

Міністерство освіти і науки України
Волинський національний університет імені Лесі Українки

**ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ І КУЛЬТУРА ЗДОРОВ'Я
У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

№ 1 (61)

2023

Луцьк
Волинський національний університет
імені Лесі Українки
2023

Редакційна колегія

Цьось А. В. – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, головний редактор).

Фізичне виховання і спорт

- Андрійчук О. Я.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, заступник головного редактора);
- Альошина А. І.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);
- Балько С.** – доктор філософії (Університет імені Яна Евангеліста Пуркіне в Усті-над-Лабем, Чехія);
- Вітомський В. В.** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту (Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна);
- Воншік Я.** – доктор габілітований, професор (Природничо-гуманітарний університет імені Яна Длугоша в Ченстохові, Польща);
- Григус І. М.** – доктор медичних наук, професор (Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, Україна);
- Сдинак Г. А.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);
- Кутек Т. Б.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна);
- Ніколаєва А.** – доктор філософії (Університет Фракії, медичний факультет, Фракія, Болгарія);
- Павлова Ю. О.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);
- Пейт Р.** – доктор філософії, професор (Університет Південної Кароліни, США);
- Перрі Д.** – доктор філософії, професор (Університет Лідса, Велика Британія);
- Ровний А. С.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна);
- Томенко О. А.** – доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор (Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, Суми, Україна);
- Фернандес-Труан Я. К.** доктор філософії (Університет Пабло де Олавіде, Севілья, Іспанія);
- Індика С. Я.** – кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, відповідальний секретар).

Педагогічні науки

- Белікова Н. О.** – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, заступник головного редактора);
- Блекінг Д.** – доктор історичних наук, професор (Університет Фрайбурга, Фрайбург, Німеччина);
- Вільчовський Е. С.** – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);
- Галаманжук Л. Л.** – доктор педагогічних наук, професор (Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Україна);
- Джеральд Д.** – доктор філософії, професор (Мерілендський університет, Коледж-Парк, США);
- Завидівська Н. Н.** – доктор педагогічних наук, професор (Львівський державний університет фізичної культури, Львів, Україна);
- Зускова К.** – доктор педагогіки, доцент (Університет Павла Йозефа Шафарика, Кошице, Словаччина);
- Малліару М.** – доктор філософії (Грецький відкритий університет, Патри, Греція);
- Малолєши Е.** – доктор габілітований, професор (Природничо-гуманітарний університет імені Яна Длугоша в Ченстохові, Польща);
- Мулик К. В.** – доктор педагогічних наук, професор (Харківська державна академія фізичної культури, Харків, Україна);
- Пріма Р. М.** – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);
- Смолюк І. О.** – доктор педагогічних наук, професор (Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна);
- Фіріка Ж.** – доктор філософії (Університет Тімішоара, Румунія);
- Фратріц Ф.** – доктор філософії, професор (Об'єднаний університет Ніколи Тесла, факультет спорту, Белград, Сербія);
- Юнгер Я.** – доктор педагогіки, професор (Університет Павла Йозефа Шафарика, Кошице, Словаччина).

Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві / укладачі : А. В. Цьось, С. Я. Індика;
Ф 50 Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2023. – № 1(61). – 128 с.

У виданні вміщено окремі положення розвитку фізичної культури, фізичного виховання різних груп населення, підготовки фахівців для галузі. Охарактеризовано методи, засоби тренування, особливості підготовки спортсменів, адаптації організму людей різного віку в процесі фізичного виховання, адекватність яких підкріплюється педагогічними, психологічними та медично-біологічними експериментами.

Для аспірантів, викладачів, науковців і всіх, цікавиться питаннями фізичної культури.

Журнал є науковим фаховим виданням України, яке включено до Переліку наукових фахових видань України категорії «Б» (Наказ МОН України № 1643 від 28.12.2019 р.). У науковому журналі можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук (доктора філософії) за галузями «Педагогічні науки» (спеціальності: 011 Науки про освіту, 014 Середня освіта (фізична культура) (13.00.02; 13.00.04) і «Фізичне виховання та спорт» (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт (24.00.01; 24.00.02; 24.00.03)).

Видання відображається в наукометричних та реферативних базах: Index Copernicus International ERIH PLUS; Polska Bibliografia Naukowa; Україніка наукова; Ulrich's Periodicals Directory; пензитарія та пошукових системах: DOAJ, OpenAIRE, BASE, WorldCat, Google Scholar, International Committee of Medical Journal Editors, Research Bible, Information Matrix for the Analysis of Journals, Наукова періодика України.

УДК 796 (Д 82)

Історичні, філософські, правові й кадрові проблеми фізичної культури та спорту

УДК 796.012.1:355.232-052

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ УПРАВЛІННЯ СИСТЕМИ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Євген Анохін¹, Сергій Романчук¹, Вячеслав Афонін¹, Орест Лойко¹, Андрій Петрук¹

¹Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна,
aedlv59@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-03-13>

Анотації

Актуальність. Незважаючи на автоматизацію й комп'ютеризацію бойової техніки, зміни тактики ведення війни, фізична готовність залишається важливим і невід'ємним компонентом індивідуальної бойової готовності військовослужбовців, базою для всіх інших видів готовності. Чинна система фізичної підготовки неспроможна забезпечити фізичної готовності військовослужбовців до бойової діяльності й тому потребує докорінного реформування. **Мета роботи** – проаналізувати структуру управління системою ФП ЗС України з позицій системного підходу та обґрунтувати можливі шляхи її реформування. **Методи дослідження** – аналіз і синтез наукових праць та керівних документів із проблематики, що досліджувалася. **Результати.** Розкрито структуру управління системою фізичної підготовки, проведено її аналіз із позицій системного підходу. Визначено, що основною проблемою управління є те, що воно здійснюється двома керівними органами різного підпорядкування, які не мають спільних цілей, між котрими відсутні взаємопов'язаність і взаємодія, оскільки вони є елементами різних, несумісних між собою систем, кожна зі своїм специфічним середовищем: для одного – бойова підготовка військ, для іншого – спорт вищих досягнень. **Висновки.** Чинна структура управління фізичною підготовкою Збройних сил України суперечить методології конструювання соціальних систем і неспроможна забезпечити її ефективне функціонування. Запропоновано шляхи модернізації системи управління фізичною підготовкою Збройних сил України.

Ключові слова: фізична підготовка, боєздатність Збройних сил, система управління, спорт вищих досягнень.

Yevhen Anokhin, Serhii Romanchuk, Viacheslav Afonin, Orest Loiko, Andriy Petruk. Analysis of the Organizational Structure of the Management of the Physical Training System of the Armed Forces of Ukraine. Despite the automation and computerization of combat equipment, changes in warfare tactics, physical readiness remains an important and integral component of the individual combat readiness of servicemen, the basis for all other types of readiness. The current system of physical training is not able to ensure the physical readiness of servicemen for combat activities. And that is why it needs radical reformation. **The Purpose of the Work** – to analyze the management structure of the FP system of the Armed Forces of Ukraine from the standpoint of a systemic approach and justify possible ways of its reform. **Methods of the Research** – analysis and synthesis of scientific works and guiding documents on the issues under investigation. **Results.** The management structure of the physical training system is disclosed. It was analyzed from the standpoint of a systemic approach. It was determined that the main problem of management is that it is carried out by two governing bodies of different subordination, which do not have common goals, between which there is no interconnection and interaction, since they are elements of different, incompatible systems, each with its own specific environment – for one, combat training of troops, for the other – sports of higher achievements. **Conclusions.** The current structure of management of physical training of the Armed Forces of Ukraine contradicts the methodology of constructing social systems. And it is not able to ensure its effective functioning. Ways to modernize the physical training management system of the Armed Forces of Ukraine are proposed.

Key words: physical training, combat readiness of the armed forces, management system, high performance sports.

Вступ. Автоматизація й комп'ютеризація військової техніки призвели до того, що зв'язок ФП із бойовою діяльністю (БД) військовослужбовців деяких військових спеціальностей набув прихованого опосередкованого характеру. Це сприяло виникненню в посадових осіб усіх рівнів, котрі здійснюють керівництво ФП, сумнівів у значущості ФП для забезпечення боєздатності військ. Увага до ФП із боку командирів і начальників почала знижуватися [20].

Зменшення уваги до ФП відбувалося на фоні погіршення фізичної підготовленості призовного контингенту. За офіційними даними, у 2000-х роках незадовільний рівень фізичної підготовленості мали до 70 % призовників [10; 19] і до 80 % військовослужбовців служби за контрактом.

Перше визнання невідповідності фізичної підготовленості особового складу Збройних сил України (ЗС України) вимогам БД офіційно визнано вже в 1993 р. в директиві начальника Генерального штабу (ГШ) ЗС України від 12 лютого 1993 р. № 16 «Про результати підсумкової перевірки Збройних сил України по фізичній підготовці та мірах з її поліпшенню» [19]. Удруге – у 1996 р. в наказі міністра оборони України (МО України) від 24 жовтня 1996 р. № 307 «Про стан фізичної підготовки у Збройних силах України та заходи щодо його поліпшення» [20].

Із початком бойових дій у 2014 р., які впродовж кількох років переважно мали виражений позиційний характер, сприяли посиленню сумнівів командирів і начальників в актуальності ФП за сучасних засобів і способів ведення війни.

Водночас важливо усвідомлювати, що автоматизувати військову працю повністю не можна, оскільки дії воїнів більшості спеціальностей у реальних бойових умовах переважно мають непередбачуваний характер. Алгоритм таких дій створити неможливо, а отже, неможливо й автоматизувати їх [31, с. 41].

Не привели до покращення ефективності системи ФП ЗС України також зміни у 2014 р. структури управління системою ФП ЗС України: посилення впливу на ФП управління фізичної культури і спорту (ФКіС) Міністерства оборони України (МО України) з одночасним послабленням впливу на систему управлінської структури ФП ГШ ЗС України, яка втратила статус управління й була реорганізована у відділ із підпорядкуванням Управлінню доктрин та індивідуальної підготовки Головного управління доктрин та підготовки ГШ ЗС України зі значно меншими можливостями щодо управління системою ФП.

За чинною системою ФП, під час навчання в навчальному закладі фізичну підготовленість курсантів удається покращувати лише на 1–2 курсах навчання. На старших курсах динаміка фізичної підготовленості сповільнюється з тенденцією до вихідного рівня. А маючи позитивні результати на державних екзаменах, випускники стрімко втрачають фізичні кондиції з початком служби у військових частинах. Уже через 2–3 місяці фізична підготовленість понад 40 % лейтенантів оцінюються лише задовільно, а близько 10 % – незадовільно [4].

Крім того, військовими медиками й фізіологами, які в різні роки досліджували вплив на людину різних за характером факторів військово-професійної діяльності, що відбувалася в екстремальних умовах, але не мала вираженого рухового компонента: М. О. Агаджанян [1], Г. Л. Апанасенко [6; 15], В. П. Загрядський [13], М. С. Корольчук [17; 18] та іншими незаперечно доведено, що така діяльність висуває підвищені вимоги до організму людини. Фактором, що знижує ефективність і надійність діяльності людини в екстремальних умовах, є функціональні можливості її організму, нестачу яких не можна компенсувати високим рівнем професійних знань і вмій. Високий рівень функціональних можливостей організму додає людині шансів вижити в разі великої крововтрати, швидше відновитися після поранень і травм [6; 15]. М. М. Амосовим й І. В. Муравовим [2] доведено, що найбільш ефективним і безпечним способом підвищення функціональних резервів організму людини є спеціально організована її фізична активність, тобто ФП.

Отже, незважаючи на прихований опосередкований зв'язок фізичної підготовленості з БД, фізична готовність (ФГ) залишається важливим і невід'ємним компонентом індивідуальної бойової готовності (БГ) військовослужбовців, базою для всіх інших видів готовності.

Однак наведені факти свідчать, що жодний із критеріїв ефективності функціонування системи ФП (рівень фізичної підготовленості особового складу, його здоров'я та мотивації до фізичного вдосконалення) не відповідає мінімальним потребам і вимогам професійної армії. А тому вона неспроможна забезпечити ФГ військовослужбовців до бойової діяльності – мети свого функціонування.

Для забезпечення ФГ особового складу ЗС України потрібне докорінне реформування система ФП і, передусім, її управлінсько-організаційної підсистеми – основного структурного елементу системи. Незважаючи на чотири редакції основного керівного документа, що визначає систему ФП ЗС України, більшість її елементів досі залишаються незмінними з часів розпаду радянського союзу.

Гостра необхідність реформування системи управління ФП ЗС України, відповідно до викликів сьогодення й потреб боєздатності ЗС України, визначила основний напрям нашого дослідження, спонукала до її вивчення з позицій системного аналізу та обґрунтування можливих шляхів її модернізації.

Із моменту зародження системи ФП ЗС України проведено немало досліджень і видано сотні праць стосовно проблемних питань тих чи інших її елементів. Із проблем ФП фахівцями ФП ЗС України захищено чотири докторські дисертації, понад двадцять кандидатських дисертацій. Але проблеми управління й організації системи ФП як її основного структурного елементу ставали предметом ґрунтовного дослідження лише поодиноких науковців Ю. С. Фіногенова (2003–2013) [22–29], В. А. Шемчука (2020) [32], Н. Височиної, В. Білошицького та О. Малахової (2021) [11]. І цього явно недостатньо із погляду на те, що саме правильно організоване управління системою ФП визначає ефективність функціонування системи загалом.

Автори більшості публікацій єдині в думці про те, що система ФП ЗС України, успадкована нами в 1991 р. від радянської армії, є недостатньо ефективною й потребує радикального реформування [10; 11; 22–30].

Під час аналізу основних проблем ФП і спорту в ЗС України дослідники дійшли висновку, що реформування чинної системи ФП «зумовлено наявністю причин і факторів, які негативно впливають на ефективність організації та управління процесом ФП військовослужбовців ЗСУ» [11, с. 44]. При цьому визначальною причиною незадовільної ефективності функціонування системи ФП ЗС України науковці, праці яких ми проаналізували, вважають відсутність централізованого управління системою ФП і спорту, порушення принципу централізації [11]. На думку Н. Височиної зі співавторами [11], наслідком порушення принципу централізації управління стала можливою «...діяльність паралельно діючих структур різного рівня підпорядкування» [11, с. 45], що «...не забезпечує необхідного функціонування системи фізичної підготовки і спорту» [11, с. 45].

Ю. С. Фіногенова вказує на подібність системи ФП ЗС України на систему ФП ЗС СРСР, що, «незважаючи на її значні досягнення, все-таки не може задовольнити зростаючі вимоги до ФП військовослужбовців-професіоналів, контрактників» [23, с. 40]. Дослідник стверджував, що проблеми ФП ЗС України мають системний характер і можуть бути розв'язані лише за системного підходу [23, с. 40].

У своїх подальших працях [25–30] Ю. С. Фіногенов розвиває думку щодо необхідності реформування різних ланок системи ФП і, передусім, управління нею як її основного структурного елементу системи. Науковець зауважує, що це «обумовлено наявністю застарілих механізмів в управлінні та організації діючої системи фізичної підготовки військ, яка копіює ту, що існувала за радянських часів» [29, с. 139]. Водночас дослідник вважає, що погляд українських спеціалістів ФП на управління системою є дещо обмеженим. А помилкою в їхніх думках учений вважає те, що спеціалісти розглядають систему ФП військ «окремо поза межами загальної системи управління ФП та спортом вищих досягнень, ігноруючи вимоги нормативно-правової бази вищих та центральних органів законодавчої влади, які є потужним важелем управління» [27, с. 114].

Крім того, автор звертає увагу спеціалістів на те, що, відповідно до вимог чинного законодавства, розробка програм у сфері ФП та спортивно-масової роботи (СМР), визначення єдиних нормативів ФП і розрядних показників військово-прикладних видів спорту, що сприяють розвитку, удосконаленню та підтриманню відповідного рівня фізичної підготовленості, формуванню й розміщенню державних замовлень ресурсного забезпечення цього напрямку діяльності, належить управлінню ФКіС як структурному підрозділу Міністерства оборони України – центрального органу виконавчої влади [27, с. 116].

У роботі Ю. С. Фіногенова й В. В. Стасюка [22] представлено погляди на компоненти системи керівників ФП різних рівнів. Визначено основні недоліки у функціонуванні системи ФП, зокрема наявність централізованого способу управління ФП ЗС України. Водночас за умов посилення та змін вимог до управління та організації ФП автори публікації вважають доцільною централізацію фінансових ресурсів і кадрового забезпечення, а також «збереження централізованого управління з боку управління МО України та Начальника Генерального штабу ЗС України з розширенням повноважень та самостійності управління бойової (індивідуальної) підготовки Видів ЗС щодо розробки керівних документів з організації ФП для Виду ЗС» [22, с. 182].

Мета дослідження – проаналізувати структуру управління системою ФП ЗС України з позицій системного підходу та обґрунтувати можливі шляхи її реформування.

Методи дослідження. Для аргументування основних положень дослідження, узагальнення наявних даних щодо принципів побудови структури управління системи ФП та її функціонування застосовували загальнонаукові методи досліджень: аналіз і синтез наукових праць і керівних документів з проблематики, що досліджувалася.

Результати дослідження. Узагальнюючи результати аналізу керівних документів і наукових публікацій стосовно висвітлення проблемних питань системи ФП військ та поглядів на шляхи її реформування, бачимо, що жодний із критеріїв, за якими можна судити про ефективність її функціонування (рівень фізичної підготовленості військовослужбовців, здоров'я та їх мотивації до постійного фізичного вдосконалення), не відповідає вимогам боєздатності ЗС країни. Це свідчить про її недостатню ефективність, а відповідно до загальної теорії систем – про недостатню системність або відхилення від системності [31, с. 6]. Посилення системності вже наявної системи ФП потребує її системного аналізу, мета якого – виявлення причин, що призвели до виникнення проблеми, і визначення можливих шляхів їх усунення [9; 12; 16; 31].

Термін «система» застосовується в дуже широкому сенсі в усіх випадках, коли потрібно позначити щось загальне між будь-якими проявами дійсності. Одне з узагальнювальних визначень категорії «система» наведено у «Філософському енциклопедичному словнику» (Іль'чов Л. Ф. 1983), де під системою розуміється об'єднання окремих самостійних частин (елементів), кожна з яких обов'язково володіє хоча б однією властивістю, що забезпечує досягнення мети системи. Усього таких визначень відомо кілька десятків. Відсутність універсального визначення системи вчені пояснюють унікальністю сукупності властивостей елементів системи, котра утворюється в результаті їх взаємодії [9; 12; 16; 31].

Незважаючи на відсутність універсального, теоретично-абстрагованого визначення системи, учені єдині в тому, що будь-яка соціальна система створюється людьми для досягнення цілей ними ж і поставленими, а також у тому, що головною в системі є доцільність зв'язків між уключеними до системи елементами [9; 12; 16; 31]. Саме зв'язки перетворюють простий набір елементів у систему, «запускають» і підтримують у робочому стані механізм її життєдіяльності [12; 31]. Із цього приводу спеціалісти системного аналізу складних систем зауважують, що під час створення системи всі зусилля мають бути спрямовані на відбір із навколишнього середовища об'єктів, властивості яких можна використати для досягнення поставленої мети. При цьому всі елементи повинні бути правильно з'єднані, а між ними встановлені взаємозв'язки, котрі мають характер взаємосприяння [3; 12; 31]. Саме від властивостей елементів, із яких буде складено систему, у підсумку залежатимуть характер і якість системи [12]. Сукупність необхідних та достатніх для досягнення мети відношень між елементами і самі елементи вчені називають структурою системи [9].

Академік П. К. Анохін стверджував, що будь-яка система утворюється для розв'язання лише однієї проблеми. Поєднання між собою двох систем для досягнення єдиного для них корисного результату (мети) науковець вважав неможливим, адже це неодмінно призводить до конфлікту їх цілей. Він стверджував, що таке утворення навіть системою не можна буде назвати [3].

Оскільки жодна система не призначена для розв'язання одночасно двох рівнозначних за значущістю проблем (досягнення двох цілей), то найважливішою передумовою ефективного функціонування системи є правильне визначення керівником (суб'єктом системи) цілей її функціонування: основної (головної, стратегічної, глобальної) і тих, що потрібно розв'язати для досягнення основної стратегічної мети, – і вибір засобів її досягнення [9; 12]. Порушення цього принципу призводить до кризового стану системи, у якому вона перестає відповідати своєму призначенню [9].

Обов'язковою умовою функціонування системи є її взаємодія зі специфічним для неї зовнішнім середовищем. Під ним розуміється сукупність усіх об'єктів, котрі не входять до її складу, але зміна яких впливає на систему і які змінюються під впливом системи. Зовнішнє середовище стосовно до системи є системою вищого порядку (над- чи суперсистемою). Мета системи має узгоджуватись із метою надсистеми, сприяти досягненню її мети. Без цієї взаємодії існування системи є принципово неможливою [9; 16; 31]. Тому пізнання системи повинно відбуватись обов'язково у взаємодії з її середовищем [9].

Функціонування будь-якої системи, потребує управління. У класичній теорії управління терміном «управлінням» в узагальненому виді розуміється організація цілеспрямованого впливу на систему, унаслідок якого система переходить у потрібний стан [9; 12, 31]. У теорії ФП військ під управлінням маємо на увазі елемент системи, що безпосередньо пов'язаний із функціонуванням усієї системи загалом та окремих її елементів, механізм аналізу, визначення рівня ефективності й оцінки, шлях до регулювання та корекції системи загалом і її окремих складових частин, компонентів [5].

Дискусія. Ми погоджуємось із фахівцями ФП, які висловили думку про те, що саме управління є основним структурним елементом системи ФП [27, с. 114], рівень функціонування якого визнано таким, що «лише частково відповідає вимогам армії» [29, с. 141] й аналізу, якому в ЗС приділяється недостатньо уваги [32, с. 55]. Погоджуємося ми також із тим, що в управлінні системою ФП військ досі домінують застарілі механізми, запозичені в системі ФП радянських часів [29, с. 139]. А тому управління ФП ЗС України потребує першочергового реформування.

На сьогодні управління ФП ЗС України фактично здійснюється двома керівними органами – Управлінням ФКіС МО України й відділом ФП відповідного управління ГШ ЗС України. Згідно з теорією систем, ці органи повинні бути елементами єдиної системи, ієрархічно організовані, пов'язані спільною управлінською діяльністю, спрямованою на підвищення ефективності функціонування системи ФП (керованої системи), забезпечувати реалізацію певної частини сукупної управлінської діяльності. Для цього кожен із них мусить мати відповідні функції, права й обов'язки [12].

До функцій, які повинні реалізовувати керівні органи ФП задля ефективного управління системою ФП військ, відносять прогнозування, планування, організації (делегування, керування), контролю та корекції [5]. Але спеціалістам досі не зрозуміло, якими повноваженнями наділений кожен із цих управлінських органів щодо реалізації зазначених функцій управління і як взаємодіють вони один з одним задля їх реалізації. Також не зрозуміло й те, чому визначення основних напрямів розвитку системи ФП, що становить сутність функції прогнозування, відповідно до повноважень, покладено на відділ ФП ГШ, а Інструкцію з ФП, завдяки якій реалізується ця функція [5], розробило Управління ФКіС МО України.

