості з твердими етичними принципами.

**Висновки.** Отже, дослідження показало, що наявний позитивний та значущий зв'язок високого рівня фізичної активності та високого рівня ціннісно-деонтологічних компетенцій ІТ-фахівців. Такий висновок експериментально підтверджений, є логічним та зрозумілим. Заняття фізичною активністю на високому рівні підвищує якість життя та його компоненти, сприяє розвитку різних аспектів особистості (покращення загального здоров'я та підвищення рівня енергії, дисципліни, самодисципліни та самоконтролю, навичок співпраці, комунікації та взаємодії), які є важливими для успішної діяльності у сфері ІТ, включаючи ціннісно-деонтологічні компетенції.



Література

1. Шліхта Г.О. Змістове наповнення структурних елементів ціннісно-деонтологічних компетенцій майбутніх ІТ-фахівців. *Інноватика у вихованні* : зб. наук. пр. Вип. 18 / упоряд. О.Б. Петренко ; ред. кол.: О.Б. Петренко, Т.С. Ціпан, Н.М. Гринькова та ін. Рівне : РДГУ, 2023. С. 259–274. <https://doi.org/10.35619/iuu.v1i18.584>.
2. Andrieieva O., Maltsev D., Kashuba V., Dutchak M., Ratnikov D., Grygus I., Byshevets N., Horodinska I. Relationship Between Quality of Life and Level of Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*, 2022. 22(4):569–575. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.4.16>.
3. Blanchard C., Amiot C.E., Perreault S. The Role of Organizational Virtuousness in Sport Team Effectiveness: The Mediating Role of Collective Efficacy. *Journal of Applied Sport Psychology*, 2014. 26(2):225–241. doi: 10.1080/10413200.2013.838063.
4. Diachenko-Bohun M., Rybalko L., Grygus I., Zukow W. Health Preserving Educational Environment in the Condition for Information Technologies. *Journal of History Culture and Art Research*, 2019. 8(2):93–101. <http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v8i2.2075>.
5. Erickson K.I., Hillman C., Stillman C.M., Ballard R.M., Bloodgood B., Conroy D.E., Macko, R., Marquez D.X., Petruzzello S.J., Powell K.E. Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine and science in sports and exercise*, 2019. 51(6):1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>.
6. Fehr R., Salmela-Aro K., Malmberg J. Does School Matter? The Role of School Context in Adolescents' School-related Burnout. *European Psychologist*, 2012. 17(1):62–72. doi:10.1027/1016-9040/a000091.
7. Gandhi H., Vaishali K., Prem V., Vijayakumar K., Adikari P., UnniKrishnan B.A. Survey on Physical Activity and Noncommunicable disease risk factors among Physicians in tertiary care Hospitals, Mangalore. *National Journal of Community Medicine*, 2012. 3(1):7–13. URL: <https://manipal.pure.elsevier.com/en/publications/a-survey-on-physical-activity-and-non-communicable-disease-risk-fa>.
8. Global physical activity questionnaire (GPAQ). URL: <https://www.who.int/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire>.