Усі зазначені вище функції управління взаємопов'язані, взаємообумовлені, відображають внутрішню логіку системи управління ФП ЗС України [5]. Їх сукупне застосування покликане забезпечувати реалізацію специфічної, наскрізної функції управління – підготовку та реалізацію управлінських рішень. Саме вироблення, прийняття й реалізація управлінських рішень становлять основний зміст управління [36]. Прийняття рішення – прерогатива відповідної посадової особи, яка наділена таким правом за законом, статутом тощо. Управлінський орган уповноважений лише формувати варіанти рішення з обґрунтуванням їх відносної ефективності. Тому необхідною умовою здійснення управлінським органом функцій управління системою є наявність зв'язків (прямих і зворотних) із її внутрішнім і зовнішнім середовищами [36]. Управління ФКіС МО України таких зв'язків об'єктивно не має. І внаслідок цього воно не може здійснювати жодної з функцій управління системою ФП ЗС. Наші аргументи полягають у такому.

Проблемою, задля розв'язання якої створювалася система ФП військ, є наявність суперечності між об'єктивними вимогами бойової діяльності до фізичного стану військовослужбовців та реальними фізичними спроможностями осіб, котрі вступають на військову службу [5]. Тобто її призначення – своїми специфічними засобами сприяти підвищенню боєздатності військ. Із цього приводу професор Ю. С. Фіногенов писав, що вся система ФП існує заради забезпечення ФГ окремо взятого військовослужбовця й що це твердження є незаперечним та безсумнівним [30, с. 9]. Невипадково вона є одним із предметів бойової підготовки (БП) військ [14]. Це дає нам підстави стверджувати, що зовнішнім середовищем ФП, джерелом її існування є саме БП військ. Відповідно до загальної теорії систем, утрата ФП зв'язку з БП, призведе до перетворення її на зайвий елемент системи БП і втрати системності.

Метою спорту вищих досягнень ЗС України є відбір та підготовка спортсменів до виступів у спортивних змаганнях усеукраїнського й міжнародного рівнів, котра повністю збігається з метою спорту вищих досягнень країни. Фактично спорт вищих досягнень ЗС України є його підсистемою. Тому цілком логічно вважати спорт вищих досягнень країни зовнішнім середовищем спорту вищих досягнень ЗС, а отже, і джерелом його існування.

Крім того, спорт вищих досягнень ЗС України не має жодного стосунку до БП військ, а отже, не сприяє підвищенню їх боєздатності. Тому він не може бути ані елементом ФП ЗС, ані елементом БП ЗС України. А мета ФП військовослужбовців ЗС України жодним чином не доповнює мету армійського спорту вищих досягнень і тому ФП не може вважатися його елементом.

Не можна розглядати Управління ФКіС МО України й інструментом зовнішнього керування системою ФП, оскільки право на зовнішнє керування належить управлінському органу її зовнішнього середовища [9; 12; 31]. Зовнішнім середовищем системи ФП, як сказано вище, є БП ЗС України.

Отже, відповідно до положень загальної теорії систем, ФП військ і спорт вищих досягнень ЗС – це цілком самостійні не пов'язані між собою системи. А, як стверджують фахівці теорії систем, не

пов'язані між собою об'єкти систему не утворюють [7, с. 143]. Для цього в них відсутні спільні інтереси, між ними немає взаємопов'язаності й взаємодії як частин цілого (системи) [3, с. 17; 12, с. 117]. Отже, Управління ФКіС МО України не є елементом системи ФП, не може бути її керівною підсистемою та належати до зовнішнього середовища ФП, щоб виконувати зовнішнє керування нею. Воно взагалі не може виконувати будь-які управлінські функції стосовно системи ФП військ.

Доказом нашої позиції є розробка Управлінням ФКіС МО України основного керівного документа з ФП – Інструкції з ФП (ІФП–2022). Створений за відсутності прямих і зворотних зв'язків із внутрішнім і зовнішнім середовищами системи ФП військ документ більшістю спеціалістів визнано відірваним від дійсності, не здатним допомогти спеціалістам у розв'язанні проблем, що покликана виконувати система ФП військ на нинішньому етапі свого існування. Неухильне дотримання значної кількості положень Інструкції в реальних умовах життєдіяльності військ і ВВНЗ є проблематичним або неможливим. Такі положення Інструкції нерідко свідомо порушуються під час організації й проведення ФП задля досягнення поставлених цілей. При цьому фахівці в однакових ситуаціях учиняють по-різному, виходячи з особистих інтересів та рівня своєї компетентності. Це призводить до суб'єктивізму в управлінні ФП і нівелює її сенс, адже, відповідно до теорії ФП, управління являє собою діяльність, «засновану на дотриманні певної, точно визначеної послідовності інструкцій, приписів, типових завдань щодо виконання потрібних операцій, дій» [5].

Управління системою – це не лише створення тих чи інших керівних документів, але і їх реалізація й, головне, відповідальність за неефективність функціонування системи [36]. За чинною на сьогодні структурою управління ФП, відповідальність за її стан покладено на управління доктрин та індивідуальної підготовки ГШ ЗС України й відділ ФП цього управління, адже ФП є складовою частиною індивідуальної підготовки військовослужбовців. Жодної відповідальності Управління ФКіС МО України за неефективність функціонування системи ФП не передбачено та не може бути передбачено, оскільки управління не пов'язане з підготовкою військовослужбовців до бойової діяльності.

Отже, оскільки ФП і спорт вищих досягнень є непов'язаними й несумісними між собою системами, створення єдиного органу для їх управління є неприродним із погляду теорії систем. Адже це неодмінно призведе до конкуренції цілей систем. Головною буде визначена мета однієї із систем, мета іншої перетвориться на другорядну [3, с. 23; 31, с. 26]. І, як засвідчує багаторічний досвід такого управління, конкурентна боротьба буде не на користь ФП військ. Як слушно зауважив І. О. Боринський, таке поєднання перетворює ФП на «попелюшку при рекордсменах» [8].

Зважаючи на сказане, бачимо, що в разі створення єдиного керівного органу для управління обома системами відбудеться повернення до радянської системи управління ФП і спортом вищих досягнень, неефективність якої визнано більшістю науковців [11; 22–30]. А вигодоодержувачем знову стане спорт вищих досягнень.

На сьогодні між ФП і спортом вищих досягнень (під час розгляду їх як елементів однієї системи) існує тип взаємодії, який у теорії систем має назву «взаємодія використання». Її сутність полягає в тому, що об'єкт, уключений до системи як її елемент, який не має зв'язку з природним джерелом свого існування, використовує функціональні якості своєї протилежності [12, с. 21].

Апелювання Ю. С. Фіногенова під час обґрунтування необхідності управління ФП і спортом вищих досягнень об'єднаним управлінським органом до вимог нормативно-правових актів із питань ФК і спорту [27] нам видається не зовсім коректним із погляду науковості, адже законодавчі акти, хоч і є обов'язковими для виконання, як виявляється, не завжди науково обґрунтовані. Такі акти потребують перегляду. Підлаштовувати систему ФП під законодавчі акти, які не можуть забезпечити її ефективне функціонування й розвиток, є, м'яко кажучи, не зовсім розумним.

Останніми роками спостерігаємо посилення управлінського впливу на систему ФП Управління ФКіС МО України та послаблення впливу відділу ФП ГШ ЗС України. Зниження статусу управлінського органу ГШ з управління до відділу з набагато меншими повноваженнями й штатом, скасування посади Начальника ФП ЗС України, на наше переконання, мають негативні наслідки для ефективності функціонування та перспектив розвитку системи ФП ЗС. Адже, відповідно до теорії систем, зовнішні функції ФП військ як реакції системи на середовище й стійкі зв'язки системи із середовищем, були послаблені, набули характеру пасивних. Унаслідок цього знижується вплив керівного органу системи на своє зовнішнє середовище (у нашому випадку системи ФП на боездатність особового складу ЗС). Пасивне функціонування системи є свідченням її кризи [9, 12, 31].

Зазначене вище приводить систему управління ФП ЗС у стан біфуркації, характерною особливістю якого є недостатня організованість зв'язків між елементами управлінської системи, роздвоєння траєкторії руху системи [9; 12]. Однією з ознак стану біфуркації системи управління ФП ЗС України є видання наказу начальника ГШ ЗС України від 28.12.2017 року № 459 «Про організацію фізичної підготовки в Збройних силах України у 2018 році» [21]. Відповідно до цього наказу, ефективність спортивно-масової роботи (СМР) у ВВНЗ ЗС України стала оцінюватися за критеріями, властивими спорту вищих досягнень: виступ спортсменів ВВНЗ на чемпіонатах світу, Європи, на міжнародних змаганнях у складі збірних команд ЗС України; підготовка військовослужбовців-спортсменів вищої кваліфікації (МС України, МСУМК, ЗМСУ) тощо. Це спричинило зосередження зусиль фахівців ФП на роботі з найбільш обдарованими в спортивному плані курсантів, кількість яких, за нашими дослідженнями, становила 10–13 % від усього особового складу [4]. Поза увагою фахівців залишилось 87–90 % особового складу.

За певних умов імовірним наслідком біфуркації управління може призвести, як стверджують науковці, до катастрофічного стану системи управління, який можна характеризувати як хаос [9; 12]. У цьому випадку необхідність реформування системи управління лише посилюється.

У ЗС США управління ФП і спортом відокремлене одне від одного. ФП військовослужбовців керують управління ФП у видах ЗС, а спорт вищих досягнень функціонує завдяки запровадженню у видах ЗС відповідних спортивних програм (World Class Athlete Program (WCAP) у сухопутних військах (СВ) і військово-повітряних силах (ВПС) та Navi Sports – у військово-морських силах (ВМС)). Програми розраховані на підтримку військових спортсменів, які вже довели свою конкурентоспроможність на національному чи міжнародному рівні й претендують на місце в олімпійській або паралімпійській збірній США. У СВ і ВПС відповідальність за реалізацію спортивних програм покладено на структури, головним призначенням яких є надання військовослужбовцям, цивільним та пенсіонерам ЗС США різноманітних інноваційних послуг, що покращують якість їхнього повсякденного життя (the United States Army's Family and Morale, Welfare and Recreation (Army MWR) – сухопутних військах, The Air Force Services Center (AFSVC) – у ВПС). Загальне керівництво спортом покладено на Спортивну раду збройних сил (AFSC) [33].

Такий розподіл повноважень, на нашу думку, значною мірою відповідає положенням теорії управління складними системами й, отже, забезпечує ефективне управління системою ФП військовослужбовців ЗС. За офіційними даними 93 % особового складу ЗС США чоловічої статі успішно здають установлені стандарти (нормативи) ФГ [34].

Саме моделі систем управління, які дали позитивні результати, рекомендують брати за основу під час реформування неефективних систем управління спеціалісти з теорії управління [35].

Висновки. Чинна на сьогодні організаційна структура управління ФП ЗС України побудована з порушенням методології конструювання соціальних систем, що робить її неспроможною забезпечити ефективне функціонування системи ФП.

Для забезпечення належного рівня ефективності функціонування системи ФП в інтересах боєздатності ЗС України потрібно:

1) привести організаційну структуру управління ФП ЗС України у відповідність до положень теорії систем;

2) створити при Генеральному штабі Збройних сил України, що безпосередньо зацікавлений в ефективності функціонування системи ФП ЗС, єдиний орган управління, який за своєю чисельністю, структурою й повноваженнями був би спроможним забезпечити:

– побудову дієздатної структури управління ФП на всіх її рівнях і підтримку режиму її діяльності з реалізації визначених цілей;

– ефективне управління процесом ФП особового складу військових частин і ВВНЗ;

– координування науково-дослідної діяльності з проблем ФП, спорту й професійно-бойової діяльності військовослужбовців усіх спеціальностей у контексті підвищення її ефективності засобами ФП;

– координування роботи з підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів для системи ФП військ і зі створення навчально-методичної літератури;

– підготовку й участь збірних команд ЗС України з військово-прикладних видів спорту в міжнародних змаганнях серед військовослужбовців, які проводяться під егідою Міжнародної ради військового спорту;

– сприяння розвитку сучасної навчально-матеріальної бази ФП і спорту у військових частинах та ВВНЗ ЗС України.

Перспективи подальших досліджень полягають в обґрунтуванні й розробці моделі управління ФП ЗС України на рівні ГШ, видів ЗС України, оперативних командувань, військових частин і ВВНЗ.

Джерела та література

1. Агаджанян Н. А., & Катков А. Ю. Резервы нашего организма. Москва: Знание, 1979.
2. Амосов Н. М. & Муравов И. В. Сердце и физические упражнения. Москва: Знание, 1985.
3. Анохин П. К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем. Москва: Наука, 1973. URL: http://www.bio.bsu.by/phha/downloads/anohin_obscaia_teorija_fs.pdf
4. Анохін Є. Д. Модернізація спортивно-масової роботи у вищих військових навчальних закладах для формування ціннісного ставлення курсантів до фізичного вдосконалення: дис. ... д-ра філософії з ФКіС. Львів: Львів. ун-т ФК, 2021.
5. Анохін Є. Д., Афонін В. М., Єрьомін С. А. [та ін.]. Теорія та організація фізичної підготовки військ / В. М. Афонін і Ю. О. Резніков (ред.). Львів: Львів. військ. ін-т, 2002.
6. Апанасенко Г. Л. Почему вымирают восточные славяне? *Зеркало недели*. 2007. № 1. С. 2.
7. Бех В. П., Бех Ю. В., Туленков М. В. [та ін.]. Системний аналіз сталого розвитку / В. П. Бех і М. В. Туленкова (ред.); Мін. освіти і науки України, Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ: «МП Леся», 2015.
8. Боринський І. Фізична підготовка: «попелюшка при рекордсменах». *Військо України*. 2006. № 1. С. 40–41.
9. Варенко В. М., Братусь І. В., Дорошенко В. С. [та ін.]. Системний аналіз інформаційних процесів. Київ: Ун-т «Україна», 2013.
10. Величко О. Підтющем до Європи не добіжиш... Існуюча система фізичної підготовки у Збройних силах України потребує корекції. *Військо України*. 2006. № 3 (69). С. 42–43.
11. Височина Н., Білошицький В., Малахова О. Фізична підготовка і спорт у Збройних силах України: проблеми та перспективи. *Військова освіта*. 2021. № 1(43). С. 43–55.
12. Дудник І. М. Вступ до загальної теорії систем. Полтава: Астрєя, 2010.
13. Загрядский В. П. Физиологические резервы организма и боеспособность человека. *Избранные лекции по физиологии военного труда* / А. С. Мозжухин (ред.). Ленинград: ВМА им. С. М. Кирова, 1972. С. 31–41.
14. Інструкція з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України (Наказ Міністерства оборони України). № 225. Київ, 2021.
15. Кафедра фізичної і реабілітаційної та спортивної медицини Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика. *Закони професора Геннадія Апанасенка про вимірювання рівня здоров'я та про «безпечний» рівень здоров'я, за яким немає хвороб*. 2019. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NwI6Q07mPN8>.
16. Коваленко І. І., Бітюк П. І., Гожий О. П. Вступ до системного аналізу: навч. посіб. Миколаїв: МДГУ ім. Петра Могили, 2004.
17. Корольчук М. С. Актуальні проблеми психофізіології військової діяльності. Київ: КВГІ, МОУ, 1996.
18. Корольчук М. С. Психофізіологія працездатності корабельних спеціалістів в екстремальних умовах: дис. ... д-ра психол. наук / АМН. Київ, Україна, 1996.
19. О результатах итоговой проверки Вооруженных сил Украины по физической подготовке и мерах по её улучшению: [директива начальника Генерального штаба Вооруженных сил Украины]. № ДГШ-16 (1993). Киев: МОУ, 1993.
20. Про стан фізичної підготовки у Збройних силах України та заходи щодо його поліпшення (наказ міністра оборони України). № 307 (1996). Київ: МОУ, 1996.
21. Про організацію фізичної підготовки в Збройних силах України у 2018 році (наказ Начальника Генерального штабу ЗСУ). № 459. (2017). Київ: ГШ ЗСУ, 2017.
22. Стасюк В. В., Фіногенов Ю. С. Перспективи розвитку системи фізичної підготовки в Збройних силах України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Педагогіка, психологія, філософія*. 2013. № 192(2). С. 178–185.
23. Фіногенов Ю. С. Професіоналізація Збройних Сил України і деякі питання перебудови системи фізичної підготовки військовослужбовців. *Фізична підготовка військовослужбовців: матеріали відкритої наук.-практ. конф.* 29–30 квіт. 2003 р. Київ: НУФВіС, 2003. С. 40–44.
24. Фіногенов Ю. С., Петрачков О. В. Аналіз проблем у системі фізичної підготовки у зв'язку зі зміною способу комплектування армії та скорочення терміну військової служби. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2008. № 1. С. 72–76.
25. Фіногенов Ю. С. Заходи щодо підвищення ефективності організаційних основ фізичної підготовки військовослужбовців. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2011. № 27. С. 314–321.
26. Фіногенов Ю. С. Світовий досвід адаптації системи фізичного виховання військовослужбовців в умовах сучасного реформування збройних сил. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія: Педагогічні науки*. 2011. № 1 (33). С. 180–184.

27. Фіногенов Ю. С. Структура та рівні управління в системі фізичної підготовки Збройних сил України. *Вісник Національного університету оборони України*. 2011. № 6 (25). С. 114–120.
28. Фіногенов Ю. С. Основні напрями розвитку системи фізичної підготовки в умовах реформування Збройних сил України. *Фізична підготовка військовослужбовців в умовах реформування Збройних сил України: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку*: матеріали наук.-практ. конф., 29 лист. 2012 р. Київ, Україна: Мін. оборони України; Нац. ун-т оборони України, 2012. С. 11–18.
29. Фіногенов Ю. С. Оцінка ефективності системи фізичної підготовки представниками функціонального керівництва Збройних сил України. *Вісник Національного університету оборони України*. 2013. № 3(34). С. 139–143.
30. Фіногенов Ю. С. Концепція фізичної підготовки Збройних сил України. *Концептуальні напрями розвитку фізичної підготовки і спорту в Збройних силах України в сучасних умовах та нормативно-правові акти, що забезпечують її функціонування*: матеріали Всеармійської наук.-практ. конф., 21–22 жовт. 2015 р. Київ, Україна: Мін. оборони України; Нац. ун-т оборони України ім. Івана Черняховського, 2015. С. 7–12.
31. Швець С. В., Швець У. С. Основи системного аналізу. Суми: Сум. держ. ун-т, 2017.
32. Шемчук В. А. Теоретичний аспект моделювання системи організації забезпечення фізичної підготовки та спорту в секторі безпеки й оборони України. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя: КПУ, 2020. № 70 (4). С. 54–60.
33. Armed Forces Sports. U. S. Department of Defense. URL: <https://armedforcessports.defense.gov/About/Organization/>
34. Steve Beynon. Army May Go Back to Job-Specific Scoring After All on the New Fitness Test. *Military News*. 2021. URL: <https://www.military.com/daily-news/2021/06/15/army-may-go-back-job-specific-scoring-after-all-acft.html>.
35. Теорія управління. Конспект лекцій. 2015. URL: <http://gua.pp.ua/teoriya-upravleniya-konspekt.html>.

References

1. Ahadzhanian, N. A., & Katkov, A. Yu. (1979). *Rezervy nashego orhanyzma [Reserves of our body]*. Moskva: Znanye.
2. Amosov, N. M. & Muravov, Y. V. (1985). *Serdse y fizycheskye uprazhneniya [Heart and exercise]*. Moskva: Znanye.
3. Anokhin, P. K. (1973). *Pryntsyupalnye voprosy obshchei teoryy funktsyonalnykh system [Fundamental questions of the general theory of functional systems]*. Moskva: Nauka. URL: http://www.bio.bsu.by/phha/downloads/anohin_obscaia_teorija_fs.pdf
4. Anokhin, Ye. D. (2021). *Modernizatsiia sportyvno-masovoi roboty u vyshchyykh viiskovykh navchalnykh zakladakh dlia formuvannia tsinnisnoho stavlennia kursantiv do fizychnoho vdoskonalennia [Modernization of sports and mass work in higher military educational institutions for the formation of cadets' value attitude to physical improvement]: [dys. doktora filosofii z FKis] / Lvivskiy universytet FK*. Lviv, Ukraina.
5. Anokhin, Ye. D., Afonin, V. M., Yeromin S. A. et. al. (2002). *Teoriia ta orhanizatsiia fizychnoi pidhotovky viisk [Theory and organization of physical training of troops] / Afonin, V. M. i Reznikov, Yu. O. (red.)*. Lviv: Lvivskiy viiskovyiy instytut.
6. Aranasenko, H. L. (2007). *Pochemu vymyraiut vostochnnye slaviane? [Why are the Eastern Slavs dying out?]*. *Zerkalo nedely*, (1), 2.
7. Bekh, V. P., Bekh, Yu. V., Tulenkov, M. V. et. al. (2015). *Systemnyi analiz staloho rozvytku [System analysis of sustainable development] / Bekh, V. P. i Tulenkova M. V. (red.)*; Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy, Natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni P. Drahomanova. Kyiv: «MP Lesia».
8. Borynskyi, I. (2006). *Fizychna pidhotovka: «popeliushka pry rekordsmenakh» [Physical training: «Cinderella among record holders»]*. *Viisko Ukrainy*, (1), 40–41.
9. Varenko, V. M., Bratus I. V., Doroshenko V. S., Smolnykov Yu. B., Yurchenko V. O. (2013). *Systemnyi analiz informatsiinykh protsesiv [System analysis of information processes]*. Kyiv: Universytet «Ukraina».
10. Velychko, O. (2006). *Pidtiuptsem do Yevropy ne dobizhysh... Isnuiucha systema fizychnoi pidhotovky u Zbroinykh Sylakh Ukrainy potrebuie korektsii [You cannot reach Europe by jogging... The existing system of physical training in the Armed Forces of Ukraine needs correction]*. *Viisko Ukrainy*, 3 (69), 42–43.
11. Vysochyna, N., Biloshytskyi, V., Malakhova, O. (2021). *Fizychna pidhotovka i sport u Zbroinykh Sylakh Ukrainy: problemy ta perspektyvy [Physical training and sports in the Armed Forces of Ukraine: problems and prospects]*. *Viiskova osvita*, 1(43), 43–55.
12. Dudnyk, I. M. (2010). *Vstup do zahalnoi teorii system [Introduction to the general theory of systems]*. Poltava: Astreia.
13. Zahriadskiy, V. P. (1972). *Fyzyolohycheskye rezervy orhanyzma y boesposobnost cheloveka [Physiological reserves of the body and combat capability of a person. Selected lectures on the physiology of military labor]*. *Yzbrannyye lektsyy po fyzyolohyy voennoho truda / Mozhukhyna, A. S. (red.)*. Lenynhrad: VMA ymeny S. M. Kurova, 31–41.

14. Instruksiiia z fizychnoi pidhotovky v systemi Ministerstva oborony Ukrainy [Instruction on physical training in the system of the Ministry of Defense of Ukraine] (Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy), № 225 (2021), Kyiv.
15. Kafedra fizychnoi i rehabilitatsiinoi ta sportyvnoi medytsyny Natsionalnoi medychnoi akademii pislidyplomnoi osvity imeni P. L. Shupyka. (2019). Zakony profesora Hennadiia Apanasenko pro vymyruvannia rinvnia zdorovia ta pro «bezpechnyi» riven zdorovia, za yakym nemaie khvorob [Laws of Professor Gennady Apanasenko on measuring the level of health and on the «safe» level of health, below which there are no diseases]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=NwI6Q07mPN8>.
16. Kovalenko, I. I., Bitiuk, P. I., Hozhyi, O. P. (2004). Vstup do systemnoho analizu: navchalnyi posibnyk [Introduction to system analysis: training manual]. Mykolaiv: MDHU im. Petra Mohyly.
17. Korolchuk, M. S. (1996). Aktualni problemy psykhozivlozii viiskovoi diialnosti [Actual problems of psychophysiology of military activity]. Kyiv: KVHI, MOU.
18. Korolchuk, M. S. (1996). Psykhofiziologiiia pratsezdatsnosti korabelnykh spetsialistiv v ekstremalnykh umovakh [Psychophysiology of work capacity of ship specialists in extreme conditions]: (dysertatsiia ... doktora psykholohichnykh nauk). AMN. Kyiv, Ukraina.
19. O rezultatakh ytohovoi proverkы Vooruzhënnnykh Syl Ukrayny po fizycheskoi podhotovke y merakh po eë uluchshenyiu [On the results of the final check of the Armed Forces of Ukraine on physical training and measures to improve it] (dyrektyva nachalnyka Heneralnoho shtaba Vooruzhënnnykh Syl Ukrayny), № DSH 16 (1993). Kyev: MOU.
20. Pro stan fizychnoi pidhotovky u Zbroinykh Sylakh Ukrainy ta zakhody shchodo yoho polipshennia [About the state of physical training in the Armed Forces of Ukraine and measures to improve it] (nakaz Ministra oborony Ukrainy), № 307 (1996). Kyev: MOU.
21. Pro orhanizatsiiu fizychnoi pidhotovky v Zbroinykh Sylakh Ukrainy u 2018 rotsi [About the organization of physical training in the Armed Forces of Ukraine in 2018] (nakaz Nachalnyka Heneralnoho shtabu ZSU). № 459. (2017). Kyiv: HSh ZSU.
22. Stasiuk, V. V., Finohenov, Yu. S. (2013). Perspektyvy rozvytku systemy fizychnoi pidhotovky v Zbroinykh Sylakh Ukrainy [Prospects for the development of the system of physical training in the Armed Forces of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Pedahohika, psykholohiia, filosofiia*, 192(2), 178–185.
23. Finohenov, Yu. S. (2003). Profesionalizatsiia Zbroinykh Syl Ukrainy i deiaki pytannia perebudovy systemy fizychnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv [Professionalization of the Armed Forces of Ukraine and some issues of restructuring the system of physical training of military personnel]. *Materialy vidkrytoi naukovopraktychnoi konferentsii «Fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv»*, (p. 40–44). 29–30 kvitnia, 2003 roku, Kyiv, Ukraina: NUFViS.
24. Finohenov, Yu. S., Petrachkov O. V. (2008). Analiz problem u systemi fizychnoi pidhotovky u zviazku zi zminoiu sposobu komplektuvannia armii ta skorchennia terminu viiskovoi sluzhby [Analysis of problems in the system of physical training in connection with the change in the method of staffing the army and shortening the term of military service]. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia*, (1), 72–76.
25. Finohenov, Yu. S. (2011). Zakhody shchodo pidvyshchennia efektyvnosti orhanizatsiinykh osnov fizychnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv [Measures to improve the effectiveness of the organizational foundations of physical training of military personnel]. *Naukovyi chasopys Nats. ped. un-tu imeni M. P. Drahomanova. Serii 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*. Kyiv, (27), 314–321.
26. Finohenov, Yu. S. (2011). Svitovi dosvid adaptatsii systemy fizychnoho vykhovannia viiskovosluzhbovtiv v umovakh suchasnoho reformuvannia zbroinykh syl [The world experience of adapting the system of physical training of military personnel in the conditions of modern reforming of the armed forces]. *Naukovyi visnyk Mykolaivskoho derzhavnogo universytetu imeni V. O. Sukhomlynskoho. Serii: Pedahohichni nauky*, 1 (33), 180–184.
27. Finohenov, Yu. S. (2011). Struktura ta rivni upravlinnia v systemi fizychnoi pidhotovky Zbroinykh Syl Ukrainy [The structure and levels of management in the system of physical training of the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, 6 (25), 114–120.
28. Finohenov, Yu.S. (2012). Osnovni napriamy rozvytku systemy fizychnoi pidhotovky v umovakh reformuvannia Zbroinykh Syl Ukrainy [The main directions of the development of the physical training system in the context of the reform of the Armed Forces of Ukraine]. *Fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv v umovakh reformuvannia Zbroinykh Syl Ukrainy: suchasnyi stan, problemy ta perspektyvy rozvytku: materialy naukovopraktychnoi konferentsii* (p. 11–18). 29 lystopada 2012 r. Kyiv, Ukraina: Ministerstvo oborony Ukrainy. Natsionalnyi universytet oborony Ukrainy.
29. Finohenov, Yu. S. (2013). Otsinka efektyvnosti systemy fizychnoi pidhotovky predstavnykamy funktsionalnoho kerivnytstva Zbroinykh Syl Ukrainy [Evaluation of the effectiveness of the physical training system by representatives of the functional leadership of the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu oborony Ukrainy*, 3(34), 139–143.

30. Finohenov, Yu. S. (2015). Kontsepsiia fizychnoi pidhotovky Zbroinykh Syl Ukrainy [Concept of physical training of the Armed Forces of Ukraine]. *Kontseptualni napriamy rozvytku fizychnoi pidhotovky i sportu v Zbroinykh Sylakh Ukrainy v suchasnykh umovakh ta normatyvno-pravovi akty, shcho zabezpechuiut yii funktsionuvannia: materialy Vsearmiiskoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (p. 7–12), 21–22 zhovtnia, 2015 r. Kyiv, Ukraina: Ministerstvo oborony Ukrainy. Natsionalnyi universytet oborony Ukrainy imeni Ivana Cherniakhovskoho.
31. Shvets, S. V., Shvets U. S. (2017). *Osnovy systemnoho analizu* [Fundamentals of system analysis]. Sumy: Sumskyi derzhavnyi universytet.
32. Shemchuk, V. A. (2020). Teoretychnyi aspekt modeliuvannia systemy orhanizatsii zabezpechennia fizychnoi pidhotovky ta sportu v sektori bezpeky y oborony Ukrainy [The theoretical aspect of modeling the system of physical training and sports in the security and defense sector of Ukraine]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh*. Zaporizhzhia: KPU, 70 (4), 54–60.
33. Armed Forces Sports. U.S. Department of Defense. URL: <https://armedforcessports.defense.gov/About/Organization/>
34. Steve Beynon (2021). Army May Go Back to Job-Specific Scoring After All on the New Fitness Test. Military News. URL: <https://www.military.com/daily-news/2021/06/15/army-may-go-back-job-specific-scoring-after-all-acft.html>.
35. Teoriia upravlinnia. Konspekt leksii [Management theory. Synopsis of lectures] (2015). URL: <http://rua.pp.ua/teoriya-upravleniya-konspekt.html>.

Стаття надійшла до редакції 28.02.2023 р.

СУЧАСНІ МЕХАНІЗМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТРЕНЕРІВ ІЗ СИЛОВОГО ФІТНЕСУ

Віктор Манолакі^{1,3}, Володимир Потоп^{2,3}, Андрій Чернозуб^{4,3},
Алла Альошина⁴, Едуард Сивохоп⁵, Карен Абрамов⁶

¹ Державний університет фізичного виховання і спорту, Галаці, Румунія;

² Університет Пітешту, Пітешту, Румунія;

³ Державний університет фізичного виховання і спорту, Кишинів, Республіка Молдова;

⁴ Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна;

⁵ ДВНЗ «Ужгородський національний університет», Ужгород, Україна;

⁶ Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Миколаїв, Україна.

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-14-22>

Анотації

Мета статті – удосконалення рівня професійної діяльності тренерів із силового фітнесу за допомогою використання показників варіабельності серцевого ритму для розширення методів діагностики функціонального стану спортсменів та оцінки адаптаційних реакцій на навантаження. **Методи.** Для досягнення поставленої мети залучено 40 нетренованих чоловіків 18–20 років і 20 тренуваних юнаків, які займаються силовим фітнесом протягом трьох років. Сформовано три дослідні групи по 20 осіб у кожній. Представники контрольної та 1-ї основної груп (нетреновані) й представники 2-ї основної групи (тренувані) застосували протягом трьох місяців дослідження різні режими силового навантаження. Для оцінки процесів вегетативної регуляції серцево-судинної системи використовували методи аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP). **Результати.** На початку досліджень у контрольній групі реакція серцево-судинної системи відображає найбільш знижений рівень резистентності до навантажень середньої інтенсивності й великого обсягу тренувальної роботи. Застосування навантажень великого обсягу роботи та низької інтенсивності підвищує параметри показника наднизькочастотного спектра коливань кардіоінтервалів з одночасним зниженням активності низько- й високо-частотного спектра в порівнянні з даними, установленими під час роботи в режимі високої інтенсивності та малого обсягу. Показники BCP учасників усіх груп після трьох місяців тренувань свідчать, що процес довготривалих занять силовим фітнесом в умовах заданих режимів навантаження приводить до економізації функціонування серцево-судинної системи. У кінці програми дослідження в юнаків усіх трьох дослідних груп у стані спокою виявлено більш виражене превалювання наднизькочастотного спектра (VLF). **Висновки.** Поглиблене вивчення та практичне застосування методу варіабельності серцевого ритму в процесі діагностики адаптаційних змін в організмі під час використання різних режимів навантаження дає змогу удосконалити рівень професійної діяльності тренерів із силового фітнесу.

Ключові слова: варіабельність серцевого ритму, режими навантажень, адаптаційні зміни, навантаження.

Victor Manolachi, Vladimir Potop, Andrii Chernozub, Alla Aloshyna, Eduard Syvokhop, Karen Abramov. Contemporary Mechanisms of Strength and Conditioning Coaches` Professional Activity Increase. Topicality. The level of strength coaches` professional activity improvement by using heart rate variability indicators for expanding the diagnostic methods of the athletes` functional state and assessing adaptive responses to stress. **Methods of the Research.** To solve the set goal, 40 untrained men aged 18–20 and 20 trained young men engaging in strength fitness for 3 years were involved. Thus, 3 research groups of 20 people each were formed. Representatives of the control and 1st main groups (untrained) and representatives of the 2nd main group (trained) have used various physical exertion modes during the 3 months of the study. To assess the autonomic regulation processes of the cardiovascular system and the state of adaptation mechanisms in the conditions of intense muscle activity, methods of heart rate variability (HRV) were used. **The Research Results.** At the beginning of the research, it was found that in the control group, the response of the cardiovascular system reflects the most reduced level of resistance to physical exertion of medium intensity and a high-volume training. The use the high-volume training exertion and low intensity in the process of strength fitness training increases the indicator`s parameters of the ultra-low-frequency spectrum of cardio interval oscillations with a simultaneous decrease in the activity of the low-frequency and high-frequency spectrum compared to the data within working in the mode of high intensity and low volume. According to the study HRV results of all participants after three months of training, it was established that the process of long-term strength fitness under the conditions of the specified load regimes has led to the economy of the cardiovascular system functioning. At the finish stage of the research program, the young men of all three experimental groups, in a state of rest, were characterized by a more pronounced prevalence of the ultra low frequency (ULF) as well as less low frequency spectrum (LF) of heart rate oscillations were found compared to the same indicators that were registered at the beginning of the research. **Findings.**

In-depth study and practical use of the heart rate variability in the process of the human body adaptive changes diagnostic during the use of various physical exertion modes allows to improve the level of strength and conditioning fitness coaches' professional activity.

Key words: heart rate variability, exercise modes, adaptive changes, physical exertion.

Вступ. Проблема пошуку сучасних механізмів підвищення професійної діяльності тренерів із силового фітнесу протягом останніх десятиліть є одним з актуальних напрямів дослідницької діяльності провідних науковців із фітнес-індустрії, спортивної фізіології [1–3]. Одним із пріоритетних та одночасно суперечливих серед дослідників [4–5] факторів підвищення рівня професійної підготовки тренерів із цього напрямку рухової активності є вдосконалення інтегрального комплексу методів медико-біологічного контролю за адаптаційними змінами в організмі спортсменів в умовах застосування різних за обсягом й інтенсивністю навантажень.

В останнє десятиліття виник новий напрям у сфері рухової активності людини, пов'язаний із використанням оздоровчих технологій різного характеру та спеціальних пристроїв. Однак більшість досліджень активно проводиться для вдосконалення контролю й управління системою підготовки спортсменів високої кваліфікації [6–8]. Водночас вивчення впливу занять силовим фітнесом, особливо за умов застосування фізичних навантажень різного рівня інтенсивності та обсягу роботи на стан осіб нетренованого контингенту і його фізіологічні механізми адаптаційних перебудов є недостатнім.

Отже, постає проблема вивчення адаптаційних змін, що виникають у нетренованих юнаків за умов занять силовим фітнесом і порівняння їх дії з результатами, реєстрованими в тренуваних осіб. Крім того, вивчення механізмів адаптації за умов м'язової діяльності має значення з погляду корекції тренувальних програм, що дасть змогу оптимізувати тренувальний процес занять силовим фітнесом для людей із різним рівнем тренуваності. Усе це вимагає подальших більш глибоких досліджень.

Варіабельність серцевого ритму є ефективним методом оцінки стану регуляторних механізмів, нейрогуморальної регуляції діяльності серця, співвідношення активації симпатичного й парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, вплив автономного та центрального контурів управління ритмом серця [9–11]. Застосування цього методу дає змогу прогнозувати загальні тенденції в розвитку різних процесів в організмі, у тому числі адаптаційних механізмів в умовах напруженої м'язової діяльності, а також ризик розвитку патологічних процесів [12–13]. При цьому більшість робіт із питань варіабельності серцевого ритму являють собою статичний, дискретний характер і найчастіше не відображають особливості динаміки адаптаційних механізмів регуляції кардіоінтервалів.

Мета дослідження – удосконалення рівня професійної діяльності тренерів із силового фітнесу шляхом використання показників варіабельності серцевого ритму для розширення методів діагностики функціонального стану спортсменів та оцінки адаптаційних реакцій на навантаження.

Методи. Для досягнення поставленої мети залучено 40 нетренованих чоловіків 18–20 років і 20 тренуваних юнаків, які займаються силовим фітнесом протягом трьох років. Сформовано три дослідні групи 20 осіб у кожній. Представники контрольної й 1-ї основної груп (нетреновані) і представників 2-ї основної групи (тренувані) застосували протягом трьох місяців дослідження різні режими силового навантаження. Для оцінки процесів вегетативної регуляції серцево-судинної системи й стану адаптаційних механізмів в умовах напруженої м'язової діяльності застосовували методи аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP).

У процесі тренувального заняття представники обох основних груп використовували режим навантаження високої інтенсивності та малого обсягу роботи (високої інтенсивності), а юнаки контрольної групи – режим середньої інтенсивності й великого обсягу роботи (стандартний).

Відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації, алгоритм та методи дослідження схвалено етичним комітетом для біомедичних досліджень Волинського національного університету імені Лесі Українки. Відповідно до рекомендацій комітетів з етики біомедичних досліджень, його учасники надали письмову згоду (WHO Regional, 2000).

Метод аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP). У процесі досліджень автономну регуляцію ритму серця обстежених учасників оцінювали за показниками статистичного аналізу BCP: частота серцевих скорочень (ЧСС, уд./хв), середня тривалість RR-інтервалів (мс), стандартне відхилення RR-інтервалів (SDNN, мс). Водночас, застосовуючи спектральний метод аналізу BCP, який надає інформацію про розподіл потужності залежно від частоти коливань, досліджували такі показники, як високочастотний спектр коливань кардіоінтервалів (HF, %), низькочастотний спектр

(LF, %), наднизькочастотний спектр (VLF, %) та індекс вагосимпатичної взаємодії (LF/HF). Вище-названі методи використовували для оцінки параметрів ВСР у стані спокою й після функціональних навантажень в умовах тренувального процесу занять силовим фітнесом.

Для реєстрації параметрів автономної регуляції ритму серця та результатів спектрального аналізу в обстеженого контингенту застосовували монітор серцевого ритму «Polar RS800CX» (Фінляндія). Схему вимірювання проводили за загальноприйнятою методикою щодо дослідження учасника за допомогою монітора серцевого ритму Polar RS800C. Перед початком запису даних ВСР учаснику дослідження обтягують спеціальним ременем грудну клітку: безпосередньо під грудними м'язами прикріплюють до нього передавач, який фіксує дані про частоту серцевих скорочень та відображає їх на монітор серцевого ритму, що закріплений на зап'ясті руки. Перед реєстрацією шкіру в місці накладання електродів (під грудними м'язами) обробляли етиловим спиртом, а після цього – стерильним фізіологічним розчином із метою зниження електричного опору на межі електрод–шкіра. Запис отриманих показників проводили у вихідному положенні, лежачи на спині в стані спокою до й після фізичних навантажень. Під час аналізу ВСР використовували короткі (5-хвилинні) записи відповідно до Міжнародного стандарту (1996). У подальшому за допомогою статистичної програми «KubiosHRV» обчислювали отримані результати.

Статистична обробка. Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомогою пакета програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Для розрахунку статистичної потужності (визначення найменшого розміру вибірки для дослідження) застосовували програму G-Power 3.1.96. Визначали медіану, нижній і верхній квартилі. Критерій Крускала-Уолліса Н використовували для перевірки того, чи походять зразки з одного розподілу. Критерій Фрідмана застосовували для порівняння показників однієї й тієї самої вибірки досліджуваних протягом контрольного періоду. Кендалла W (коефіцієнт рангової кореляції Кендалла) є індексом розміру ефекту для тесту Фрідмана. Показники варіабельності серцевого ритму (BCP) обчислювали за допомогою програми Kubios HRV. Для визначення нормального розподілу використовували критерій Колмогорова-Смирнова.

Результати дослідження. У табл. 1 представлено результати дослідження статистичних показників ВСР у нетренованих юнаків (представників контрольної та 1-ї основної груп) і тренуваних осіб (представників 2-ї основної групи) в умовах застосування різних режимів силового навантаження на початку тримісячних занять силовим фітнесом.

Аналіз даних свідчить про те, що в представників усіх трьох досліджуваних груп юнаків у стані спокою показники, які відображають стан системи регуляції серцевого ритму, перебувають у межах фізіологічної норми.

Таблиця 1

Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця в юнаків усіх трьох груп на початку досліджень, Me (25; 75), n=60

| Показник | Група досліджуваних | До навантаження (стан спокою) | Після фізичного навантаження |
|---|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| ЧСС, уд./хв (Mean HR) | контрольна | 82,01 (80,39; 115,3) | 141,83* (131,50; 148,14) |
| | 1-ша основна | 85,74 (85,37; 105,93) | 131,16* (130,40; 139,21) |
| | 2-га основна | 85,69 (85,50; 100,29) | 130,86* (130,51; 153,08) |
| Середня тривалість RR- інтервалів, мс (Mean RR) | контрольна | 736,98 (512,46; 746,98) | 427,20* (406,80; 458,70) |
| | 1-ша основна | 702,85 (574,58; 705,07) | 461,40* (434,17; 463,40) |
| | 2-га основна | 715,15 (568,48; 715,29) | 471,05* (393,70; 472,00) |
| Стандартне відхилення RR- інтервалів, мс (SDNN) | контрольна | 55,22 (32,03; 58,70) | 33,10* (28,00; 41,42) |
| | 1-ша основна | 49,57 (32,28; 51,53) | 38,65* (32,47; 40,10) |
| | 2-га основна | 84,96 (31,95; 85,10) | 72,70* (27,80; 74,60) |
| SD1, мс | контрольна | 16,03 (12,38; 26,46) | 2,60* (2,20; 3,30) |
| | 1-ша основна | 18,27 (9,33; 18,40) | 3,60* (3,40; 4,90) |
| | 2-га основна | 18,06 (15,52; 18,34) | 4,42* (1,90; 4,60) |
| SD2, мс | контрольна | 75,07 (43,73; 77,98) | 46,50* (39,40; 58,30) |
| | 1-ша основна | 69,47 (44,55; 72,06) | 54,3 (45,22; 56,40) |
| | 2-га основна | 117,20 (43,78; 118,10) | 102,60 (39,10; 105,30) |

Примітка. *- $p < 0,05$ у порівнянні з показниками в стані спокою.

Після одноразового тренувального заняття силовим фітнесом в умовах застосування заданого режиму фізичного навантаження в учасників усіх досліджуваних груп спостерігають зміну значень показників серцево-судинної системи. Це проявляється в підвищенні частоти серцевих скорочень, зменшенні середньої тривалості R-R-інтервалів, що свідчить про зростання міри напруги системи вегетативної регуляції ритму серця. Зменшення значення показника SDNN свідчить про посилення симпатичної нервової системи, яка пригнічує активність автономного контуру. Зміни параметрів кардіоінтервалів у представників усіх трьох груп після силового навантаження на початку програми досліджень характеризуються достовірним зниженням SD1.

У табл. 2 представлено значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму в обстежених у спокої та після фізичного навантаження. У процесі тренувального заняття представники обох основних груп використовували режим навантаження високої інтенсивності та малого обсягу роботи (високої інтенсивності), а юнаки контрольної групи – режим середньої інтенсивності й великого обсягу роботи (стандартний).