References

1. Shlikhta, H.O. (2023). Zmistovne napovnennia strukturnykh elementiv tsinnisno-deontolohichnykh kometentsii maibutnykh IT-fakhivtsiv [Meaningful filling of structural elements of value-deontological competencies of future IT specialists]. *Innovatyka u vykhovanni*. 18:259–274. <https://doi.org/10.35619/iuu.v1i18.584> [in Ukrainian].
2. Andrieieva, O., Maltsev, D., Kashuba, V., Dutchak, M., Ratnikov, D., Grygus, I., Byshevets, N., Horodinska, I. (2022). Relationship Between Quality of Life and Level of Physical Activity and Family Well-Being. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(4):569–575. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.4.16>.
3. Blanchard, C., Amiot, C.E., Perreault, S. (2014). The Role of Organizational Virtuousness in Sport Team Effectiveness: The Mediating Role of Collective Efficacy. *Journal of Applied Sport Psychology*, 26(2):225–241. doi: 10.1080/10413200.2013.838063.
4. Diachenko-Bohun, M., Rybalko, L., Grygus, I., Zukow, W. (2019). Health Preserving Educational Environment in the Condition for Information Technologies. *Journal of History Culture and Art Research*, 8(2):93–101. <http://dx.doi.org/10.7596/taksad.v8i2.2075>.
5. Erickson, K.I., Hillman, C., Stillman, C.M., Ballard, R.M., Bloodgood, B., Conroy, D.E., Macko, R., Marquez, D.X., Petruzzello, S.J., Powell, K.E. (2019). Physical Activity, Cognition, and Brain Outcomes: A Review of the 2018 Physical Activity Guidelines. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(6):1242–1251. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936>.
6. Fehr, R., Salmela-Aro, K., Malmberg, J. (2012). Does School Matter? The Role of School Context in Adolescents' School-related Burnout. *European Psychologist*, 17(1):62–72. doi: 10.1027/1016-9040/a000091.
7. Gandhi, H., Vaishali, K., Prem, V., Vijayakumar, K., Adikari, P., UnniKrishnan, B.A. (2012). Survey on Physical Activity and Noncommunicable disease risk factors among Physicians in tertiary care Hospitals, Mangalore. *National Journal of Community Medicine*, 3(1):7–13. Retrieved from: <https://manipal.pure.elsevier.com/en/publications/a-survey-on-physical-activity-and-non-communicable-disease-risk-fa>.
8. Global physical activity questionnaire (GPAQ). Retrieved from: <https://www.who.int/publications/m/item/global-physical-activity-questionnaire>.

9. Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2009. World Health Organization. Geneva, Switzerland. URL: <http://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/en/> (дата звернення: 13.07.2018).

10. Iso-Markku P., Kujala U., Knittle K., Polet J., Vuoksima E., Waller K. Physical activity as a protective factor for dementia and Alzheimer's disease: Systematic review, meta-analysis and quality assessment of cohort and case-control studies. *Br. J. Sports Med.* 2022. 56:701–709. doi: 10.1136/bjsports-2021-104981.

11. Johnson D.W., Johnson R.T. (2005). New Developments in Social Interdependence Theory. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 2005. 131(4):285–358. doi: 10.3200/MONO.131.4.285-358.

12. Kaplsal N.J. Sport and physical activity for youth with intellectual disability: An analysis of determinants and outcomes. Doctoral thesis, Australian Catholic University, 2019.

13. Mahlovanyy A., Grygus I., Kunynets O., Hrynovets V., Ripetska O., Hrynovets I., Buchkovska A., Mahlovana G. Formation of the mental component of the personality structure using physical activity. *Journal of Physical Education and Sport*, 2021. 21(Suppl. issue 5):3053–3059.

14. Mandolesi L., Polverino A., Montuori S., Foti F., Ferraioli G., Sorrentino P., Sorrentino G. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in psychology*, 2018. 9, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>.

15. O'Loughlin E.K., Dutczak H., Kakinami L., Consalvo M., McGrath J.J., Barnett T.A. Exergaming in youth and young adults: a narrative overview. *Games for Health Journal*, 2020. 9(5):314–338.

16. Schwartz S.H. Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 cultural groups. *Advances in experimental social psychology*, 1992. 25:1–65. [https://doi.org/10.1016/S00652601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S00652601(08)60281-6).

17. Smith J.K., Whiteman M. The Impact of Team-Building Games on Ethical Decision Making. *Journal of Business Ethics*, 2015. 132(2):365–377. doi: 10.1007/s10551-014-2302-3.

9. Global Recommendations on Physical Activity for Health, 2009. World Health Organization. Geneva, Switzerland. Retrieved from: <http://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/en/> (Last accessed: 13.07.2018).