Таблиця 2

Значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму в осіб усіх трьох груп на початку програми досліджень, Me (25; 75), n=60

| Показник | Група досліджуваних | До навантаження (стан спокою) | Після фізичного навантаження |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Наднизькочастотний спектр, % (VLF) | контрольна | 60,20 (47,80; 63,50) | 96,60* (93,20; 96,90) |
| | 1-ша основна | 69,40 (49,77; 70,37) | 85,85* (84,60; 90,47) |
| | 2-га основна | 60,30 (45,65; 61,00) | 97,20* (95,60; 97,20) |
| Низькочастотний спектр, % (LF) | контрольна | 23,60 (20,40; 39,55) | 3,10* (2,80; 6,10) |
| | 1-ша основна | 24,80 (23,70; 33,80) | 11,85* (7,47; 13,00) |
| | 2-га основна | 29,60 (29,40; 43,97) | 2,30* (2,20; 3,60) |
| Високочастотний спектр, % (HF) | контрольна | 16,20 (13,10; 16,60) | 0,30* (0,28; 0,70) |
| | 1-ша основна | 5,80 (5,65; 18,90) | 2,35* (1,97; 2,50) |
| | 2-га основна | 10,10 (10,00; 10,40) | 0,40* (0,30; 0,80) |
| Total, мс ² | контрольна | 4377,25 (915,14; 4818,00) | 1326,00* (647,00; 1432,50) |
| | 1-ша основна | 2366,70 (1410,57; 2524,77) | 1192,00* (1019; 1224,00) |
| | 2-га основна | 4740,65 (758,99; 4780,00) | 3537,00 (468,00; 3600,00) |
| Співвідношення LF/HF, мс ² | контрольна | 1,45 (1,26; 2,86) | 8,65* (7,66; 8,89) |
| | 1-ша основна | 4,23 (1,94; 4,27) | 4,96* (3,32; 5,19) |
| | 2-га основна | 2,93 (2,90; 4,23) | 5,19* (4,35; 5,20) |

Примітка. *- $p < 0,05$ у порівнянні зі станом спокою (до навантаження).

Аналіз результатів свідчить про суттєву різницю між досліджуваними групами юнаків у стані спокою за показниками високочастотних коливань кардіоінтервалів (HF), загальної потужності кардіоінтервалів (Total), а також вегетативного балансу (LF/HF).

Водночас високий рівень показника VLF (60,2–69,4 %), у порівнянні з нормою (15–30 %), зафіксовано в юнаків як контрольної, так і обох основних груп, що свідчить про гіперадаптивний стан організму обстежених (напруга всіх регуляторних систем). Також виявлено, що в нетренованих юнаків 1-ї основної групи показник HF (%) становить 5,8 % сумарної потужності спектра за норми 15–25 % [11, 13], що вказує на зміщення вегетативного балансу в бік переважання симпатичної системи.

Результати досліджень, зафіксовані після фізичного навантаження, демонструють перевагу наднизькочастотного спектра коливань ритму серця. При цьому ми спостерігали достовірне зменшення загальної потужності спектра коливання кардіоінтервалів, знижується сумарний рівень активності різних ланок регуляторного механізму переважно в нетренованого контингенту, особливо серед представників контрольної групи, які використовували в процесі тренувань навантаження середнього рівня інтенсивності та великий обсяг роботи.

У відповідь на запропоновані нами силові навантаження в групах нетренованих і тренуваних осіб встановлено збільшення показника вегетативного балансу (LF/HF), що свідчить про зростання напруженості вегетативної регуляції ритму серця за рахунок послаблення активації парасимпатичного тону. Так, найбільш виражене зростання контрольованого показника майже в шість разів, у порів-

нянні зі станом спокою, спостерігали в нетренованих осіб контрольної групи. При цьому найнижчі параметри підвищення показника LF/HF на 17,2 % ($p < 0,05$) простежували в нетренованих юнаків 1-ї основної групи, які застосовують у процесі тренування навантаження високого рівня інтенсивності та малого обсягу роботи.

У табл. 3 представлено результати дослідження статистичних показників варіабельності ритму серця в осіб контрольної й обох основних груп після трьох місяців використання в процесі занять досліджень різних режимів силового навантаження.

Аналіз результатів довготривалих змін контрольованих параметрів серцево-судинної системи свідчить про те, що в стані спокою в обстежених осіб як контрольної, так і обох основних груп після трьох місяців занять силовим фітнесом, незалежно від особливостей використовуваних режимів фізичного навантаження, спостерігали достовірне зниження показника ЧСС (від 4,9 % ($p < 0,05$) в осіб 1-ї основної групи до 11,2 % ($p < 0,05$) – у нетренованих юнаків контрольної групи) та, отже, зростання середньої тривалості RR-інтервалів, порівняно з даними, фіксованими на початку досліджень.

Таблиця 3

Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця в юнаків усіх досліджуваних груп після трьох місяців тренувань за умов використання різних режимів навантаження, Me (25; 75), n=60

| Показник | Група досліджуваних | До навантаження (стан спокою) | Після фізичного навантаження |
|---|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| ЧСС, уд./хв (Mean HR) | контрольна | 72,79 (69,44; 89,53) | 116,73* (114,43; 121,89) |
| | 1-ша основна | 81,48 (81,30; 88,25) | 123,38* (114,12; 125,17) |
| | 2-га основна | 79,45 (79,42; 91,21) | 121,01* (120,12; 136,05) |
| Середня тривалість RR- інтервалів, мс (Mean RR) | контрольна | 832,20 (674,80; 883,65) | 518,60* (507,30; 528,80) |
| | 1-ша основна | 744,10 (685,60; 744,20) | 492,20 (487,00; 531,70) |
| | 2-га основна | 761,00 (658,90; 761,22) | 502,30* (445,40; 503,50) |
| Стандартне відхилення RR- інтервалів, мс (SDNN) | контрольна | 78,40 (59,97; 125,10) | 55,30* (47,00; 82,82) |
| | 1-ша основна | 70,10 (51,87; 72,40) | 54,95* (51,25; 60,00) |
| | 2-га основна | 61,80 (51,82; 62,30) | 54,70 (45,00; 55,20) |
| SD1, мс | контрольна | 30,60 (21,57; 61,27) | 5,50* (3,80; 7,52) |
| | 1-ша основна | 12,60 (12,20; 18,00) | 2,50* (2,10; 13,70) |
| | 2-га основна | 19,20 (17,02; 19,30) | 4,70* (2,20; 4,80) |
| SD2, мс | контрольна | 106,70 (82,00; 165,77) | 77,65* (66,10; 116,60) |
| | 1-ша основна | 98,30 (71,22; 98,50) | 76,70* (71,80; 84,60) |
| | 2-га основна | 84,80 (71,25; 85,70) | 77,00 (63,50; 78,20) |

Примітка. *- $p < 0,05$ у порівнянні з показниками попереднього місяця.

Лише в групах, до складу яких входять нетреновані юнаки, спостерігали тенденцію до зростання значень середнього квадратичного відхилення RR-інтервалів (у середньому на 41,4 % ($p < 0,05$) у кінці програми дослідження, у порівнянні з вихідними даними на початку програми, занять силовим фітнесом). При цьому в групі тренуваних осіб спостерігали зниження параметрів цього показника на 27,2 % ($p < 0,05$).

Після тренувального заняття за умов застосування різних режимів силового навантаження в юнаків усіх трьох груп зареєстровано більш адекватні зміни показників серцево-судинної системи в кінці тримісячної програми занять (табл. 3), ніж на початку досліджень (табл. 1).

Так, параметри показників частоти серцевих скорочень і, відповідно, середньої тривалості RR-інтервалів мають менш виражені зміни відносно стану спокою, ніж на початку дослідження. Водночас зміна величини показника SDNN після силового навантаження в кінці останнього етапу дослідження не відрізняється від первинних параметрів.

Аналіз результатів свідчить про те, що зафіксовані практично ідентичні між групами учасників позитивні зміни в серцево-судинній системі спостерігають за абсолютно різних значень показників силового навантаження. Цей факт указує на необхідність більш пріоритетного застосування в процесі занять силовим фітнесом режиму силового навантаження високої інтенсивності й малого обсягу тренувальної роботи.

У табл. 4 представлено значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму в групах нетренованих і тренуваних осіб після трьох місяців занять силовим фітнесом із використанням різних режимів силового навантаження.

Результати показників спектрального аналізу ВСР, реєстровані в осіб контрольної та обох основних груп на початку досліджень і після трьох місяців тренувань, демонструють різницю в розподілі за спектрами коливань кардіоінтервалів.

У кінці програми дослідження в юнаків усіх трьох досліджуваних груп у стані спокою виявлено більш виражене превалювання наднизькочастотного спектра (VLF) і менш виражений низькочастотний спектр (LF) коливань ритму серця (табл. 4) у порівнянні з такими самими показниками, які зареєстровано на початку досліджень (табл. 2).

Водночас значення показників високочастотного спектра (HF) і вегетативного балансу (LF/HF) у стані спокою в кінці дослідження (табл. 4) практично не змінилися в порівнянні з первинними даними, реєстрованими на початку програми (табл. 2). Це свідчить про переважання впливу центрального контуру управління ритмом серця в юнаків досліджуваних груп.

Таблиця 4

Значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму в юнаків усіх досліджуваних груп після трьох місяців тренувань за умов використання різних режимів навантаження, Me (25; 75), n=60

| Показник | Група досліджуваних | До навантаження (стан спокою) | Після фізичного навантаження |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Наднизькочастотний спектр, % (VLF) | контрольна | 63,70 (60,60; 64,50) | 95,35* (93,40; 96,50) |
| | 1-ша основна | 80,90 (49,60; 80,90) | 96,00* (87,80; 97,00) |
| | 2-га основна | 54,50 (49,05; 54,70) | 91,60 (91,50; 98,07) |
| Низькочастотний спектр, % (LF) | контрольна | 19,65 (19,60; 21,90) | 3,95* (2,40; 7,70) |
| | 1-ша основна | 15,50 (15,30; 33,05) | 3,75* (2,80; 8,50) |
| | 2-га основна | 34,10 (34,00; 41,12) | 6,80* (1,67; 6,90) |
| Високочастотний спектр, % (HF) | контрольна | 15,85 (12,70; 16,70) | 0,90* (0,70; 1,10) |
| | 1-ша основна | 3,60 (3,20; 17,82) | 0,30* (0,22; 3,70) |
| | 2-га основна | 11,30 (9,90; 11,37) | 1,60* (0,25; 1,80) |
| Total, мс ² | контрольна | 5613,00 (3331,50; 12891,50) | 2188,00* 1468,00; 3851,00 |
| | 1-ша основна | 4332,15 2624,75; 4628,00 | 2093,00* 1868,00; 2498,00 |
| | 2-га основна | 2895,00 2766,75; 2947,00 | 2199,00 1890,75; 2210,00 |
| Співвідношення LF/HF, мс ² | контрольна | 1,25 (1,17; 2,51) | 5,20* (2,10; 6,79) |
| | 1-ша основна | 4,35 (1,87; 4,40) | 10,94* (2,27; 13,58) |
| | 2-га основна | 3,01 (2,99; 4,18) | 4,11* (4,00; 6,11) |

Примітка. *- $p < 0,05$ у порівнянні зі станом спокою.

Збільшення показника вегетативного балансу (LF/HF) у досліджуваних усіх груп осіб свідчить про зростання напруженості вегетативної регуляції ритму серця за рахунок ослаблення активації парасимпатичного тону (табл. 4). Цей факт свідчить про значну активацію центрального контуру й посилення симпатичної регуляції серцево-судинної системи.

Дискусія. У цій роботі досліджували процеси вдосконалення рівня професійної діяльності тренерів із силового фітнесу шляхом використання показників варіабельності серцевого ритму для розширення методів діагностики функціонального стану спортсменів. Ця робота пов'язана із серією досліджень у силовому фітнесі, які стосуються вивчення адаптаційно-компенсаторних реакцій на навантаження.

Отримані на початку програми досліджень результати в осіб контрольної групи (реакція серцево-судинної системи) відображають найбільш знижений рівень резистентності до фізичних навантажень середньої інтенсивності й великого обсягу тренувальної роботи. Відповідні зміни розширюють дослідження ряду вчених (Holmes et al., 2020; Schoenfeld et al., 2020) та вказують на послаблення аперіодичних коливань ритму серця під впливом фізичних навантажень, незалежно від рівня їх тренуваності.

Виявлена в процесі досліджень закономірність про посилення центральних механізмів нейрогуморальної регуляції ритму серця за рахунок зниження парасимпатичної активації автономної нервової системи на синусовий вузол серця саме в нетренованих осіб контрольної групи збігається з результатами досліджень Nuutila et al., 2022; Nakamura et al., 2023. Застосування в процесі занять силовим фітнесом навантажень великого обсягу роботи й низької інтенсивності підвищує параметри показника наднизькочастотного спектра коливань кардіоінтервалів з одночасним зниженням активності низько- та високочастотного спектрів у порівнянні з даними, установленими під час роботи в режимі високої інтенсивності та малого обсягу. Отримані результати доповнюють дослідження науковців (Rial-Vázquez et al., 2022; Gavanda et al., 2023) щодо значного переважання центрального контуру регуляції ритму серця за рахунок активації нейрогуморального й метаболічного факторів.

Виявлені адаптаційні зміни під час досліджень свідчать про наявність економізації функціонування серцево-судинної системи в нетренованих юнаків обох груп унаслідок зростання рівня резистентності організму до фізичних навантажень як відображення результату довготривалої адаптації. Отримані результати статистичних показників ВСР учасників усіх груп після трьох місяців тренувань підтверджують дослідження науковців (Davletyarova et al., 2022; Hinzmann et al., 2022), що процес довготривалих занять силовим фітнесом в умовах заданих режимів навантаження приводить до економізації функціонування серцево-судинної системи.

Результати досліджень, отримані після фізичного навантаження, демонструють достовірне збільшення показника наднизькочастотного спектра ритму серця (VLF). При цьому значення низької високочастотних коливань знижуються. Цей факт підтверджує результати (Kaikkonen et al., 2020; Kassiano et al., 2021), що превалювання в спектрі потужності ВСР VLF-компонента означає значне переважання симпатичних впливів і відображає підвищену активність центрального, нейрогуморального та метаболічного рівнів регуляції в юнаків як контрольної, так і обох основних груп, незалежно від рівня їх тренуваності й режиму тренувальної роботи. При цьому простежено зменшення загальної потужності спектра коливань кардіоінтервалів (Total), особливо в групах нетренованого контингенту осіб, що пов'язано з активацією симпатичної ланки регуляції й може розглядатися як неспецифічний компонент адаптаційної реакції у відповідь на стресові впливи.

Отже, результати досліджень свідчать про те, що дві групи попередньо нетренованих юнаків відрізняються не лише за режимом силового навантаження, який вони використовували в процесі занять, але й за ступенем змін стану регуляторних механізмів, нейрогуморальної регуляції діяльності серця, співвідношенням активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи після фізичних навантажень.

Висновки. Поглиблене вивчення та практичне застосування методу варіабельності серцевого ритму в процесі діагностики адаптаційних змін в організмі під час використання різних режимів навантаження дає змогу вдосконалити рівень професійної діяльності тренерів із силового фітнесу.

Вивчення показників ВСР у нетренованих юнаків дало змогу встановити, що наявність процесу довгострокової адаптації до фізичних навантажень призводить до економізації функціонування серцево-судинної системи за рахунок зростання рівня резистентності до силових навантажень у процесі занять оздоровчим фітнесом.

Установлено, що застосування в процесі занять силовим фітнесом фізичних навантажень із великим обсягом роботи й низькою інтенсивністю достатньо підвищують функцію центральних механізмів нейрогуморальної регуляції ритму серця за рахунок зниження парасимпатичної активації автономної нервової системи на синусовий вузол серця, ніж навантаження високої інтенсивності з малим обсягом роботи.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому плануємо проведення досліджень, використовуючи комплекс фізіологічних і біохімічних методів діагностики систем організму для визначення особливостей перебігу процесів адаптації юнаків у процесі занять силовим фітнесом на тлі різних за інтенсивністю й обсягом режимів навантажень.

Джерела та література

1. Davletyarova K., Vacher P., Nicolas M. [et al.]. Associations Between Heart Rate Variability-Derived Indexes and Training Load: Repeated Measures Correlation Approach Contribution. *J Strength Cond Res.* 2022. № 36(7). P. 2005–2010. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003760>.
2. Holmes C., Winchester L., MacDonald H. [et al.]. Changes in Heart Rate Variability and Fatigue Measures Following Moderate Load Resistance Exercise. *J Exerc Physiol Online.* 2020. № 23(5). P. 24–35.

3. Nuutila O., Seipäjärvi S., Kyröläinen H. [et al.]. Reliability and Sensitivity of Nocturnal Heart Rate and Heart-Rate Variability in Monitoring Individual Responses to Training Load. *Int J Sports Physiol Perform.* 2022. № 17(8). P. 1296–1303. <https://doi/10.1123/ijsp.2022-0145>.
4. Hinzmann D., Singer M., Schmelter V. [et al.]. *Interv Neuroradiol.* 2022. 15910199221128439. <https://doi/10.1177/15910199221128439>.
5. Rogers B., Gronwald T. Fractal Correlation Properties of Heart Rate Variability as a Biomarker for Intensity Distribution and Training Prescription in Endurance Exercise: An Update. *Front Physiol.* 2022. № 13. P. 879071. <https://doi/10.3389/fphys.2022.879071>.
6. Rial-Vázquez J., Rúa-Alonso M., Fariñas J. [et al.]. Heart Rate Responses and Cardiovascular Adaptations to Resistance Training Programs Differing in Set Configuration: A Randomized Controlled Trial. *Res Q Exerc Sport.* 2022. P. 1–10. <https://doi/10.1080/02701367.2021.2008293>.
7. Santos I., Lemos L., Biral T. [et al.]. Relationship between heart rate variability and performance in eccentric training with blood flow restriction. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2022. № 42(5). P. 333–347. <https://doi/10.1111/cpf.12774>
8. Nakamura F., Costa J., Travassos B. [et al.]. Intraindividual Relationships Between Training Loads and Heart-Rate Variability in High-Level Female Futsal Players: A Longitudinal Study. *Int J Sports Physiol Perform.* 2023. № 18(3). P. 306–312. <https://doi/10.1123/ijsp.2021-0500>.
9. Kaikkonen P., Hynynen E., Hautala A. [et al.]. The Effects of an Intensive 2-wk Resistance Training Period on Strength Performance and Nocturnal Heart Rate Variability. *Int J Sports Physiol Perform.* 2020. № 15(10). P. 1448–1454. <https://doi/10.1123/ijsp.2019-0531>.
10. Kassiano W., Costa B., Lima-Júnior D. [et al.]. *Int J Sports Med.* 2021. № 42(1). P. 82–89. <https://doi/10.1055/a-1219-7750>.
11. Mao J., Wang T., Zhang L. [et al.]. Comparison of the acute physiological and perceptual responses between resistance-type and cycling high-intensity interval training. *Front Physiol.* 2022. № 13. P. 986920. <https://doi/10.3389/fphys.2022.986920>.
12. Gavanda S., Andrian-Werburg C., Wiewelhove T. Assessment of fatigue and recovery in elite cheerleaders prior to and during the ICU World Championships. *Front Sports Act Living.* 2023. № 5. P. 1105510. <https://doi/10.3389/fspor.2023.1105510>.
13. Schoenfeld B., Alto A., Grgic J. [et al.]. Alterations in Body Composition, Resting Metabolic Rate, Muscular Strength, and Eating Behavior in Response to Natural Bodybuilding Competition Preparation: A Case Study. *J Strength Cond Res.* 2020. № 34(11). P. 3124–3138. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003816>.

References

1. Davletyarova, K., Vacher, P., Nicolas, M., Kapilevich, L., Mourot, Laurent. (2022). Associations Between Heart Rate Variability-Derived Indexes and Training Load: Repeated Measures Correlation Approach Contribution. *J Strength Cond Res*, 36(7), 2005–2010. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003760>.
2. Holmes, C., Winchester, L., MacDonald, H., Fedewa, M., Wind, S., Esco, M. (2020). Changes in Heart Rate Variability and Fatigue Measures Following Moderate Load Resistance Exercise. *J Exerc Physiol Online*, 23(5), 24–35.
3. Nuutila, O., Seipäjärvi, S., Kyröläinen, H., Nummela, A. (2022). Reliability and Sensitivity of Nocturnal Heart Rate and Heart-Rate Variability in Monitoring Individual Responses to Training Load. *Int J Sports Physiol Perform*, 17(8), 1296–1303. <https://doi/10.1123/ijsp.2022-0145>.
4. Hinzmann, D., Singer, M., Schmelter, V., Kreiser, K., Gehling, K., Ströber, L., Kirschke, J., Schulz, C., Schneider, F. (2022). *Interv Neuroradiol*, 15910199221128439. <https://doi/10.1177/15910199221128439>.
5. Rogers, B., Gronwald, T. (2022). Fractal Correlation Properties of Heart Rate Variability as a Biomarker for Intensity Distribution and Training Prescription in Endurance Exercise: An Update. *Front Physiol*, 13, 879071. <https://doi/10.3389/fphys.2022.879071>.
6. Rial-Vázquez, J., Rúa-Alonso, M., Fariñas, J., Aracama, A., Tufano, J., Iglesias-Soler, E. (2022). Heart Rate Responses and Cardiovascular Adaptations to Resistance Training Programs Differing in Set Configuration: A Randomized Controlled Trial. *Res Q Exerc Sport*, 1–10. <https://doi/10.1080/02701367.2021.2008293>.
7. Santos, I., Lemos, L., Biral, T., Cavina, A., Junior, E., Filho Carlos, A., Vendrame, J., Vanderlei, F. (2022). Relationship between heart rate variability and performance in eccentric training with blood flow restriction. *Clin Physiol Funct Imaging*, 42(5), 333–347. <https://doi/10.1111/cpf.12774>
8. Nakamura, F., Costa, J., Travassos, B., Ortuño, D., Pino-Ortega, J. (2023). Intraindividual Relationships Between Training Loads and Heart-Rate Variability in High-Level Female Futsal Players: A Longitudinal Study. *Int J Sports Physiol Perform*, 18(3), 306–312. <https://doi/10.1123/ijsp.2021-0500>.
9. Kaikkonen, P., Hynynen, E., Hautala, A., Ahtiainen, J. (2020). The Effects of an Intensive 2-wk Resistance Training Period on Strength Performance and Nocturnal Heart Rate Variability. *Int J. Sports Physiol. Perform*, 15(10), 1448–1454. <https://doi/10.1123/ijsp.2019-0531>.

10. Kassiano, W., Costa, B., Lima-Júnior, D., Gantois, P., Fonseca, F., Costa M., Fortes, L. (2021). *Int J Sports Med*, 42(1), 82–89. <https://doi/10.1055/a-1219-7750>.
11. Mao, J., Wang, T., Zhang, L., Li, Q., Bo, S. (2022). Comparison of the acute physiological and perceptual responses between resistance-type and cycling high-intensity interval training. *Front Physiol.*, 13, 986920. <https://doi/10.3389/fphys.2022.986920>.
12. Gavanda, S., Andrian-Werburg, C., Wiewelhove, T. (2023). Assessment of fatigue and recovery in elite cheerleaders prior to and during the ICU World Championships. *Front Sports Act Living*, 5, 1105510. <https://doi/10.3389/fspor.2023.1105510>.
13. Schoenfeld, B., Alto, A., Grgic, J., Tinsley, G., Haun, C., Campbell, B., Escalante, G., Sonmez, G., Cote, G., Francis, A., Trexler, E. (2020). Alterations in Body Composition, Resting Metabolic Rate, Muscular Strength, and Eating Behavior in Response to Natural Bodybuilding Competition Preparation: A Case Study. *J Strength Cond Res*, 34(11), 3124–3138. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003816>.

Стаття надійшла до редакції 10.02.2023 р.

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

УДК 373.015:796-056.262

СПЕЦИФІКА ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ШКІЛЬНОГО ВІКУ З ПОРУШЕННЯМ ЗОРУ

Божена Буховець¹, Галина Дишель²

¹ Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна, bowena1990@gmail.com;

² ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського», м. Одеса, Україна

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-23-27>

Анотації

Актуальність. Однією з найпоширеніших проблем, що призводить до інвалідизації дітей різного віку в усьому світі, є порушення зору. Науковці констатують, що в Україні проблеми із зором різного ступеня важкості мають 20 % дітей. У більшості випадків у дітей дисфункція зорового аналізатора пов'язана з порушенням функції очей, а не їх вадами. **Мета дослідження** – аналіз показників фізичного розвитку дітей із вадами зору. **Методи дослідження** – теоретичні (аналіз наукової й методичної літератури, теоретичний аналіз та узагальнення, системний аналіз), педагогічні (експеримент, обстеження), математичні. **Результати дослідження.** Результати наукового дослідження засвідчили, що значення показника маси тіла досліджуваних коливалися в діапазоні від 30,8 кг до 72,1 кг із середнім значенням у точці 47,87 кг та стандартним відхиленням – 11,71 кг (47,87±11,71). Довжина тіла досліджуваних варіювала в межах від 144,5 см до 165 см і в середньому становила (155,61±6,40) см. Показник обводу грудної клітки під час вдиху розподілений у діапазоні від 66 до 96 см із середнім значенням (81,14±8,25) см, на видиху – від 62 см до 93 см із середнім значенням (77,43±8,51) см. **Висновки.** У ході наукового дослідження отримано дані, які констатують, що в дітей 10–11 років із порушеннями зору виявлено певні перевищення маси тіла, обводу грудної клітини та низьку екскурсію між вдихом і видихом. Припускаємо, що такі показники можуть характеризувати малорухливий спосіб життя досліджуваних і недостатність фізичної активності протягом дня внаслідок зорової депривації.

Ключові слова: діти шкільного віку, порушення зору, фізичний розвиток.

Bozhena Bukhovets, Halyna Dyshel. Specificity of Physical Development Indicators of School Children with Visual Impairment. Topicality. One of the most common issues that leads to the children disability of all ages around the world is visual impairment. Scholars state that 20 % of children in Ukraine have vision problems of various severity. In most cases, children's visual analyzer dysfunction is associated with eyes visual dysfunctions, but not with their defects. **The Objective of the Research** is to analyze physical development indicators of children with visual impairment. **Research Methods:** theoretical (analysis of scientific and methodical literature, theoretical analysis and generalization, system analysis), pedagogical (experiment, survey) and mathematical methods. **Results of the Research.** The results of the study proved that the values of the body weight indicator of researched children ranged from 30,8 kg to 72,1 kg with an average value of 47,87 kg and a standard deviation of 11,71 kg (47,87±11,71). Their body length varied from 144,5 cm to 165 cm and was in average (155,61±6,40) cm. The index of chest circumference during inhalation was distributed in the range from 66 cm to 96 cm with an average value of (81,14±8,25) cm, on exhalation – from 62 cm to 93 cm with an average value of (77,43±8,51) cm. **Conclusions.** During the research it was found that 10–11-year-old children with visual impairments had certain excesses of body weight, chest circumference and a low excursion between inhalation and exhalation. It is possible to assume that such indicators may characterize the sedentary lifestyle of these children and lack of physical activity during the day due to visual deprivation.

Key words: schoolchildren, visual impairment, physical development.

Вступ. Однією з найпоширеніших проблем, що призводить до інвалідизації дітей різного віку в усьому світі, є порушення зору. Науковці констатують, що в Україні проблеми із зором різного ступеня важкості мають 20 % дітей. Потрібно зазначити, що внаслідок порушення діяльності зорового

аналізатора дитині важко не лише пізнавати навколишній світ, а й констатуються труднощі в спілкуванні з навколишніми, у навчанні, обмежується загальна діяльність, що призводить до затримки фізичного розвитку та зниження рівня загальної фізичної підготовленості тощо [1; 6].

Здебільшого в дітей дисфункція зорового аналізатора пов'язана з порушенням функції очей, а не їх вадами. Зниження гостроти зору може бути набутою патологією, що виникла внаслідок травмування ока або центральної нервової системи чи неправильного режиму дня (оптична нейропатія, проблеми з очними м'язами, дефекти рогівки), порушення гігієни (інфекції), як вторинне ускладнення основного захворювання (діабетична ретинопатія) тощо, так і вродженими чи генетично обумовленими (альбінізм) дисфункціями [2; 5].

У дітей науковці [3; 5] розрізняють різний ступінь порушень зору, що може залежати від низки негативних факторів, що патогенно впливають на функцію зорового аналізатора загалом. За ступенем важкості патології зору науковці розрізняють абсолютну сліпоту (відсутність зорової чутливості) й практичну сліпоту [3; 5]. Для практичної сліпоти характерні залишки зорової чутливості у вигляді світлочутливості та здатності сприймати колір, контур або силует. У деяких випадках таке порушення може проявлятися у вигляді зниження здатності зорового сприймання, тобто слабозорості. Прийнято вважати, що порушення зору в дітей середнього шкільного віку можуть виникати внаслідок таких патологічних станів: дефіциту вітаміну А, механічних ушкоджень, інфекційних процесів, ускладнення через передчасне народження, родових травм, порушень сітчастої оболонки, пухлин, спадкових розладів [3; 5; 9]. Цікавий той факт, що внаслідок спазмових розладів першочергово погіршується нічний зір, а вже в подальшому відбувається дегенерація нейронів сітківки [1; 3].

Вплив порушення зору на фізичний розвиток дитини залежить від виду та тяжкості вади, віку, у якому воно з'явилося, а також загального рівня функціонального розвитку дитини. Порушення зору спостерігаємо в багатьох дітей із вадами психофізичного розвитку. Порушення зору можуть бути значною перешкодою на шляху до розвитку незалежності дитини й загальної соціальної адаптації [2; 4].

Сучасні наукові дефініції стосовно дослідження стану здоров'я дітей середнього шкільного віку з деривацією зору висвітлюють наявність порушень фізичного розвитку різного ступеня прояву. У сучасних наукових працях відображено дані, які констатують той факт, що в дітей середнього шкільного віку з порушенням зору рівень фізичного розвитку значно нижчий від їхніх однолітків, у яких такої патології не виявлено [1; 7; 10].

Мета дослідження – аналіз показників фізичного розвитку дітей шкільного віку з порушенням зору.

Матеріал і методи дослідження. У науковому дослідженні взяли участь 14 дітей із порушеннями зору різного ступеня прояву. Серед них 42,9 % ($n = 6$) мають вік 10 років, 57,1 % ($n = 8$) – 11, хлопчиків – 64,3 % ($n = 9$), дівчаток – 35,7 % ($n = 6$) дітей. *Організація дослідження.* Дослідження проводили на базі НРЦ «Зоресвіт» м. Одеси. Оцінку фізичного розвитку здійснювали за допомогою антропометричного обстеження за показниками маси й довжини тіла, обводу грудної клітини та екскурсії грудної клітки.

У науковому дослідженні застосовано такі методи: теоретичні (аналіз наукової й методичної літератури, теоретичний аналіз та узагальнення, системний аналіз), педагогічні (експеримент, обстеження), математичні. Для розгляду загальних особливостей фізичного розвитку дітей застосовано первинні методи математичної обробки: для опису загальних особливостей фізичного розвитку – методи оцінки центральної тенденції (середнього арифметичного значення, моди розподілу) й варіативності розподілу (стандартного відхилення, квантилів розподілу).

Вторинні методи математичної статистики – для підготовки даних до застосування статистичних процедур, зокрема для вибору адекватних статистичних критеріїв, використано процедуру перевірки результатів дослідження на нормальність за допомогою критеріїв узгодженості Колмогорова-Смирнова з виправленням Лілієфорса та Шапіро-Уїлка.

Статистичне опрацювання результатів дослідження відбувалося за допомогою використання програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, графічний матеріал підготовлено в пакеті Microsoft Excel.

Результати дослідження. Результати наукового дослідження засвідчили, що значення показника маси тіла досліджуваних коливалися в діапазоні від 30,8 кг до 72,1 кг із середнім значенням у точці 47,87 кг і стандартним відхиленням – 11,71 кг ($47,87 \pm 11,71$). Довжина тіла досліджуваних варіювала в межах від 144,5 см до 165 см і в середньому становила ($155,61 \pm 6,40$) см. Показник обводу грудної клітки під час вдишу розподілений у діапазоні від 66 см до 96 см із середнім значенням ($81,14 \pm 8,25$)

см, на видиху – від 62 см до 93 см із середнім значенням ($77,43 \pm 8,51$) см та, відповідно, найнижчі значення екскурсії грудної клітки – 3 см, максимальні – 6 см, а середня оцінка – ($3,71 \pm 0,99$) см.

Як бачимо, розмах, у якому визначаються індивідуальні оцінки, а також значення показника їх варіативності (стандартного відхилення) дещо ускладнює інтерпретацію результатів антропометричних вимірювань, якщо засновувати її лише на середньому значенні. Тому індивідуальні результати досліджуваних аналізуватимуться за первинними показниками, які представлені в тих одиницях, у яких вони діагностувалися, а також за відносними, сигмальними показниками відповідно до віку й статі кожного з дітей. Це дало нам можливість узагальнювати всі індивідуальні оцінки та адекватно інтерпретувати їх за рівнями вираженості (рис. 1).

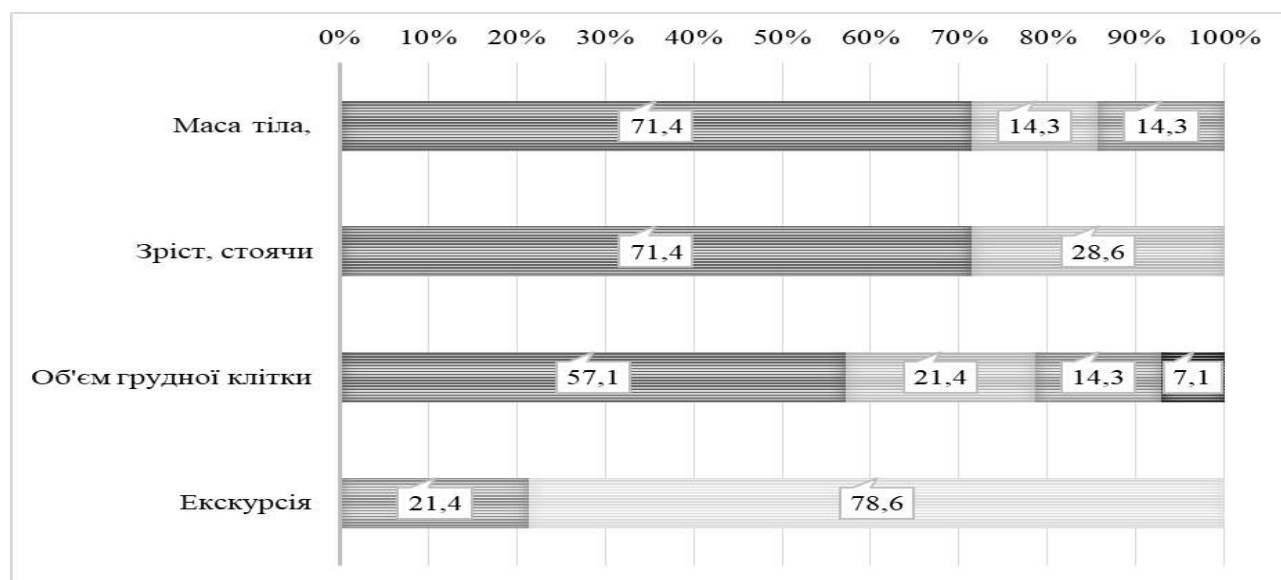


Рис. 1. Розподіл дітей із порушеннями зору з вираженістю антропометричних показників у відсотках ($n = 14$), де представлені рівні розвитку:

■ Високий ■ Вищий від середнього ■ Середній ■ Нижчий від середнього ■ Низький

Результати засвідчили, що значення показника маси тіла досліджуваних коливалися в діапазоні від 30,8 кг до 72,1 кг із середнім значенням у точці 47,87 кг та стандартним відхиленням – 11,71 кг ($47,87 \pm 11,71$). Довжина тіла досліджуваних варіювалася в межах від 144,5 см до 165 см і в середньому становила ($155,61 \pm 6,40$) см. Показник обводу грудної клітки під час вдиху розподілений у діапазоні від 66 см до 96 см із середнім значенням ($81,14 \pm 8,25$) см, на видиху – від 62 см до 93 см із середнім значенням ($77,43 \pm 8,51$) см та, відповідно, найнижчі значення екскурсії грудної клітки – 3 см, максимальні – 6 см, а середня оцінка становила ($3,71 \pm 0,99$) см.

Дискусія. Як засвідчили дані рис. 1, у більшості дітей (85,7 %) маса тіла перевищує норму для їхнього віку. Водночас цей показник у 71,4 % досліджуваних відповідав високому рівню, а в 14,3 % – вищому за середній. Решта дітей (14,3 %) мали середню масу тіла. Розподіл показника довжини тіла свідчить про те, що діти з депривацією зору є високими на зріст (71,4 %) або їхня довжина тіла є вищою за середню (28,6 %). За показником обводу грудної клітки індивідуальні дані 57,1 % дітей відповідали високому рівню, у 21,4 % – вищому за середній, у 14,3 % – середньому та лише в 7,1 % – нижчому за середній рівню. Водночас, за даними про екскурсію грудної клітки, більшість дітей (78,6 %) демонстрували низькі значення, решта (21,4 %) – середні оцінки.

Однак більшість дітей 10–11 років із порушеннями зору за антропометричними показниками характеризувалися вищими за норму показниками маси, довжини тіла й обводу грудної клітки, низькою екскурсією між вдихом і видихом. Такі дані підтверджують наукові дослідження, у яких відображені аналогічні спостереження вчених, які обґрунтовують вищі антропометричні показники малорухливим способом життя дітей, що призводять до надмірної ваги та низької екскурсії [6; 8; 10].

Подальша статистична перевірка отриманих оцінок за критеріями нормальності показала, що розподіл лише деяких показників може вважатися таким, для якого доречно застосовувати параметричні критерії аналізу (табл. 1).

Результати перевірки розподілу антропометричних показників на нормальність

| Показник | Критерії узгодженості | | | | |
|---|-----------------------|-------|--|--------------------|--------|
| | n | max D | Колмогорова-Смирнова з виправленням Лілієфорса (p) | Шاپіро - Уїлка (W) | p |
| Маса тіла, кг | 14 | 0,138 | p > 0,20 | 0,964 | 0,786* |
| Зріст, стоячи, см | 14 | 0,217 | p < 0,10 | 0,908 | 0,149 |
| Об'єм грудної клітки, вдих, см | 14 | 0,148 | p > 0,20 | 0,973 | 0,912* |
| Об'єм грудної клітки, видих, см | 14 | 0,184 | p > 0,20 | 0,955 | 0,641* |
| Екскурсія | 14 | 0,335 | p < 0,01 | 0,751 | 0,001 |
| Маса тіла, сигмальний коефіцієнт | 14 | 0,131 | p > 0,20 | 0,972 | 0,902* |
| Зріст, стоячи, сигмальний коефіцієнт | 14 | 0,235 | p < 0,10 | 0,904 | 0,130 |
| Об'єм грудної клітки, сигмальний коефіцієнт | 14 | 0,150 | p > 0,20 | 0,980 | 0,974* |

Примітки. n – кількість досліджуваних; max D – модуль різниці екстремумів; p – рівень достовірності відмінностей розподілу від нормального; * – розподіл наближається до нормального.

Представлені в табл. 1 дані вказують на те, що характер розподілу оцінок наближається до нормального за показниками маси тіла та об'єму грудної клітки. Водночас показники довжини тіла й екскурсії грудної клітки демонструють варіювання даних, яке суттєво відрізняється від нормального. А отже, для статистичного аналізу даних порівняння досліджуваної групи дітей із їхніми однолітками без депривації зору, а також під час визначення відмінностей усередині групи з урахуванням віку та статі обрано непараметричний критерій U Манна-Уїтні. Отримані дані наукового дослідження підтверджують гіпотезу, що за сенсорних порушень процес психофізичного розвитку дитини реалізується за такими самими законами, що властиві дітям, які розвиваються в нормі. Не є винятком і діти, у яких порушення сенсорних систем проявляються внаслідок дисфункції зорового аналізатора, що призводить до стійких розладів зору. У подальшому заплановано приділити увагу дослідженню порівняльної характеристики особливостей соматометричних показників дітей 10–11 років із сенсорними порушеннями та їхніх практично здорових однолітків [7; 9].

Висновки. Результати сучасних наукових досліджень констатують, що в дітей із порушенням зору може вповільнюватися природний хід показників фізичного розвитку за збереження вікової динаміки. У рамках цього наукового дослідження отримано дані, що підтверджують протилежне твердження. У ході наукового дослідження отримано дані, які констатують, що в дітей 10–11 років із порушеннями зору виявлено певні перевищення маси тіла, обводу грудної клітки та низьку екскурсію між вдихом і видихом. Можемо припустити, що такі показники можуть характеризувати малорухливий спосіб життя досліджуваних та недостатність рухової активності протягом дня внаслідок зорової депривації.

Джерела та література

1. Буховець Б. О., Романенко С. С., Покропивний О. М. Особливості фізичного розвитку у дітей з депривацією зору. *Rehabilitation & Recreation*. 2023. № 14. С. 186–192. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.22>
2. Буховець Б. О., Долинський Б. Т., Борщенко В. В., Погорелова О. О. Особливості змін мозкового кровообігу дітей середнього шкільного віку з функціональними порушеннями зору за впливом методу Фельделькрайз. *Інноваційна педагогіка*. 2021. № 32. С. 80–85. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/32-2.16>
3. Демчук С. Характеристика просторової організації тіла молодших школярів із депривацією зору в процесі фізичного виховання. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*: зб. наук. праць. 2016. № (33). С. 76–80.
4. Кашуба В., Савлюк С Біологічні передумови розробки концепції формування просторової організації тіла дітей 6–10 років із депривацією зору. *Journal of Education, Health and Sport formerly Journal of Health Sciences. Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz*. 2017. №7 (7). С. 1095–1112.
5. Кравченко І., Гладов В. Особливості фізичного виховання дітей із порушеннями зору. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2017. №1 (65). С. 250–259.

6. Савлюк С. Передумови розробки концепції з формування просторової організації тіла дітей із депривацією сенсорних систем у процесі фізичного виховання. *Вісник Прикарпатського університету*. 2017. № 26. С. 269–277.
7. Yekta Ab., Hooshmand Elh., Saatchi M. [et al.]. Global Prevalence and Causes of Visual Impairment and Blindness in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Curr Ophthalmol*. 2022. № 34(1). P. 1–15.
8. Rudnicka A. R., Kapetanakis V. V., Wathern A. K. [et al.]. Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: Implications for aetiology and early prevention. *Br J Ophthalmol*. 2016. № 100. P. 882–900.
9. Savlyuk S. Conceptual basis of the concept of spatial organization of body of children 6–10 years with sensor systems deprivation in the process of physical education. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2017. № 3 (39). С. 180–185.
10. Hoeg B., Moldow B., Ellervik C. [et al.]. Eye Study: The association of preschool vision screening with the prevalence of amblyopia. *Acta Ophthalmol*. 2015. № 93. P. 322–329.

References

1. Bukhovets, B. O., Romanenko, S. S., Pokropivnyi, O. M. (2023). Osoblyvosti fizychnoho rozvytku u ditey z deprivatsiyeyu zoru [Physical peculiarities of children with visual impairment]. *Rehabilitation & Recreation*, 14, 186–192. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.22> (in Ukrainian).
2. Bukhovets, B. O., Dolynskyi B. T., Borschenko V. V., Pogorelova O. O. (2021). Osoblyvosti zmin mozkovoho krovoobihu ditey seredn'oho shkil'noho viku z funktsional'nymy porushennyamy zoru za vplyvom metodu Feldelkrayz [Peculiarities of changes in cerebral blood circulation in middle school-age children with functional visual impairment under the influence of the Feldelkrais method]. *Innovatsiina Pedagogika – Innovative Pedagogy*, 32, 80–85 <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2021/32-2.16> (in Ukrainian).
3. Demchuk, S. (2016). Kharakterystyka prostorovoyi orhanizatsiyi tila molodshykh shkolnyariv iz deprivatsiyeyu zoru v protsesi fizychnoho vykhovannya [Spatial organization characteristics of the younger schoolchildren's body with visual deprivation during PE]. *Physical Education, Sports and Health Culture in Modern Society: a collection of scientific works*, 33, 76–80 (in Ukrainian).
4. Kashuba, V., Savliuk, S. (2017). Biologichni peredumovy rozrobky kontseptsiyi formuvannya prostorovoyi orhanizatsiyi tila ditey 6–10 rokiv iz deprivatsiyeyu zoru [Biological preconditions for the development of the spatial organization concept of the children's body 6–10 years old with vision deprivation]. *Journal of Education, Health and Sport formerly Journal of Health Sciences. Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz*, 7 (7), 1095–1112 (in English).
5. Kravchenko, I., Hladov, V. (2017). Osoblyvosti fizychnoho vykhovannya ditey iz porushennyamy zoru [Peculiarities of physical education of children with visual impairments]. *Pedahohichni Nauky: Teoriia, Istorii, Innovatsiini Tekhnologii – Pedagogical Sciences: Theory, History, Innovative Technologies*, 1 (65), 250–259 (in Ukrainian).
6. Savliuk, S. (2017). Peredumovy rozrobky kontseptsiyi z formuvannya prostorovoyi orhanizatsiyi tila ditey iz deprivatsiyeyu sensorykh system u protsesi fizychnoho vykhovannya [Preconditions of the concept development of the children body space organization with the deprivation of sensory systems in the process of physical development]. *Bulletin of the Carpathian University – Bulletin of the Carpathian University*, 26, 269–277 (in Ukrainian).
7. Yekta, Ab., Hooshmand, Elh., Saatchi, M., Ostadimoghaddam, H., Asharlous, Am, Taheri, Az. (2022). Global Prevalence and Causes of Visual Impairment and Blindness in Children. *A Systematic Review and Meta-Analysis J Curr Ophthalmol*. Jan-Mar, 34(1), 1–15 (in English).
8. Rudnicka, A. R., Kapetanakis, V. V., Wathern, A. K., Logan, N. S., Whincup, P. H. (2016). Global variations and time trends in the prevalence of childhood myopia, a systematic review and quantitative meta-analysis: Implications for aetiology and early prevention. *Br J Ophthalmol*, 100, 882–900 (in English).
9. Savliuk, S. (2017). Conceptual basis of the concept of spatial organization of body of children 6–10 years with sensor system deprivation in the process of physical education. *Physical education, sports and health culture in modern society*, 3 (39), 180–185 (in English).
10. Hoeg, B., Moldow, B., Ellervik, C., Klemp, K., Erngaard, D., La Cour M. (2015). Danish Rural Eye Study: The association of preschool vision screening with the prevalence of amblyopia. *Acta Ophthalmol*, 93, 322–329 (in English).