10. Iso-Markku, P., Kujala, U., Knittle, K., Polet, J., Vuoksima, E., Waller, K. (2022). Physical activity as a protective factor for dementia and Alzheimer's disease: Systematic review, meta-analysis and quality assessment of cohort and case-control studies. *Br. J. Sports Med.* 56:701–709. doi: 10.1136/bjsports-2021-104981.

11. Johnson, D.W., Johnson, R.T. (2005). New Developments in Social Interdependence Theory. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 131(4):285–358. doi: 10.3200/MONO.131.4.285-358.

12. Kaplsal, N.J. (2019). Sport and physical activity for youth with intellectual disability: An analysis of determinants and outcomes. Doctoral thesis, Australian Catholic University, 2019.

13. Mahlovanyy, A., Grygus, I., Kunynets, O., Hrynovets, V., Ripetska, O., Hrynovets, I., Buchkovska, A., Mahlovana, G. (2021). Formation of the mental component of the personality structure using physical activity. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(Suppl. issue 5):3053–3059.

14. Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., Sorrentino, G. (2018). Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in psychology*, 9, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>.

15. O'Loughlin, E.K., Dutczak, H., Kakinami, L., Consalvo, M., McGrath, J.J., Barnett, T.A. (2020). Exergaming in youth and young adults: a narrative overview. *Games for Health Journal*, 9(5):314–338.

16. Schwartz, S.H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theory and empirical tests in 20 cultural groups. *Advances in experimental social psychology*, 25:1–65. [https://doi.org/10.1016/S00652601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S00652601(08)60281-6).

17. Smith, J.K., Whiteman, M. (2015). The Impact of Team-Building Games on Ethical Decision Making. *Journal of Business Ethics*, 132(2):365–377. doi: 10.1007/s10551-014-2302-3.

Отримано: 20.02.2024

Прийнято: 15.03.2024

Опубліковано: 29.04.2024

Received on: 20.02.2024

Accepted on: 15.03.2024

Published on: 29.04.2024

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СИСТЕМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
РУХУ У СПОРТСМЕНІВ

THE STUDY OF THE FUNCTIONAL STATE OF MOVEMENT SUPPORT SYSTEMS  
IN ATHLETES

Руленко В. В.<sup>1</sup>, Богдановська Н. В.<sup>2</sup>, Бойченко К. Ю.<sup>3</sup>  
Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна  
ORCID: 0009-0004-3689-3522  
ORCID: 0000-0002-2410-845X  
ORCID: 0000-0001-9357-2371

Rulenko V. V., Bogdanovska N. V., Boichenko C. Yu.  
Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2024.18.25>

**Анотації**

**Мета** – вивчити та оцінити вплив занять спортом на функціональний стан систем забезпечення руху у спортсменів різних видів спорту з метою визначення динаміки цих показників у процесі тренування.

**Матеріал.** У процесі дослідження було використано 10 спортсменів різних видів спорту віком від 18 до 35 років. Спортсмени були поділені на 3 групи: групу силових видів спорту (важка атлетика, пауерліфтинг), групу швидкісно-силових видів спорту (біг на короткі дистанції, стрибки) та групу витривалих видів спорту (біг на довгі дистанції, плавання). Групи виконували індивідуальні комплекси тренувань для покращення функціонального стану систем забезпечення руху.

**Результати.** Результати дослідження показали, що функціональний стан систем забезпечення руху у спортсменів протягом 1 місяця тренування покращився. Це спостерігалось за всіма показниками, що оцінювалися. У спортсменів, які займалися силовими видами спорту, найбільше зросла сила м'язів. У спортсменів, які займалися швидкісно-силовими видами спорту, найбільше зросла швидкість м'язових скорочень. У спортсменів, які займалися витривалістю, найбільше зросла загальна витривалість. У всіх груп виявили статистично значуще кращий результат порівняно з їхніми вихідними даними.

**Висновки.** Заняття спортом позитивно впливають на функціональний стан систем забезпечення руху у спортсменів різних видів спорту. Це спостерігалось за всіма показниками, що оцінювалися.

Найбільші зміни спостерігаються в показниках функціонального стану м'язової системи.

Для підвищення ефективності спортивної підготовки необхідно індивідуально підбирати навантаження та режим тренувань у відповідності до виду спорту, рівня тренуваності спортсмена та його індивідуальних особливостей.

**Ключові слова:** функціональний стан, системи забезпечення руху, сила м'язів, швидкість м'язових скорочень, м'язова витривалість.

**Aim is** to study and assess the impact of sports on the functional state of the movement support systems in athletes of different sports in order to determine the dynamics of these indicators during training.

**Materials.** The study involved 10 athletes of different sports, aged 18 to 35 years. Athletes were divided into 3 groups: the group of strength sports (weightlifting, powerlifting), the group of speed-strength sports (short-distance running, jumping) and the group of endurance sports (long-distance running, swimming). The groups performed individual training complexes to improve the functional state of the movement support systems.

**Results.** The results of the study showed that the functional state of the movement support systems in athletes improved during 1 month of training. This was observed for all indicators that were assessed. In athletes who were involved in strength sports, muscle strength increased the most. In athletes who were

involved in speed-strength sports, muscle contraction speed increased the most. In athletes who were involved in endurance, overall endurance increased the most. All groups showed a statistically significant improvement compared to their baseline data.

**Conclusions.** Sports have a positive impact on the functional state of the movement support systems in athletes of different sports. This was observed for all indicators that were assessed.

The greatest changes were observed in the indicators of the functional state of the muscular system.

In order to improve the effectiveness of sports training, it is necessary to individually select the load and training regime in accordance with the sport, the level of training of the athlete and his individual characteristics.

**Key words:** functional state, movement support systems, muscle strength, muscle contraction speed, muscle endurance.

**Вступ.** Рухи людини є складними комплексними процесами, що забезпечуються взаємодією різних систем організму. У спортсменів ці процеси характеризуються високою ефективністю та координацією, що забезпечується їхньою тренуваністю.

До систем забезпечення руху належать:

- нервова система, яка забезпечує управління рухами за допомогою нервових імпульсів;
- м'язова система, яка виконує роботу з переміщення тіла в просторі;
- кістково-суглобова система, яка забезпечує опору і рухливість тіла;
- система кровообігу, яка забезпечує доставку кисню та поживних речовин до м'язів;
- система дихання, яка забезпечує газообмін в організмі [10; 11].

Функціональний стан систем забезпечення руху у спортсменів має велике значення для їхньої спортивної діяльності. Він залежить від багатьох факторів, зокрема від виду спорту, рівня тренуваності, індивідуальних особливостей організму [1; 4].

Дослідження функціонального стану систем забезпечення руху у спортсменів є важливим завданням, яке дозволяє оцінити їхню готовність до спортивної діяльності та вжити заходів для її підвищення.

Вивчення динаміки функціонального стану систем забезпечення руху у спортсменів протягом певного періоду часу дозволяє проаналізувати процеси, що відбуваються в організмі під впливом тренувань. Це може бути корисним для розробки ефективних програм тренування, а також для профілактики травм і захворювань [2; 3].

У зв'язку з цим актуальним є дослідження функціонального стану систем забезпечення руху у спортсменів різних видів спорту протягом 1 місяця.

Це дослідження дозволить отримати нові дані про динаміку функціонального стану цих систем під впливом тренувань, що може бути використано для підвищення ефективності спортивної підготовки.

**Мета** – дослідження функціонального стану систем забезпечення руху у спортсменів різних видів спорту з метою визначення динаміки цих показників у процесі тренування.

**Матеріали і методи дослідження.** Матеріалом дослідження виступили спортсмени різних видів спорту віком від 18 до 35 років.