Стаття надійшла до редакції 01.03.2023 р.

УДК: 322.233.22

АНАЛІЗ РІВНЯ ЗДОРОВ'Я ВСТУПНИКІВ ДО ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Євген Куришко¹, Микола Корчагін², Владислав Откидач³, Олег Ольховий⁴, Анатолій Губа⁴, Володимир Паєвський⁴, Олександр Мартиненко⁵, Володимир Коновалов⁶

¹Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, Дніпро, Україна, kurishkoea@ukr.net;

²Інститут підготовки юридичних кадрів для СБ України Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, м. Харків, Україна, fomakolya75@gmail.com;

³Харківський національний університет Повітряних сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна, boboklass@ukr.net;

⁴Харківська державна академія фізичної культури, м. Харків, olkhovoleg@gmail.com;

⁵Харківський національний університет внутрішніх справ, м. Харків, Україна, martunman@gmail.com;

⁶Харківський національний медичний університет, м. Харків, Україна

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-28-36>

Анотації

Актуальність. Необхідною умовою успішності навчально-бойової діяльності курсантів вищих військових навчальних закладів є функціональний стан та стан здоров'я вступників. Науковці стверджують про поступове погіршення стану здоров'я молоді в Україні. **Мета дослідження** – визначити антропометричні й медико-біологічні показники та рівень соматичного здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів. **Методи та організація дослідження.** Дослідження проводили протягом трьох років на базі Харківського національного університету Повітряних сил імені Івана Кожедуба. Досліджено три групи вступників до вищих військових навчальних закладів (ВВНЗ), загальна кількість – 232 курсанти. Середній вік респондентів на початок дослідження становив 18,4 років. Застосовано антропометричні (вимірювання антропометричних показників) і медико-біологічні (динамометрія, спірометрія, ритмовазометрія, електроманометрія) методи дослідження. За результатами антропометричних і медико-біологічних вимірювань визначалися ваго-ростовий, життєвий, силовий індекси та індекс Робінсона. Додатково визначали силові показники м'язів кисті методом динамометрії (обиралося середнє значення між результатами правої й лівої рук) та час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань за 30 с. Визначено рівень соматичного здоров'я за методикою експрес-оцінки Г. Л. Апанасенка. **Результати дослідження.** Рівень соматичного здоров'я вступників демонструє поступове погіршення, різниця показників для представників наборів 2019 і 2021 рр. становить 11,9 % і є статистично достовірною. Порівняльний аналіз оцінок рівня соматичного здоров'я вступників за три роки демонструє повну відсутність оцінок «вищий від середнього» серед представників набору 2021 р., поступове зниження кількості «середніх» оцінок (від 28 % набору 2019 р. до 18 % набору 2021 р.) і суттєве зростання кількості оцінок «нижче від середнього» (від 64 % набору 2019 р. до 74 % набору 2021 р.). **Висновок.** За три роки відбулося поступове погіршення рівня здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів.

Ключові слова: оцінка рівня здоров'я, курсанти, вищі військові навчальні заклади.

Yevhen Kurishko, Mukola Korchagin, Vladyslav Otkydach, Oleh Olkhovyi, Anatolii Guba, Volodymyr Paievskyi, Oleksandr Martynenko, Volodymyr Konovalov. An Analysis of Health Level of Military High Institutions Applicants. Topicality. A necessary condition for the cadets' success combat training in military higher educational institutions (HEIs) is the functional status and the health level of the applicants. Scholars claim that the health of young Ukrainians is gradually deteriorating. **The Research Purpose** is to determine the anthropometric and medico-biological indicators and the somatic health level of military HEIs applicants. **Materials and Methods.** The research was carried out for three years at Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University. Three groups of applicants were observed, a total amount was 232 cadets. The average age of respondents was 18,4 years. Anthropometric (measurement of anthropometric indicators) and medical-biological (dynamometry, spirometry, rhythmvasometry, electromanometry) research methods were applied. On the base of the results of anthropometric and medical-biological measurements, the weight-growth, vital, strength indexes and the Robinson index were determined. In addition, the strength indicators of the hand muscles were determined by the dynamometry method (the average value between the results of the right and left hands was chosen) and the time of the heart rate recovery to the normal state after 20 squats in 30 s. The somatic health level was determined according to the G. Apanasenko express assessment method. **Results.** The applicants' somatic health level has evidenced a gradual deterioration. The difference of indicators for 2019 and 2021 representatives is 11,9 % and it is statistically reliable. A comparative analysis of applicants' health level assessments over three years demonstrated a complete absence of «above average» ratings

among applicants of the 2021, a gradual decrease of the number of «average» ratings (from 28 % in 2019 to 18 % in 2021) and a significant increase number of «below average» ratings (from 64 % in 2019 to 74 % in 2021). **Findings.** Over the past three years, there has been a gradual deterioration of the health level of applicants to military HEIs.

Key words: health level assessment, cadets, higher military education institutions.

Актуальність. Запорукою високої бойової готовності особового складу Збройних сил України є необхідний рівень професійних знань, висока мотивація, відмінний фізичний розвиток і достатній рівень здоров'я військовослужбовців [8; 12]. Вітчизняні науковці (Т. Лаврут, О. Лаврут, 2009; С. Романчук, С. Яворський, 2015) стверджують, що успішність військово-професійної діяльності військовослужбовців і результати професійного навчання курсантів залежать від рівня їхнього фізичного здоров'я [5; 26]. Важливість стану здоров'я для ефективного виконання завдань військово-професійної діяльності також підтверджується досвідом військових дій, уключаючи недавню російську агресію в Україні [10]. Експерти підтверджують, що рівень здоров'я фахівця є фундаментом його бойової готовності й здатності виконувати тактичні дії зі значними фізичними навантаженнями [19; 20]. Іноземні дослідники К. Е. Friedl, J. J. Knapik, К. Häkkinen, N. Baumgartner, Н. Groeller, N. A. S. Taylor, A. F. A. Duarte, Н. Kyröläinen, В. Н. Jones, W. J. Kraemer, В. С. Nindl, 2015; Т. К. Szivak, W. J. Kraemer, 2015) зауважують, що фізичний розвиток і функціональний стан систем організму є запорукою безпечного та ефективного виконання бойових завдань військовослужбовцями різних спеціальностей [16, 27].

Аналіз літературних джерел. Стан здоров'я молоді продовжує залишатись однією з найбільш гострих медико-соціальних проблем у нашій країні [14, 22]. Загальновідомо, що сучасні вітчизняні дослідження свідчать про поступове погіршення морфофункціонального стану й стану здоров'я молоді України за останні 10 років [15]. Автори М. Ріпак, 2017; Н. Башавець, 2018 вважають що проблема зниження рівня здоров'я викликана низкою факторів: недостатнім рівнем рухової активності, нераціональним харчуванням, стресовим характером сучасного життя, забрудненням навколишнього середовища, низькою мотивацією на здоровий спосіб життя [2; 13]. G. Griban, N. Lyakhova, O. Tymoshenko зі співавторами зазначають, що зниження здоров'я, шкідливі звички й небажання займатися фізичною культурою є причинами погіршення фізичної підготовленості учнівської молоді [17]. А це викликає збільшення кількості серцево-судинних захворювань, погіршення функціональних резервів організму, системне порушення постави та провокує появу різних вад опорно-рухового апарату людини [7]. Саме через ці проблеми, які пов'язані зі станом здоров'я допризовної молоді, сьогодні актуальні дослідження рівня здоров'я майбутніх офіцерів, адже від цього залежить успішність залучення молодих людей до військової служби [10; 14]. На жаль, за свідченням І. Калиниченко, А. Колесник, А. Щапова, 2020, на шкільному рівні в останні роки відбувається формування структури «шкільної патології», результатом якої є суттєве погіршення стану здоров'я майбутніх вступників до закладів вищої освіти [4]. Як доведений факт учені відзначають низький рівень якості здоров'я сучасних дітей, з одного боку, і високі вимоги до школярів, пов'язані з модернізацією навчального процесу, збільшенням інформаційних навантажень, статичним навантаженням протягом робочого дня та організацією вільного часу із заняттями переважно гіпокінетичного типу. Зазначені процеси негативно впливають на перебіг адаптації й підвищують імовірність виникнення відхилень у стані здоров'я [4]. Зважаючи на те, що саме достатній запас здоров'я та високий рівень фізичної й розумової працездатності вчені вважають фундаментом успішності засвоєння комплексу професійних знань, актуальним постає питання дослідження рівня здоров'я вступників до закладів вищої освіти [3].

У своїх попередніх дослідженнях [8; 21] ми використовували експрес-оцінку рівня соматичного здоров'я за методикою Г. Л. Апанасенка як один із варіантів донозологічної діагностики функціонального стану, що ґрунтується на показниках антропометрії та стану серцево-судинної системи [1].

Гіпотезою нашого дослідження стало припущення дослідників [3; 4; 13] про істотне погіршення рівня здоров'я учнівської молоді за останні 10 років. **Мета дослідження** – визначити антропометричні й медико-біологічні показники та рівень соматичного здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів.

Методи та організація дослідження. Дослідження проводили в період із серпня 2019 р. по жовтень вересень 2021 р. на базі Харківського національного університету Повітряних сил імені Івана Кожедуба та було спрямоване на дослідження антропометричних і функціональних показників та визначення рівня соматичного здоров'я трьох контрольних груп вступників. Усього в експерименті задіяно 232 курсанти. Контрольні групи становили 83, 85 та 84 особи, що дорівнює понад 10 %

від щорічного набору. Середній вік респондентів на початок дослідження – $18,40 \pm 0,19$ років. Усі курсанти проінформовані про участь в експерименті й дали свою згоду. Дослідження проводили відповідно до Гельсінської декларації, положень 4-ї Національної конвенції з біоетики (Київ, 2010) та воно відповідало принципам належної клінічної практики.

Із метою виконання завдань дослідження застосовано антропометричні (вимірювання антропометричних показників) і медико-біологічні (динамометрія, спірометрія, ритмовазометрія, електромагнетометрія) методи дослідження. Додатково визначалися силові показники м'язів кисті методом динамометрії (обиралися середні значення між результатами правої й лівої рук) і час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань за 30 с. Час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань характеризує фізичну працездатність організму людини. За результатами антропометричних та медико-біологічних вимірювань визначали ваго-ростовий, життєвий, силовий індекси й індекс Робінсона. Для аналізу рівня соматичного здоров'я курсантів застосовано експрес-оцінку за методикою Г. Л. Апанасенка. Ця методика передбачає визначення суми балів за кожен із п'яти показників (чотири розрахункових індекси та час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань за 30 с) [1].

Методи математичної статистики (одновимірний статистичний аналіз) використовували для доведення закономірностей, виявлених у процесі дослідження та перевірки гіпотез. Вірогідність розходжень оцінювалася за t-критерієм Стьюдента й вважалася статистично значущою за $p < 0,05$.

Результати дослідження. Результати визначення антропометричних і функціональних показників фізичного розвитку вступників 2019–2021 рр. представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Антропометричні та функціональні показники вступників у 2019–2021 рр.

| Група | показник, $\bar{x} \pm m$ | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| | вік | довжина тіла | вага тіла | ЧСС | АТ сист. | ЖЄЛ | дин. |
| | років | см | кг | уд./хв | мм рт. ст. | см куб. | кгс |
| КГ-1, 2019 р. (n = 83) | 18,27 $\pm 0,25$ | 177,41 $\pm 0,97$ | 70,97 $\pm 1,10$ | 71,90 $\pm 0,85$ | 118,48 $\pm 0,87$ | 3827,41 \pm 53,30 | 36,58 $\pm 0,81$ |
| КГ-2, 2020 р. (n = 85) | 18,35 $\pm 0,17$ | 178,67 $\pm 1,07$ | 72,18 $\pm 1,17$ | 73,02 $\pm 0,75$ | 119,25 $\pm 1,03$ | 3783,52 \pm 51,34 | 36,48 \pm 0,78 |
| КГ-3, 2021 р. (n = 84) | 18,57 $\pm 0,18$ | 176,85 $\pm 1,13$ | 71,99 $\pm 1,18$ | 73,66 $\pm 0,68$ | 121,40 $\pm 0,84$ | 3791,58 \pm 51,92 | 35,80 \pm 0,75 |
| Достовірність різниці X_1-X_2 | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ |
| Достовірність різниці X_2-X_3 | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ |
| Достовірність різниці X_1-X_3 | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ | $p < 0,05$ | $p > 0,05$ | $p > 0,05$ |

За результатами антропометричних вимірювань та дослідження динамометрії розраховано ваго-ростовий, життєвий, силовий індекси та індекс Робінсона. Ці показники, а також час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань за 30 с є складовими частинами оцінки рівня соматичного здоров'я за методикою експрес-оцінки Г. Апанасенка.

Таблиця 2

Експрес-оцінка рівня соматичного здоров'я вступників у 2019–2021 рр.

| Група | Показник, $\bar{x} \pm m$ | | | | | |
|----------------------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | ВРІ | ЖІ | СІ | ІР | час відн. | РСЗ |
| | г/см | мл/кг | % | ум. од. | с | ум. од. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8КГ-1, 2019 р. (n = 83) | 399,71 \pm 2,28 | 54,06 \pm 0,76 | 51,74 \pm 1,18 | 81,18 \pm 1,21 | 88,88 \pm 1,23 | 8,48 \pm 0,29 |
| КГ-2, 2020 р. (n = 85) | 403,40 \pm 4,17 | 52,92 \pm 0,86 | 50,87 \pm 1,05 | 81,24 \pm 1,40 | 90,89 \pm 1,76 | 7,80 \pm 0,33 |
| КГ-3, 2021 р. (n = 84) | 403,84 \pm 5,84 | 52,66 \pm 0,75 | 49,69 \pm 1,06 | 82,25 \pm 1,28 | 91,12 \pm 1,05 | 7,47 \pm 0,24 |

Закінчення таблиці 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Достовірність різниці X_1-X_2 | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ |
| Достовірність різниці X_2-X_3 | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ |
| Достовірність різниці X_1-X_3 | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p>0,05$ | $p<0,05$ |

За результатами дослідження рівень соматичного здоров'я вступників демонструє поступове погіршення результатів, причому різниця показників для представників наборів 2019 та 2021 рр. становить 11,9 % і є статистично достовірною за $p<0,05$ (табл. 2).

Для більш детального відображення змін РСЗ ми зобразили динаміку показника на рис. 1.

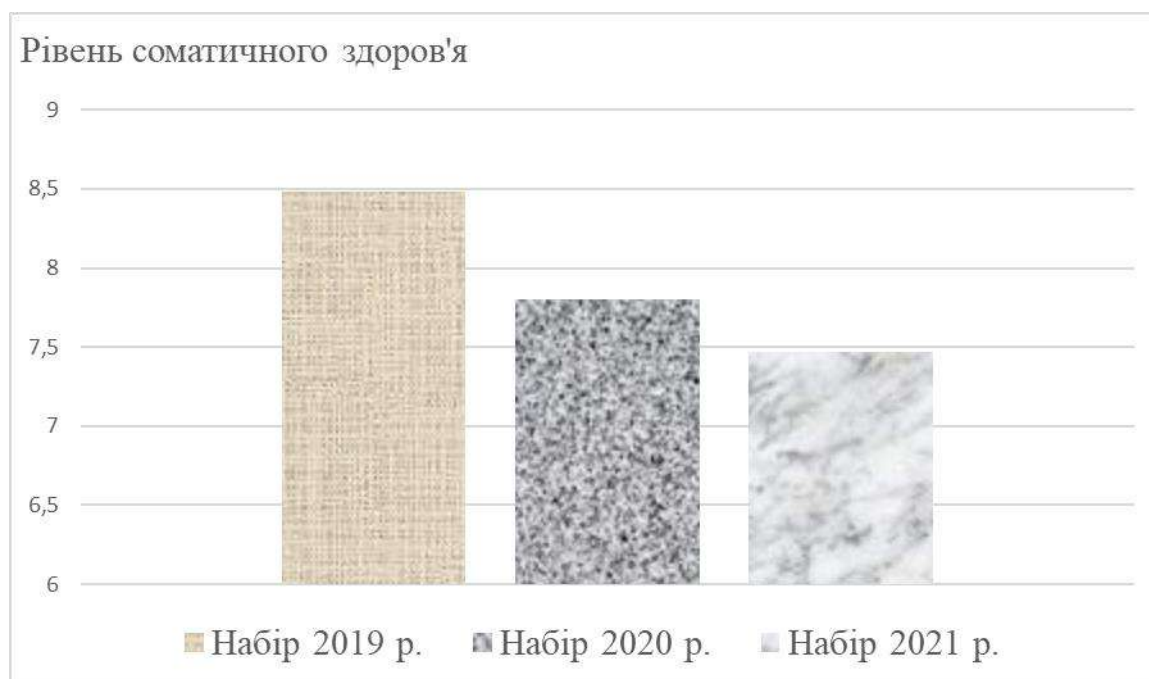


Рис. 1. Рівень соматичного здоров'я вступників у 2019–2021 рр.

Використовуючи результати визначення рівня соматичного здоров'я вступників, ми провели їх оцінювання за методикою експрес-оцінки Г. Л. Апанасенко. Оцінка рівня соматичного здоров'я проводиться таким чином: сумарне значення показника нижче або дорівнює 4, відповідає оцінці «низький рівень»; від 5 до 9 включно – «нижчий від середнього»; від 10 до 13 включно – «середній»; від 14 до 16 включно – «вищий від середнього» і від 17 і більше – «високий» рівень соматичного здоров'я.

Таблиця 3

Оцінки соматичного здоров'я вступників у 2019–2021 рр.

| Оцінка рівня соматичного здоров'я | КГ-1, 2019 р. (n = 83) | КГ-2, 2020 р. (n = 85) | КГ-3, 2021 р. (n = 84) |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Кількість оцінок | | | |
| Низький рівень | 4 | 9 | 7 |
| Нижчий від середнього | 53 | 54 | 62 |
| Середній | 23 | 18 | 15 |
| Вищий від середнього | 3 | 4 | 0 |
| Високий | 0 | 0 | 0 |

Аналіз отриманих результатів засвідчив наявність великої кількості оцінок рівня здоров'я «нижчий від середнього» – понад 60 % від загальної кількості учасників експерименту. Звертає на себе увагу повна відсутність «високих» оцінок рівня соматичного здоров'я серед учасників дослідження та відсутність оцінок «вищий від середнього» серед представників набору 2021 р. (табл. 3).

Для більш наочного аналізу негативних змін рівня соматичного здоров'я вступників до військових закладів вищої освіти ми зобразили на діаграмі співвідношення оцінок стану здоров'я вступників 2019, 2020 та 2021 рр. набору (рис. 2).

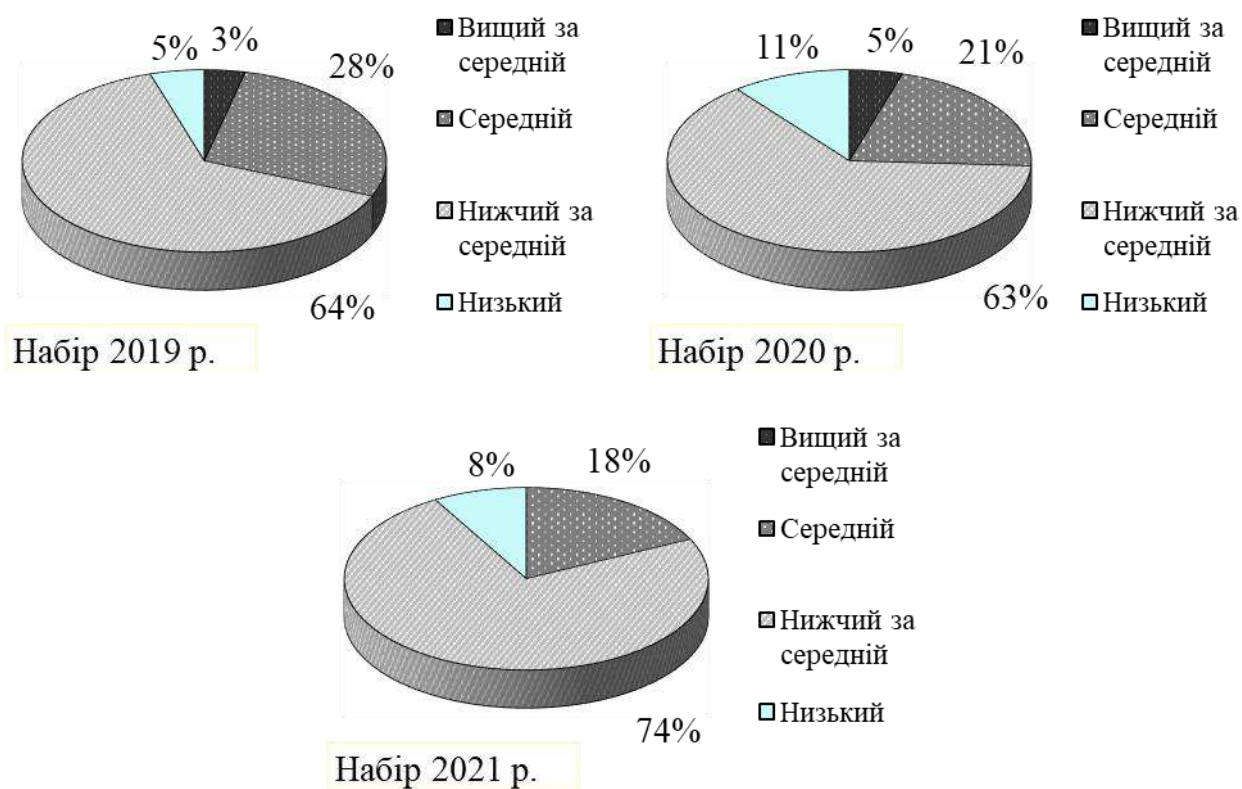


Рис. 2. Співвідношення оцінок рівня соматичного здоров'я вступників

Дискусія. Отримані нами дані антропометричних показників учасників дослідження перебувають у межах вікових параметрів молодиків відповідної вікової категорії та підтверджують дані, котрі наводять вітчизняні вчені [9]. Результати дослідження засвідчили, що середні значення майже всіх досліджених антропометричних і функціональних показників трьох контрольних груп курсантів за три роки статистично достовірних змін не зазнали. Винятком є різниця середнього значення систолічного артеріального тиску представників КГ-1 та КГ-3, яка є статистично достовірною (табл. 1).