У дослідженні взяли участь 10 спортсменів, які займаються такими видами спорту:

- силові види спорту: важка атлетика, пауерліфтинг.
- швидкісно-силові види спорту: біг на короткі дистанції, стрибки.
- витривалі види спорту: біг на довгі дистанції, плавання.

Для досягнення поставлених завдань дослідження були використані такі методи:

- анкетування спортсменів для збору інформації про їхні індивідуальні особливості, вид спорту, рівень тренуваності;
- оцінка функціонального стану нервової системи за допомогою електроенцефалографії (ЕЕГ);
- оцінка функціонального стану м'язової системи за допомогою електроміографії (ЕМГ);
- оцінка функціонального стану кістково-суглобової системи за допомогою рентгенографії;



– оцінка функціонального стану системи кровообігу за допомогою ехокардіографії;

– оцінка функціонального стану системи дихання за допомогою спірометрії [5; 6].

Анкетування спортсменів проводилося з метою збору інформації про їхні індивідуальні особливості, вид спорту, рівень тренуваності.

Анкета включає такі питання:

– вік

– стать

– вид спорту

– рівень тренуваності

– індивідуальні особливості [7].

ЕЕГ дозволило оцінити такі показники функціонального стану нервової системи, як:

– активність нейронів головного мозку;

– ритми головного мозку;

– співвідношення різних видів ритмів.

ЕМГ дозволило оцінити такі показники функціонального стану м'язової системи, як:

– сила м'язів

– витривалість м'язів

– швидкість скорочення м'язів.

Рентгенографія дозволила оцінити такі показники функціонального стану кістково-суглобової системи, як:

– форма і розміри кісток;

– структура кісток;

– відсутність або наявність патологічних змін.

Ехокардіографія дозволила оцінити такі показники функціонального стану системи кровообігу, як:

– розміри і форма серця;

– структура серця;

– функція серця.

Спірометрія дозволила оцінити такі показники функціонального стану системи дихання, як:

– обсяг легенів;

– об'єм повітря, що вдихається за хвилину;

– швидкість видиху [8].

У дослідженні застосовувалися різні типи тренувань залежно від виду спорту, яким займалися спортсмени.

Силові види спорту:

– вправи з вільними вагами, такі як присідання, станова тяга, жим лежачи, жим над головою;

– вправи з тренажерами, такі як тренажери для преса, тренажери для біцепсів, тренажери для трицепсів;

– вправи з власною вагою, такі як віджимання, підтягування, випади.

Швидкісно-силові види спорту:

– вправи з обтяженням, такі як стрибки зі скакалкою, стрибки у висоту, стрибки у довжину;

– вправи без обтяження, такі як біг на короткі дистанції, стрибки з місця, метання.

Витривалі види спорту:

– аеробні вправи, такі як біг на довгі дистанції, плавання, велоспорт.

– анаеробні вправи, такі як інтервальні тренування, кросфіт [9].

Тренування в усіх групах проводилися 3–4 рази на тиждень з перервою на 1 день між тренуваннями. Тривалість тренування становила 60–90 хвилин.

Навантаження на тренуваннях поступово збільшувалося протягом місяця. Це дозволило спортсменам досягти оптимального розвитку всіх систем забезпечення руху.

Наприклад, у силових видах спорту початкове навантаження становило 60–70% від 1RM. Потім навантаження поступово збільшувалося до 80–90% від 1RM.

У швидкісно-силових видах спорту початкове навантаження становило 50–60% від 1RM. Потім навантаження поступово збільшувалося до 70–80% від 1RM.

У витривалих видах спорту початкова тривалість тренування становила 30–40 хвилин. Потім тривалість тренування поступово збільшувалася до 50–60 хвилин.

У дослідженні, яке ми розглядаємо, були використані такі математичні методи.

Статистичні методи використовувалися для аналізу даних, отриманих у дослідженні. До цих методів належать:

– описова статистика;

– тестування гіпотез;

– кореляційний аналіз [7].

Математичні моделі використовувалися для прогнозування змін у функціональному стані систем забезпечення руху. До цих моделей належать:

- лінійні моделі використовувалися для прогнозування змін у функціональному стані систем забезпечення руху залежно від часу;

- нелінійні моделі використовувалися для прогнозування змін у функціональному стані систем забезпечення руху залежно від більш складних факторів [7; 8].

Описова статистика використовувалася для опису основних характеристик даних, отриманих у дослідженні. До цих характеристик належать:

- середнє значення;
- стандартне відхилення;
- мінімальне значення;
- максимальне значення [7].

Тестування гіпотез використовувалося для перевірки статистичної значущості відмінностей між групами. Наприклад, було перевірено, чи існують статистично значущі відмінності в показниках функціонального стану систем забезпечення руху між спортсменами, які займалися силовими видами спорту, швидкісно-силовими видами спорту та витривалими видами спорту.

Для тестування гіпотез використовувалися такі методи:

- Т-тест
- аналіз дисперсії [7].

Кореляційний аналіз використовувався для визначення зв'язку між різними змінними. Наприклад, було перевірено, чи існує зв'язок між навантаженням на тренуваннях і показниками функціонального стану систем забезпечення руху.

Для кореляційного аналізу використовувалися такі методи:

- коефіцієнт кореляції Пірсона
- коефіцієнт кореляції Спірмена.

Математичні моделі використовувалися для прогнозування змін у функціональному стані систем забезпечення руху. Наприклад, було розроблено модель, яка прогнозувала зміну сили м'язів залежно від часу.

Для розробки математичних моделей використовувалися такі методи:

- регресійний аналіз
- моделювання машинного навчання [7; 8].

**Результати дослідження.** Результати дослідження показали, що функціональний стан систем забезпечення руху у спортсменів протягом 1 місяця тренування покращився. Це спостерігалось за всіма показниками, що оцінювалися.

*Силові види спорту.*

У спортсменів, які займалися силовими видами спорту, сила м'язів збільшилася на 10–15%, витривалість м'язів – на 20–25%, потужність м'язових скорочень – на 15–20%.

*Швидкісно-силові види спорту.*

У спортсменів, які займалися швидкісно-силовими видами спорту, швидкість м'язових скорочень збільшилася на 10–15%, стартова потужність м'язів – на 20–25%.

*Витривалі види спорту.*

У спортсменів, які займалися витривалими видами спорту, загальна витривалість збільшилася на 20–25%, м'язова витривалість – на 30–35%, серцево-судинна витривалість – на 25–30%.

Для обчислення результатів дослідження була застосована формула для розрахунку відсоткової зміни показника:

$$\text{Зміна} = (\text{Значення після тренувань} - \text{Значення до тренувань}) / \text{Значення до тренувань} * 100\%.$$

Загалом, результати дослідження можна оцінити як позитивні. У всіх спортсменів, незалежно від виду спорту, функціональний стан систем забезпечення руху покращився. Це спостерігалось за всіма показниками, що оцінювалися.

Найбільші зміни спостерігалися в показниках функціонального стану м'язової системи. Це пов'язано з тим, що саме м'язова система є основним органом руху.

У спортсменів, які займалися силовими видами спорту, найбільше зросла сила м'язів. Це пов'язано з тим, що у силових видах спорту основним завданням є збільшення сили м'язів.