Ваго-ростовий індекс (ВРІ) характеризує особливості статури й визначається відношенням маси тіла до довжини тіла. Отримані дані про ваго-ростовий індекс молодих чоловіків в Україні призовного віку відповідають даним, котрі наводять у своїх працях автори І. Овчарук та К. Сидорченко [9]. За результатами нашого дослідження, за три роки ВРІ поступово збільшується (зростає співвідношення ваги тіла до довжини тіла респондентів), проте ці зміни не є статистично достовірними ($p > 0,05$).

Життєвий індекс (ЖІ) дає змогу оцінити резерви дихальної системи й визначається відношенням життєвої ємності легень до маси тіла. За результатами дослідження ми отримали значення життєвого індексу вступників у діапазоні від 52,66 мл/кг до 54,06 мл/кг, що відповідає середньостатистичним показникам для молодих людей цього віку [23]. Оскільки середнє значення ваги тіла учасників експерименту поступово збільшується, то значення ЖІ за три роки демонструє тенденцію до зниження (табл. 2), але ця різниця не є статистично достовірною ($p > 0,05$). Науковці К. Prontenko, G. Griban зі співавторами зазначають, що за умови раціональної побудови системи фізичної підготовки можливо покращити значення життєвого індексу до 60–63 мл/кг [23].

Силовий індекс (СІ) характеризує стан м'язової системи людини й визначається відношенням середнього арифметичного значення динамометрії двох рук до маси тіла. Отримані нами дані про значення силового індексу вступників до ВВНЗ (49–51 %) є дещо нижчими за показники, які наводять у своїх дослідженнях К. Пронтенко, Г. Грібан, В. Пронтенко, Ф. Опанасиук, Р. Ткаченко, Ye. Zhukovskiy, et al., 2018 (близько 55 % для курсантів 1-го курсу), але це також може бути викликано поступовим збільшенням середньої ваги тіла молодих чоловіків і погіршенням силових якостей [24]. За результатами нашого дослідження силовий індекс аналогічно до ЖІ також демонструє тенденцію до погіршення (табл. 2), проте різниця показників протягом трьох років не є статистично достовірною ($p > 0,05$).

Індекс Робінсона (ІР) характеризує ефективність функціонування серцево-судинної системи. Визначається за добутком частоти серцевих скорочень і систолічного артеріального тиску, поділеним на 100. Отримані в нашому експерименті результати індексу Робінсона підтверджують дані науковців К. Пронтенко, Г. Грібан, В. Пронтенко, Ф. Опанасиук, Р. Ткаченко, Ye. Zhukovskiy, et al., 2018, які вказують ІР у межах від 73 до 86 умовних одиниць [24]. Результати дослідження засвідчили незначне поступове зростання середнього значення ІР, але різниця показників не є статистично достовірною ($p > 0,05$). Подібна тенденція (поступове повільне погіршення показника) відслідковується також під час аналізу часу відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань за 30 с курсантів наборів 2019, 2020 та 2021 рр., проте різниця показників не є статистично достовірною ($p > 0,05$). Час відновлення частоти серцевих скорочень до стану спокою після 20 присідань характеризує фізичну працездатність організму людини. Зазначені показники є складовими частинами експрес-оцінки рівня соматичного здоров'я (РСЗ) людини й дають змогу оцінити динаміку цього показника вступників (табл. 2).

Результати визначення рівня соматичного здоров'я вступників (табл. 2), отримані протягом експерименту, підтверджують дані авторів К. Пронтенко, В. Пронтенко, В. Бондаренко, С. Безпалій, Г. Вукова, О. Зелениук, et al., 2017, які наводять дані про РСЗ курсантів ВВНЗ у межах від 5 до 8 умовних одиниць [25]. Порівняльний аналіз оцінок рівня соматичного здоров'я вступників демонструє повну відсутність оцінок «вище від середнього» серед представників набору 2021 р., поступове зниження за три роки кількості «середніх» оцінок (від 28 % набору 2019 р. до 18 % набору 2021 р.) і суттєве зростання кількості оцінок «нижче від середнього» (від 64 % набору 2019 року до 74 % набору 2021 р.). Отже, результати проведеного експерименту підтверджують гіпотезу науковців про поступове погіршення стану здоров'я учнівської молоді в Україні.

Висновок. Результати проведеного експерименту демонструють статистично достовірне погіршення рівня соматичного здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів, різниця показників для представників наборів 2019 та 2021 рр. становить 11,9 % і є статистично достовірною за $p < 0,05$. Порівняльний аналіз оцінок рівня соматичного здоров'я вступників демонструє повну відсутність оцінок «вищий від середнього рівень» серед представників набору 2021 р., поступове зниження за три роки кількості «середніх» оцінок (від 28 % набору 2019 р. до 18 % набору 2021 р.) і суттєве зростання кількості оцінок «нижчий від середнього рівень» (від 64 % набору 2019 р. до 74 % набору 2021 р.). Цей факт свідчить про поступове погіршення рівня здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів.

Перспективи подальших досліджень. Ураховуючи висновки попередніх досліджень про погіршення фізичного стану та рівня здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів протягом останніх років, перспективи подальших досліджень плануємо спрямувати на розробку сучасних програм фізичної підготовки курсантів задля покращення їхнього фізичного стану й стану здоров'я.

Конфлікт інтересів. Автори статті стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела та література

1. Апанасенко Г., Долженко Л. Рівень здоров'я і фізіологічні резерви організму. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2007. № 1. С. 17–21.
2. Башавець Н. А. Проблема рівня фізичної підготовленості студентської молоді. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Вип. 3К (97). 2018. С. 52–56.
3. Баштан С., Шапкіна Т. Проблема формування культури здоров'я студентів у педагогічній теорії. ISSN Online: 2312-5829. *Освітлогічний дискус*. 2019. № 3–4 (26–27). С. 61–72. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2019.3-4.6172>.

4. Калиниченко І. О., Колесник А. С., Щапова А. Ю. Стан здоров'я дітей 6–10 років у динаміці навчання у початковій школі. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Т. 5, № 1 (23). С. 250–255. DOI: 10.26693/jmbs05.01.250.
5. Лаврут О., Лаврут Т. Здоров'я військовослужбовців та рівень фізичної підготовки як запорука національної безпеки України. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил*. 2009. Вип. 1 (19). ХУПС. С. 169–171.
6. Мартинюк О., Вилянський В. Оценка уровня здоровья студенческой молодежи по показателям адаптационного потенциала, биологического возраста и по резервам биоэнергетики организма. *Физическое воспитание студентов*. 2015. № 3. С. 13–22.
7. Мозговий О. І., Донченко І. С. Загальна характеристика стану здоров'я студентів ВНЗ. *Вісник Запорізького національного університету*. № 2. 2012. С. 92–97.
8. Москаленко Н. В., Откидач В. С., Корчагін М. В., [та ін.]. Вплив занять військово-спортивним багатоборством на стан здоров'я курсантів ВВНЗ. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2020. № 1. С. 345–351. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-1-345>.
9. Овчарук І., Сидорченко М. Аналіз фізичного стану курсантів 1-го курсу факультету Військового інституту на початковому етапі навчання. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 11. С. 72–76.
10. Одеров А. М., Климович В. Б., Ольховий О. М. [та ін.]. Проблемні аспекти фізичного виховання, здоров'я і психологічної підготовки юнаків призовного віку до умов служби в секторі безпеки і оборони України. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2019. Т. 4, № 3 (19). С. 39–44. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.03.039>
11. Палієнко О. А. Демографічна криза в Україні: шляхи її подолання. *Молодий вчений*. 2017. № 9.1 (49.1). С. 133–137.
12. Пронтенко К. В. Морфофункціональний розвиток курсантів вищих військових навчальних закладів у процесі занять гирьовим спортом. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: Педагогічні науки*. 2017. № 4. С. 338–351.
13. Ріпак М. Спосіб життя і стан здоров'я дорослих жінок. *Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. Київ, 2017. Серія 15. Вип. 10 (92) 17. С. 107–111.
14. Чернявська Л. І., Криницька І. Я., Мялюк О. П. Стан здоров'я студентів, проблеми та шляхи їх вирішення. ISSN 2411-1597. *Медсестринство*. 2017. № 1. С. 24–27.
15. Bodnar I. P., Stefanyshyn M. V., Petryshyn Y. V. Assessment of senior pupils' physical fitness considering physical condition indicators. *Pedagogics, Psychology, Medical-biological Problems of Physical Training and Sports*. 2016. № 6. P. 9–17. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0602>.
16. Friedl K., Knapik J., Häkkinen K. [et al.]. Perspectives on aerobic and strength influences on military physical readiness: Report of an international military physiology roundtable. *J Strength Cond Res*. 29(11S). 2015. P. 10–23. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001025>.
17. Griban G. P., Lyakhova N. A., Tymoshenko O. V. [et al.]. Current State of Students' Health and Its Improvement in the Process of Physical Education. *Wiad Lek*. 2020. № 73(7). P. 1438–1447. <https://doi.org/10.36740/WLek202007124>.
18. Griban G., Moskalenko N., Adyrkhaiev S. [et al.]. Dependence of students' health on the organization of their motor activity in higher educational institutions. *Acta Balneologica*. 2022. № 5 (171). P. 445–450. <https://doi.org/10.36740/ABAL202205112>.
19. Lockie R., Cesario K., Bloodgood A., Moreno M. Physiological responses to defensive tactics training in correctional populations – Implications for health screening and physical training. *TSAC Report*. 2018. № 48. P. 4–8.
20. Lockie R. G., Moreno M. R., Dulla J. M. [et al.]. The Health and Fitness Characteristics of Civilian Jailer Recruits Prior to Academy Training. *International Journal of Exercise Science*. 2022. № 15(4). P. 58–78.
21. Korchagin M. V., Otkydach V. S., Zolocheskyi V. V., Homaniuk S. V. The Influence of Special Physical Training Program on Morpho-Functional Indicators and Health Level of Cadets in Higher Military Educational Institutions. *Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University*. 2022. Issue 6 (151). P. 14–17.
22. Prontenko K., Griban G., Bloshchynskyi I. Improvement of students' morpho-functional development and health in the process of sportoriented physical education. *Wiad Lek*. 2020. № 73(1). P. 1753–1758. <https://doi.org/10.36740/WLek202001131>.
23. Prontenko, K., Griban, G., Yavorska, T. [et al.]. Dynamics of respiratory system indices of cadets of higher military educational institutions during kettlebell lifting training. *International Journal of Applied Exercise physiology*. 2020. Vol. 9 (1). P. 16–24.
24. Prontenko, K., Griban, G., Prontenko, V. [et al.]. Health improvement of cadets from higher military educational institutions during kettlebell lifting activities. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. № 18(1). P. 298–303.
25. Prontenko K., Prontenko V., Bondarenko V. [et al.]. Improvement of the Physical State of Cadets from Higher Educational Establishments in the Ukrainian Armed Forces due to the use of the Kettlebell Sport. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. № 17 (1). Art. 67. P. 447–451. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01067>

26. Romanchuk S., Yavorsky A. Peculiarities of officers' fitness shape. *Journal of Physical Education and Sport*. 2015. Vol. 15. Is. 3. P. 441–445. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.03066>.
27. Szivak T., Kraemer W. Physiological readiness and resilience: Pillars of military preparedness. *J Strength Cond Res*. 2015. 29(11S). P. 34–39. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001073>.

References

1. Apanasenko, G., Dovzhenko, L. (2007). Riven zdorovia i fiziologichni rezervy orhanizmu [Health and physiological body reserves]. *Teoriia i metodika fizichnogo vikhovannia i sportu – Theory and Methodology of Physical Education and Sport*, vol. 1, 17–21 (in Ukrainian).
2. Bashavets, N. A. (2018). Problema rivnia fizychnoi pidhotovlenosti studentskoi molodi [The young students' PE level]. *Scientifically-Pedagogical Problems of Physical Culture (physical culture and sport) – Scientifically-Pedagogical Problems of Physical Culture*, vol. 3K (97), 52–56 (in Ukrainian).
3. Bashtan, S., Shapkina, T. (2019). Problema formuvannia kultury zdorovia studentiv u pedahohichnii teorii [The problem of the health culture students' forming in pedagogical theory]. *Osvitohichnyi diskus – Educational discussion*, 3–4 (26–27), 61–72 <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2019.3-4.6172> (in Ukrainian).
4. Kalynychenko, I. O., Kolesnyk, A. S., Shchapova, A. Y. (2020). Stan zdorovia ditei 6–10 rokiv u dynamitsi navchannia u pochatkovii shkoli. [Health Status of 6–10 Year Old Children in the Dynamics of Study at Primary School]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biologii ta Sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, T. 5, 1 (23), 250–255. <https://doi.org/10.26693/jmbs05.01.250> (in Ukrainian).
5. Lavrut, O., Lavrut, T. (2009). Zdorovia viiskovosluzhbovtziv ta riven yikh fizychnoi pidhotovky yak zaporuka natsionalnoi bezpeky Ukrainy [The health and the physical training level of servicemen as a guarantee of the national security of Ukraine]. *Zbirnyk Naukovykh Prats Kharkivskoho Universytetu Povitrianykh Syl – Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, vol. 1(19), 169–17 (in Ukrainian).
6. Martyniuk, O., Vilyanskii V. (2015). Ocenka urovnya zdorovya studencheskoj molodezhi po pokazatelyam adaptacionnogo potenciala, biologicheskogo vozrasta i po rezervam bioenergetiki organizma [Assessment of students' health condition by indicators of adaptation potential, biological age and bio-energetic reserves of organism]. *Fizicheskoe Vospitanie Studentov – Physical Education of Students*, vol. 3, 13–22 (in Ukrainian).
7. Mozghovyi, O. I., Donchenko, I. S. (2012). Zahalna kharakterystyka stanu zdorovia studentiv VNZ [General characteristics of students' health in higher education institutions]. *Visnyk Zaporizhzhia Natsionaln University – Bulletin of Zaporizhzhia National University*, 2, 92–97 (in Ukrainian).
8. Moskalenko, N. V., Otkydach, V. S., Korchahin M. V., Khlimantsov, T. V., Kurishko, Ye. A. (2020). Vplyv zaniat viiskovo-sportyvnyim bahatorborstvom na stan zdorovia kursantiv VVNZ [The influence of military-sports all-around classes on the HMEI cadets' health]. *Sportyvnyi Visnyk Prydniprovia – Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 1, 345–351. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2019-1-345> (in Ukrainian).
9. Ovcharuk, I., Sidorchenko, K. (2011). Analiz fizychnoho stanu kursantiv 1-ho kursu fakultetu Viiskovoho instytutu na pochatkovomu etapi navchannia. Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu [The analysis of the physical statement of the 1st year study cadets in the military institute at the initial training stage]. *Pedagogics, Psychology, Medical & Biological Problems of Physical Training and Sports – Pedahohika, Psykholohiia ta Medyko-Biologichni Problemy Fizychnoho Vykhovannia i Sportu*, vol. 11, 72–76 (in Ukrainian).
10. Oderov, A. M., Klymovychm V. B., Romanchuk, S. V., Matveiko, O. M., Pylypchak, I. V., Nebozhuk, O. R. (2019). Problemni aspekty fizychnoho vykhovannia, zdorovia i psykholohichnoi pidhotovky yunakiv pryzyvnoho viku do umov sluzhby v sektori bezpeky i oborony Ukrainy [Some aspects of Physical Education, Health and Psychological Preparedness of Military Age Young People to the Service in the Security and Defense Forces of Ukraine]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biologii ta Sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sport*, 4 (19), 39–44. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.03.039> (in Ukrainian).
11. Paliienko, O. A. (2017). Demohrafichna kryza v Ukraini: shliakhy yii podolannia [Demographic crisis in Ukraine: ways to overcome challenges]. *Molodyi Vchenyi – A Young Scientist*, 9.1 (49.1), 133–137 (in Ukrainian).
12. Prontenko, K. V. (2017). Morfofunktsionalnyi rozvytok kursantiv vyshchyykh viiskovykh navchalnykh zakladiv u protsesi zaniat hyrovym sportom [Morphofunctional development of cadets in higher military educational institutions during weight training]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Serii: Pedahohichni nauky – Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Service of Ukraine*, 4, 338–351 (in Ukrainian).
13. Ripak, M. (2017). Sposib zhyttia i stan zdorovia doroslykh zhinok [Women lifestyle and health]. *Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport) – Scientifically-Pedagogical Problems of Physical Culture (physical culture, sport)*, vol. 10 (92) 17, 107–111 (in Ukrainian).
14. Cherniavskam, L. I., Krynytska, I. Ya., Mialiuk, O. P. (2017). Stan zdorovia studentiv, problemy ta shliakhy yikh vyrishennia [Students' health, problems and ways to overcome them]. *Medsestrynstvo – NURSING*, 1, 24–27 (in Ukrainian).

15. Bodnar, I. P., Stefanyshyn, M. V., Petryshyn, Y. V. (2016). Assessment of senior pupils' physical fitness considering physical condition indicators. *Pedagogics, Psychology, Medical-biological Problems of Physical Training and Sports*, 6, 9–17. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0602> (in English).
16. Friedl, K., Knapik, J., Häkkinen, K., Baumgartner, N., Groeller, H., Taylor, N., et al. (2015). Perspectives on aerobic and strength influences on military physical readiness: Report of an international military physiology roundtable. *J Strength Cond Res*, 29 (11S), 10–23. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001025> (in English).
17. Griban, G. P., Lyakhova, N.A., Tymoshenko, O.V. et al. (2020). Current State of Students' Health and Its Improvement in the Process of Physical Education. *Wiad Lek*, 73(7), 1438–1447. <https://doi.org/10.36740/WLek202007124> (in English).
18. Griban, G., Moskalenko, N., Adyrkhaiev, S., Adyrkhaieva, L., Ivchenko, O., Ovcharenko, S., Prontenko, K. (2022). Dependence of students' health on the organization of their motor activity in higher educational institutions. *Acta Balneologica*, 5 (171), 445–450. <https://doi.org/10.36740/ABAL202205112> (in English).
19. Lockie, R., Cesario, K., Bloodgood, A, Moreno, M. (2018). Physiological responses to defensive tactics training in correctional populations – implications for health screening and physical training. *TSAC Report*, (48), 4–8 (in English).
20. Lockie, R. G., Moreno M. R., Dulla, J. M., Orr, R. M., Dawes, J. J. and Rodas, K. A. (2022). The Health and Fitness Characteristics of Civilian Jailer Recruits Prior to Academy Training. *International Journal of Exercise Science*, 15(4), 58–78 (in English).
21. Korchagin, M. V., Otkydach, V. S., Zolochevskiy, V. V., Homaniuk S. V. (2022). The Influence of Special Physical Training Program on Morpho-Functional Indicators and Health Level of Cadets in Higher Military Educational Institutions. *Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University*, 6 (151), 14–17. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.6\(151\).02](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.6(151).02) (in English).
22. Prontenko, K., Griban, G., Bloshchynskiy, I. (2020). Improvement of students' morpho-functional development and health in the process of sport-oriented physical education. *Wiad Lek*, 73(1), 1753–1758. <https://doi.org/10.36740/WLek202001131> (in English).
23. Prontenko, K., Griban, G., Yavorska, T., Malynskiy, I., Tkachenko, P., Prontenko, V., Bloshchynskiy et al. (2020). Dynamics of respiratory system indices of cadets of higher military educational institutions during kettlebell lifting training. *International Journal of Applied Exercise physiology*, vol. 9 (1), 16–24 (in English).
24. Prontenko, K., Griban, G., Prontenko, V., Opanasiuk, F., Tkachenko, P., Zhukovskiy, Ye., et al. (2018). Health improvement of cadets from higher military educational institutions during kettlebell lifting activities. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 298–303 (in English).
25. Prontenko, K., Prontenko, V., Bondarenko, V., Bezpaliy, S., Bykova, G., Zeleniuk O., et al. (2017). Improvement of the Physical State of Cadets from Higher Educational Establishments in the Ukrainian Armed Forces due to the use of the Kettlebell Sport. *Journal of Physical Education and Sport*, 17 (1), art. 67, 447–451. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.01067> (in English).
26. Romanchuk, S., Yavorskyi, A. (2015). Peculiarities of officers' fitness shape. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 15, issue 3, 441–445. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.03066> (in English).
27. Szivak, T., Kraemer, W. (2015). Physiological readiness and resilience: Pillars of military preparedness. *J Strength Cond Res*, 29(11S), 34–39. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001073> (in English).

Стаття надійшла до редакції 20.02.2023 р.

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЖІНОК ДРУГОГО ПЕРІОДУ ЗРІЛОГО ВІКУ

Ольга Лазько¹, Вікторія Матійчук²

¹ Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна, olgalazko@yahoo.com;

² Київський національний економічний університет імені В. Гетьмана, Київ, Україна, matiichuk.viktoria@kneu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-37-45>

Анотація

Актуальність. Одним з актуальних напрямів сучасних наукових досліджень у сфері фізичного виховання є вивчення всього спектра питань, пов'язаних зі здоров'ям, його формуванням та збереженням. Комп'ютери-зація праці офісних працівників досягла високої концентрації – фактична 100 %. Офісному працівникові доводиться переробляти великі потоки різноманітної інформації, мати справу з постійною нервовою напругою, відчувати стрес. Учені почали звертати дедалі більшу увагу на наслідки, із якими стикаються користувачі персональних комп'ютерів. **Мета дослідження** – аналіз показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років, які працюють в офісі. У науковому дослідженні взяли участь 49 жінок другого періоду зрілого віку, серед них 36–39 (n = 28) і 40–44 років (n = 21). У дослідженні застосовано такі **методи дослідження**: теоретичні, педагогічні, математичні. **Результати дослідження.** У процесі дослідження нами було виконано оцінку фізичної підготовленості жінок 36–44 років. Першим етапом статистичної обробки отриманих показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років є їх перевірка на відповідність закону нормального розподілу за критеріями узгодженості. Усі показники фізичної підготовленості жінок 36–44 років, за винятком «піднімання тулуба в сід, разів» жінок 36–39 років, не відповідали закону нормального розподілу. Отже, подальшу статистичну обробку результатів тестування фізичної підготовленості жінок 36–44 років проводили з використанням непараметричних методів. **Висновки.** Результати дослідження рівня фізичної підготовленості (тести нахилу тулуба вперед із положення сидячи; піднімання тулуба в сід; згинання й розгинання рук в упорі лежачи; підтягування у висі лежачи) жінок 36–39 та 40–44 років за показниками вищезгаданих тестів свідчать про негативну динаміку змін фізичної підготовленості зі збільшенням віку досліджуваних.

Ключові слова: жінки, зрілий вік, офісні працівники, фізична підготовленість, рівень, тест.