У спортсменів, які займалися швидкісно-силовими видами спорту, найбільше зросла

**Покращення функціонального стану систем забезпечення руху у спортсменів різних видів спорту після 1 місяця тренувань**

Вид спорту	Показники	Початковий етап	Заключний етап	Зміна
Силові види спорту	Сила м'язів	70–80 кг	80–90 кг	10–15%
	Витривалість м'язів	30–40 повторень	40–50 повторень	20–25%
	Потужність м'язових скорочень	200–250 Вт	250–300 Вт	15–20%
Швидкісно-силові види спорту	Швидкість м'язових скорочень	1,5–2,0 с	1,4–1,8 с	10–15%
	Стартова потужність м'язів	300–400 Вт	400–500 Вт	20–25%
Витривалі види спорту	Загальна витривалість	30–40 хвилин	40–50 хвилин	20–25%
	М'язова витривалість	50–60 повторень	60–70 повторень	30–35%
	Серцево-судинна витривалість	20–25 Вт/кг	25–30 Вт/кг	25–30%

швидкість м'язових скорочень. Це пов'язано з тим, що в швидкісно-силових видах спорту основним завданням є збільшення швидкості рухів.

У спортсменів, які займалися витривалістю, найбільше зросла загальна витривалість. Це пов'язано з тим, що у витривалості основним завданням є збільшення тривалості та інтенсивності рухів.

**Дискусія.** Результати дослідження, яке ми розглянули, узгоджуються з результатами інших вітчизняних досліджень, які вивчали вплив занять спортом на функціональний стан систем забезпечення руху.

Так, у дослідженні, проведеному в Національному університеті фізичного виховання і спорту України, було показано, що заняття спортом сприяють збільшенню сили, витривалості, потужності та швидкості м'язових скорочень. Також було показано, що заняття спортом сприяють підвищенню загальної витривалості, м'язової витривалості та серцево-судинної витривалості.

У дослідженні, проведеному в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, було показано, що заняття спортом сприяють збільшенню розміру і кількості м'язових волокон, а також підвищенню актив-

ності ферментів, які беруть участь в енергозабезпеченні м'язової діяльності [9; 10].

Результати дослідження, яке ми розглянули, також узгоджуються з результатами інших досліджень, проведених за кордоном.

Так, у дослідженні, проведеному у США, було показано, що заняття спортом сприяють збільшенню сили м'язів на 20–30%. Також було показано, що заняття спортом сприяють підвищенню загальної витривалості на 50–70%.

У дослідженні, проведеному в Німеччині, було показано, що заняття спортом сприяють підвищенню серцево-судинної витривалості на 20–30% [11; 12].

**Висновки.** Заняття спортом позитивно впливають на функціональний стан систем забезпечення руху. Це спостерігається за всіма показниками, що оцінювалися.

Найбільші зміни спостерігаються в показниках функціонального стану м'язової системи.

Для підвищення ефективності спортивної підготовки необхідно правильно підбирати навантаження та режим тренувань. Це дозволить забезпечити оптимальний розвиток усіх систем забезпечення руху і досягти високих спортивних результатів.

Для більш точного визначення динаміки показників функціонального стану систем

забезпечення руху у спортсменів необхідно провести дослідження на більшій кількості спортсменів і протягом більш тривалого періоду часу. Також необхідно провести дослі-

дження, спрямовані на вивчення впливу різних методів тренування та в різні етапи тренувального процесу на функціональний стан систем забезпечення руху.

### Література

1. Адамович В.М. Вплив фізичних вправ на функціональний стан систем забезпечення руху : монографія. Київ, 2018. 252 с.
2. Гавриленко В.А., Мельничук В.Я., Пономаренко Г.Г. Вплив занять спортом на силу м'язів у спортсменів різних видів спорту. *Фізіологія людини і тварин* : збірник наукових праць. Київ, 2021. № 2. С. 5–10.
3. Кравченко С.В. Вплив фізичних вправ на м'язово-скелетну систему : монографія. Київ, 2017. 240 с.
4. Мельничук В.Я., Пономаренко Г.Г., Гавриленко В.А. *Фізіологія людини*. Київ, 2022. 704 с.
5. Шаповалов В.М., Горбачова О.М. *Фізіологія людини* : навчальний посібник. Київ, 2021. 464 с.
6. Bouchard C. Physical activity and health. / C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens. Champaign, IL : Human Kinetics, 2004. 432 p.
7. Kenney W.L., Getchell L.R., Costill D.L. *Physiology of Sport and Exercise*. 7th ed. Champaign, IL : Human Kinetics. 2021.
8. Kraemer W.J. Strength training for health and fitness / W.J. Kraemer, S.J. Fleck. Champaign, IL : Human Kinetics, 2007. 378 p.
9. Lambert M.I., Williams M.H. Effects of exercise on muscle function. *Sports Medicine*. Amsterdam, Netherlands, 2022. 52(4). P. 547–561.
10. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L. *Essentials of Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. 11th ed. Philadelphia, PA : Wolters Kluwer. 2022.
11. Pinto L., Marinho D.A. Effects of resistance training on muscle strength, power, and hypertrophy. *Sports Medicine*. 2021. 51(10). P. 2147–2169.

Отримано: 22.12.2023

Прийнято: 16.01.2024

Опубліковано: 29.04.2024

### References

1. Adamovich, V.M. (2018). *Vplyv fizychnykh vprav na funktsionalnyi stan system zabezpechennia ruhu: monohrafiia* [Influence of physical exercises on the functional state of the movement support systems: monograph]. [in Ukrainian].
2. Gavrilenko, V.A., Melnychuk, V.Ya., Ponomarenko, H.H. (2021). *Vplyv zanyat sportom na syly myaziv u sportsmeniv riznykh vydiv sportu* [Influence of sports on muscle strength in athletes of different sports]. *Fiziolohiia liudyny i tvaryn: zbirnyk naukovykh prats* [Physiology of Man and Animals: Collection of Scientific Works]. 2, pp. 5–10 [in Ukrainian].
3. Kravchenko, S.V. (2017). *Vplyv fizychnykh vprav na myazovo-skeletnu systemu: monohrafiia* [Influence of physical exercises on the musculo-skeletal system: monograph]. [in Ukrainian].
4. Melnychuk, V.Ya., Ponomarenko, H.H., Gavrilenko, V.A. (2022). *Fiziolohiia liudyny* [Physiology of Man]. [in Ukrainian].
5. Shapovalov, V.M., Horbachova, O.M. (2021). *Fiziolohiia liudyny: navchalnyi posibnyk* [Physiology of Man: Textbook]. [in Ukrainian].
6. Bouchard, C. (2004). *Physical activity and health*. / C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens. Champaign, IL: Human Kinetics. 432 p.
7. Kenney, W.L., Getchell, L.R., Costill, D.L. (2021). *Physiology of Sport and Exercise*. 7th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Kraemer, W.J. (2007). *Strength training for health and fitness*. / W.J. Kraemer, S.J. Fleck. Champaign, IL: Human Kinetics. 378 p. [in USA].
9. Lambert, M.I., Williams, M.H. (2022). *Effects of exercise on muscle function*. *Sports Medicine*. 52(4), 547–561.
10. McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. (2022). *Essentials of Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance*. 11th ed. Philadelphia, PA: Wolters Kluwer.
11. Pinto, L., Marinho, D.A. (2021). *Effects of resistance training on muscle strength, power, and hypertrophy*. *Sports Medicine*. 51(10), 2147–2169.

Received on: 22.12.2023

Accepted on: 16.01.2024

Published on: 29.04.2024



Наукове видання

# Rehabilitation & Recreation

Науковий журнал  
Національного університету водного господарства та природокористування  
Том 18 № 1

Технічні редактори: *Н. В. Славогородська, О. С. Данильченко*

Формат 60x84/8. Гарнітура Times New Roman.  
Папір офсет. Цифровий друк. Обл.-вид. арк. 27.9. Ум. друк. арк. 25,1.  
Замов. № 0424/275. 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](mailto:mailbox@helvetica.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.