Olha Lazko, Viktoriya Matiychuk. Peculiarities of Physical Preparedness of Females in the Second Period of Mature Age. Topicality. One of the current directions of modern scientific research in the field of physical education is the study of the entire spectrum of issues related to health, its formation and preservation. The computerization of the office work has reached a high concentration, almost 100%. An office worker has to process large flows of various information, experience constant nervous tension, feel stress. Scientists began to pay more and more attention to the consequences faced by users of personal computers. **Objective of the Study** is the analysis of indicators of physical preparedness of women aged 36–44 years old working in the office. 49 women in the second period of mature age took part in the research, among them some are 36–39 years olds (n = 28) and the others are 40–44 years old (n = 21). The theoretical, pedagogical and mathematical methods have been used in the study. **Research Results.** In the course of the research, the physical preparedness of females aged 36–44 years old has been assessed. The first stage of statistical processing of the obtained indicators of physical preparedness of women aged 36–44 is checking their compliance with the law of normal distribution according to consistency criteria. All indicators of physical preparedness of females aged 36–44 years old, with the exception of «trunk lift in sitting» of women 36–39 years old, did not correspond to the law of normal distribution. Therefore, further statistical processing of the testing results the physical preparedness of women aged 36–44 was carried out using non-parametric methods. **Findings.** The research results of the level of physical preparedness (test of forward bending of the body from a sitting position; trunk lift in sitting test; test of bending and extension of the arms in a supine position; pull-up test in a supine position) of women aged 36–39 and 40–44 according to the indicators of the above-mentioned tests indicate about the negative dynamics of in physical preparedness with increasing of the women's age.

Key words: women, mature age, office workers, physical preparedness, level, test.

Вступ. Кожний віковий період людини залежно від статі характеризується специфічною перебудовою організму [9]. Зокрема, у жінок після 30 років в організмі відбуваються зміни, що позначаються зниженням рівня функціональних можливостей [10; 11], показників фізичного розвитку [6], а також здатності проявляти фізичні якості [4; 5]. Загальновідомо, що хворобу легше

попередити, ніж вилікувати. І тому фахівці активізувалися в пошуках найбільш ефективних форм підтримки здоров'я жінок працездатного віку [13]. Але лише високий рівень самодетермінації поведінки жінок у сфері здоров'я, тобто відповідальне ставлення до збереження й підтримки свого здоров'я, дає їм змогу реалізувати трудовий й особистісний потенціали й може гарантувати жінці затребуваність на ринку праці до настання пенсійного віку [1, 2].

Мета дослідження – аналіз показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років, які працюють в офісі.

Матеріал і методи дослідження. *Учасники.* У науковому дослідженні взяли участь 49 жінок другого періоду зрілого віку. Серед них – особи 36–39 (n = 28) і 40–44 років (n = 21). Прикметно, що участь у педагогічному експерименті заявленого контингенту жінок була добровільною, а також супроводжувалася письмовою згодою на подальший аналіз й оприлюднення особистих даних під час розгляду та висвітлення результатів. Наукові матеріали пройшли експертизу й схвалення біоетичною комісією Національного університету фізичного виховання і спорту України. *Організація дослідження.* Дослідження проводили на базі фітнес-клубу GYMMAXX м. Києва. У дослідженні застосовано такі методи дослідження, як теоретичні (аналіз наукової літератури), педагогічні (експеримент, тестування фізичної підготовленості). *Статистичний аналіз.* На першому етапі статистичної обробки показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років проводилася їх перевірка на відповідність закону нормального розподілу за критеріями узгодженості Колмогорова-Смирнова, Лілієфорса й Шапіро-Уїлки, оскільки обсяги вибірок показників жінок 36–39 років n=28 і жінок 40–44 років n=21 відповідно. Усі показники фізичної підготовленості жінок 36–44 років, за винятком «піднімання тулуба в сід, *разів*» жінок 36–39 років, не відповідали закону нормального розподілу. Тому подальша статистична обробка результатів тестування фізичної підготовленості жінок 36–44 років проводилася із застосуванням непараметричних методів. За допомогою описової статистики показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років визначали такі статистичні характеристики, як середнє арифметичне значення \bar{x} , середнє квадратичне відхилення S (стандартне відхилення), медіана, нижній та верхній квантилі Me (25 %, 75 %). Для визначення різниці між показниками жінок вікових категорій 36–39 і 40–44 років використовували U-критерій Манна-Уїтні як найпотужніший із непараметричних критеріїв для незалежних вибірок. Приймалася статистична надійність P = 95 % (імовірність помилки – 5 %, тобто рівень значущості $p = 0,05$). Окремі результати отримано на більш високих рівнях значущості $p = 0,01$ і $p = 0,001$ [12].

Статистичне опрацювання результатів дослідження відбувалося за допомогою використання програмного забезпечення IBM SPSS Statistics 21, графічний матеріал підготовлений у пакеті Microsoft Excel.

Результати дослідження. Згідно з даними попередніх досліджень [4; 15; 16], підтверджено наявність тенденції, яка проявляється в загостренні негативних наслідків трудового середовища в офісних працівниць із віком. Так, між віком офісних працівниць виявлено прямий кореляційний зв'язок зі схильністю до надлишкової маси тіла, поширеністю захворювань хребта й м'язово-скелетного болю у відділах хребта, а також обернений зв'язок – із рівнем виконання ними активних перерв під час роботи за персональним комп'ютером. З іншого боку, доведено, що зростання стажу роботи в офісі спричиняє появу надлишкової маси тіла, зниженню рівня стану кістково-м'язового апарату й сприяє тому, що офісні працівниці не лише починають довше працювати, а й дедалі більше схиляються до пасивного способу життя. Установлено прямі статистично значущі кореляційні зв'язки між віком офісних працівниць і наявністю в них м'язово-скелетного болю, локалізованою у відділах хребта [4; 15; 16].

У процесі дослідження нами виконано оцінку фізичної підготовленості жінок 36–44 років. Першим етапом статистичної обробки отриманих показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років є їх перевірка на відповідність закону нормального розподілу за критеріями узгодженості. У табл. 1 наведено результати перевірки розподілу показників за критеріями Колмогорова-Смирнова, Лілієфорса та Шапіро-Уїлки.

Як видно з табл. 1, усі показники фізичної підготовленості жінок 36–44 років, за винятком «піднімання тулуба в сід, *разів*» жінок 36–39 років (рис. 1), не відповідали закону нормального розподілу. Отже, подальшу статистичну обробку результатів тестування фізичної підготовленості жінок 36–44 років проводили з використанням непараметричних методів.

У табл. 2 наведено результати описової статистики показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років. Для визначення різниці між показниками жінок вікових категорій 36–39 і 40–44 років

використовували критерій Манна-Уїтні як найпотужніший із непараметричних критеріїв для незалежних вибірок.

Таблиця 1

Результат перевірки розподілу показників фізичної підготовленості жінок 36–44 років на нормальність

| Показник | Вік, років | Критерій узгодженості | | | | | |
|---|------------|-----------------------|-------|-------------------------|---------------|-----------------|-------|
| | | n | max D | Колмогорова-Смирнова, p | Ліллефорса, p | Шапіро-Уїлки, W | p |
| Згинання й розгинання рук в упорі лежачи, разів | 36–39 | 28 | 0,190 | p < ,20 | p < ,01 | 0,909 | 0,019 |
| | 40–44 | 21 | 0,280 | p < ,05 | p < ,01 | 0,817 | 0,001 |
| Підтягування у висі лежачи, разів | 36–39 | 28 | 0,229 | p < ,10 | p < ,01 | 0,908 | 0,018 |
| | 40–44 | 21 | 0,208 | p > ,20 | p < ,01 | 0,863 | 0,007 |
| Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см | 36–39 | 28 | 0,196 | p < ,20 | p < ,01 | 0,899 | 0,011 |
| | 40–44 | 21 | 0,273 | p < ,05 | p < ,01 | 0,774 | 0,000 |
| Піднімання тулуба в сід, разів | 36–39 | 28 | 0,145 | p > ,20 | p < ,10 | 0,941 | 0,116 |
| | 40–44 | 21 | 0,261 | p < ,10 | p < ,01 | 0,865 | 0,008 |

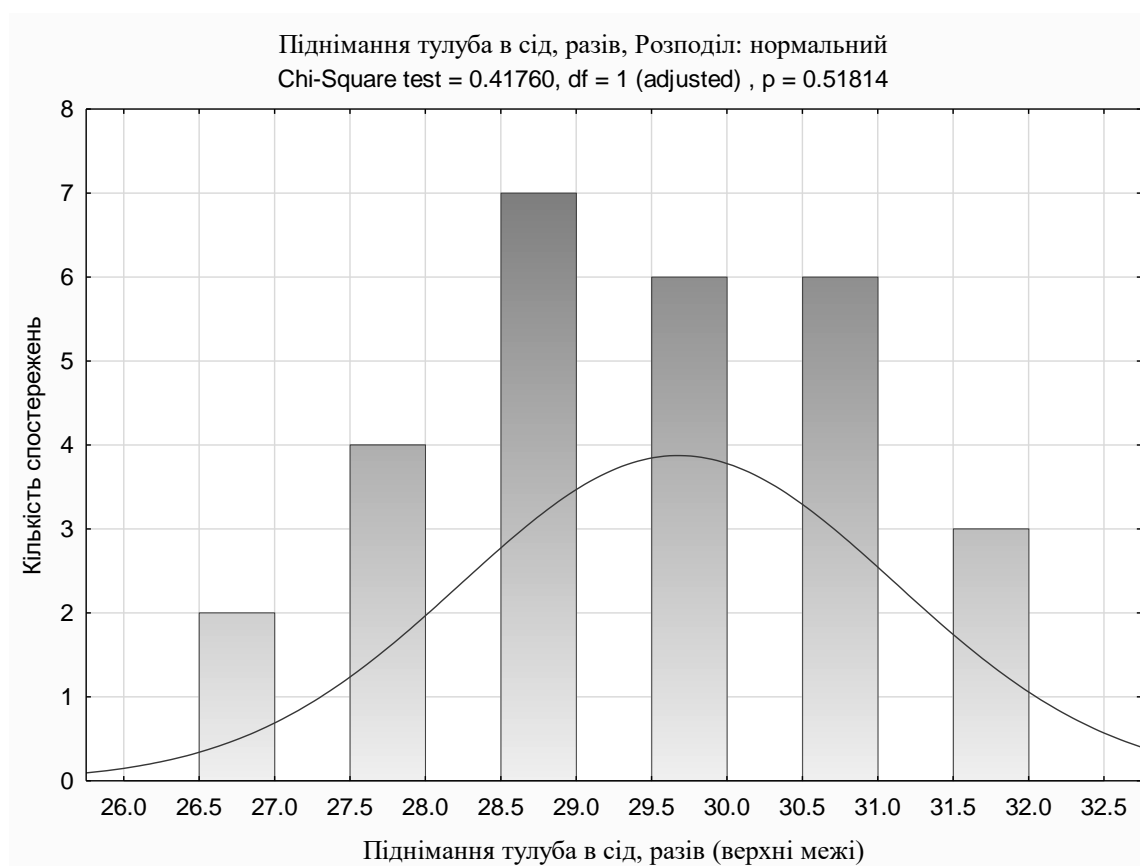


Рис. 1. Гістограма розподілу показника «піднімання тулуба в сід, разів» жінок 36–39 років

На рис. 2–5 представлено результати описової непараметричної статистики порівняльного аналізу показників тестування фізичної підготовленості між жінками 36–39 років і жінками 40–44 років (n = 49).

Показники фізичної підготовленості жінок 36–44 років, які займаються оздоровчим фітнесом (n = 49)

| Вік, роки | n | Середньостатистичні показники | | | | | | U | p |
|--|------|-------------------------------|-----|----|------|------|----|-------|---|
| | | \bar{x} | S | Me | 25 % | 75 % | | | |
| Згинання й розгинання рук в упорі лежачи, разів | | | | | | | | | |
| 36–39 | n=28 | 11,3 | 1,3 | 11 | 10 | 12 | 43 | 0,001 | |
| 40–44 | n=21 | 9,0 | 1,0 | 9 | 9 | 10 | | | |
| Підтягування у висі лежачи, разів | | | | | | | | | |
| 36–39 | n=28 | 12,0 | 1,0 | 12 | 11 | 13 | 37 | 0,001 | |
| 40–44 | n=21 | 9,9 | 0,9 | 10 | 9 | 11 | | | |
| Нахил тулуба вперед з положення сидячи, см | | | | | | | | | |
| 36–39 | n=28 | 6,9 | 0,9 | 7 | 6 | 8 | 16 | 0,001 | |
| 40–44 | n=21 | 4,7 | 0,7 | 5 | 4 | 5 | | | |
| Піднімання тулуба в сід, разів | | | | | | | | | |
| 36–39 | n=28 | 29,7 | 1,4 | 30 | 29 | 31 | 0 | 0,001 | |
| 40–44 | n=21 | 19,2 | 1,0 | 19 | 19 | 20 | | | |

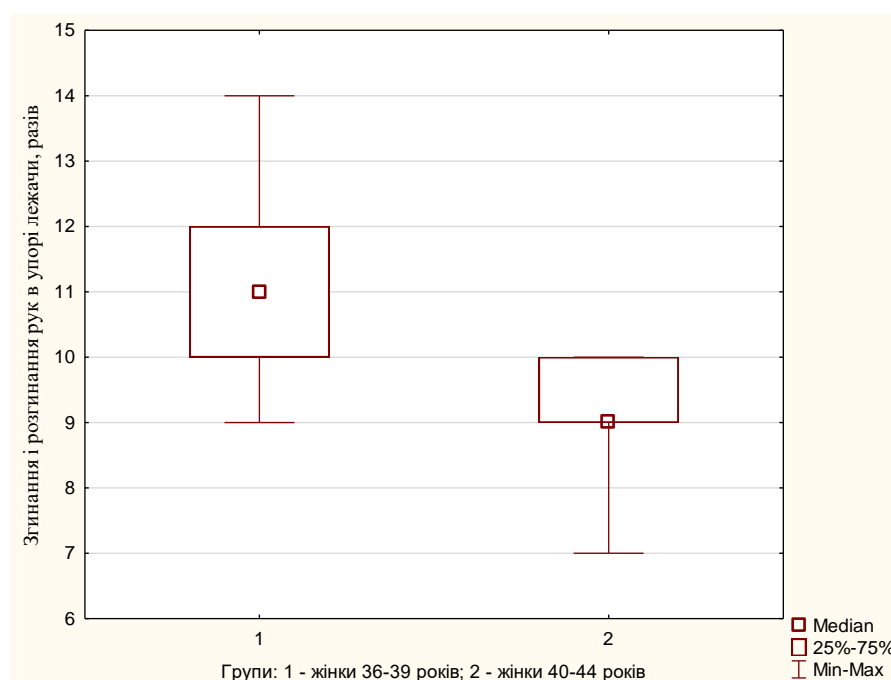


Рис. 2. Порівняльний аналіз фізичної підготовленості жінок 36–39 і 40–44 років за показником «згинання й розгинання рук в упорі лежачи, разів»

Отже, можемо стверджувати, що між усіма зареєстрованими показниками фізичної підготовленості жінок 36–39 та 40–44 років встановлено статистично значущі відмінності на рівні $p < 0,001$.

За результатами тестування фізичної підготовленості жінок 36–39 та 40–44 років проводилось оцінювання за чотирма рівнями – високим, достатнім, середнім, низьким – відповідно до нормативів (табл. 3).

Під час оцінки силової витривалості м'язів верхніх кінцівок жінок другого періоду зрілого віку встановлено негативну динаміку змін цього показника зі збільшенням віку досліджуваних.

У процесі виконанні тесту згинання й розгинання рук в упорі лежачи в середовищі жінок у віковому діапазоні 36–39 років достатній рівень фізичної підготовленості виконаний лише двома особами (7,14 %), середній рівень притаманний 89,28 % (n = 25) особам, а низький (3,58 %) – одній

особі. Обстеження жінок у віковому діапазоні 40–44 роки на предмет визначення силової витривалості м'язів верхніх кінцівок увиразнило те, що середній рівень притаманний 76,19 % (n = 16) осіб, низький – 23,81 % (n = 5).

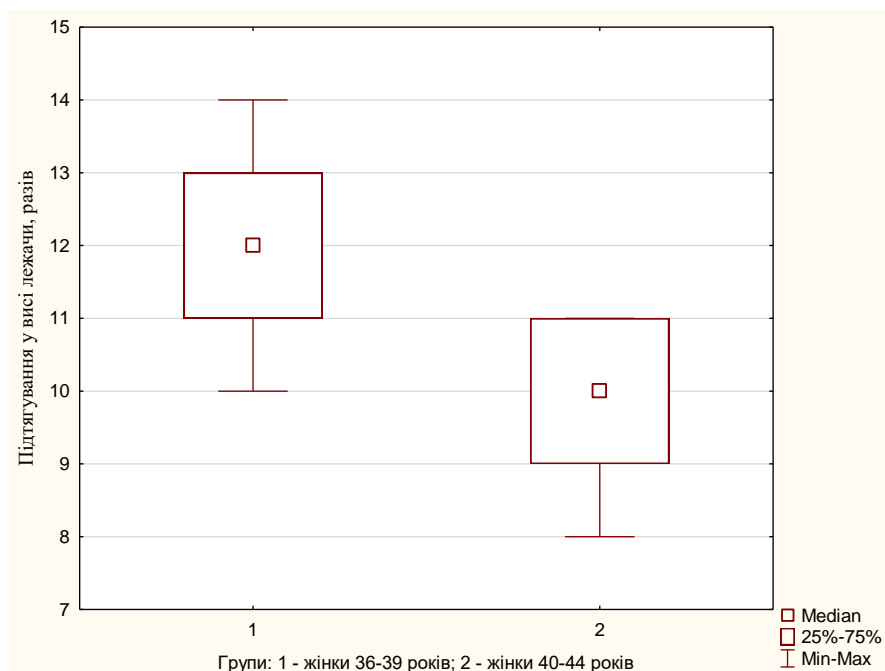


Рис. 3. Порівняльний аналіз фізичної підготовленості жінок 36–39 і 40–44 років за показником «підтягування у висі лежачи, разів»

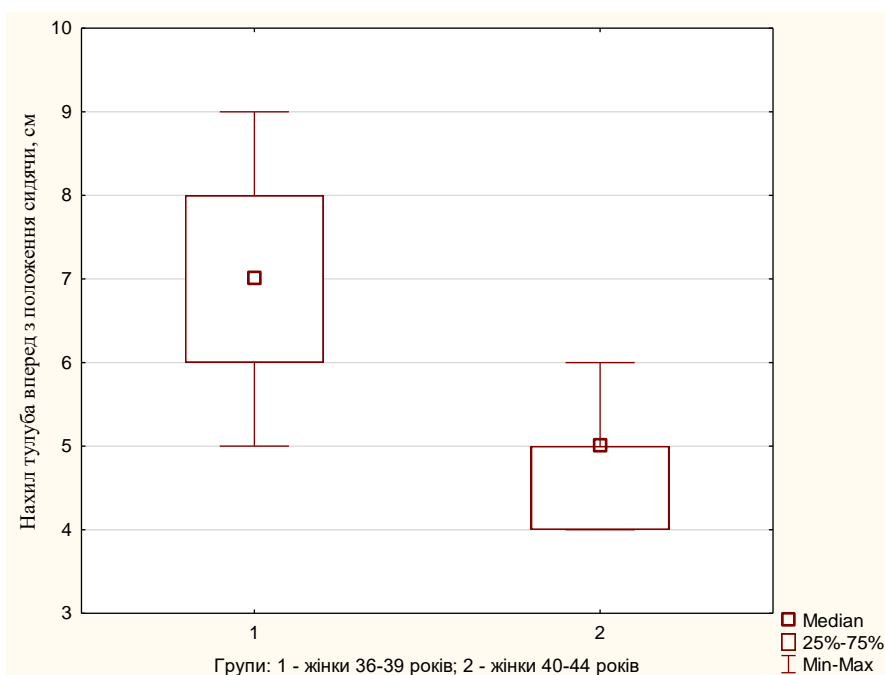


Рис. 4. Порівняльний аналіз фізичної підготовленості жінок 36–39 і 40–44 років за показником «нахил тулуба вперед із положення сидячи, см»

Дослідження, спрямоване на встановлення силової витривалості м'язів верхніх кінцівок (тест підтягування у висі лежачи), дало змогу стверджувати, що в середовищі жінок у віковому діапазоні 36–39 років низький рівень притаманний 7,14 % (n = 2) осіб, середній – 64,20 % (n = 18), достатній – 28,57 % (n = 8) осіб.

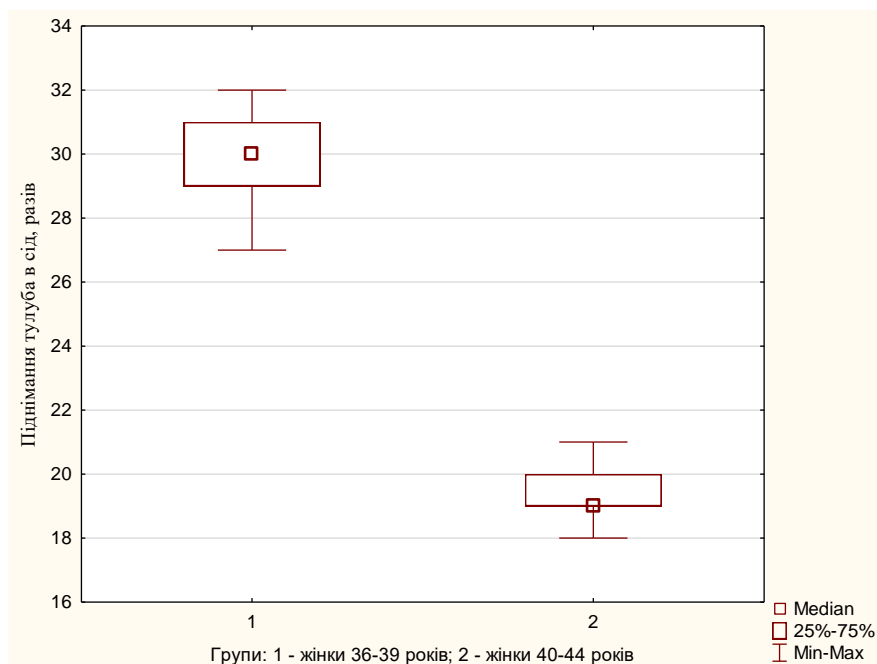


Рис. 5. Порівняльний аналіз фізичної підготовленості жінок 36–39 і 40–44 років за показником «піднімання тулуба в сід, разів»

Таблиця 3

Розподіл жінок 36–39 та 40–44 років за рівнями фізичної підготовленості

| Вид тесту | Рівень | | | |
|---|-------------------|-----------|----------|---------|
| | високий | достатній | середній | низький |
| Згинання й розгинання рук в упорі лежачи, разів | 36–39 років, n=28 | | | |
| | - | 2 | 25 | 1 |
| | 40–44 років, n=21 | | | |
| | - | - | 16 | 5 |
| Підтягування у висі лежачи, разів | 36–39 років, n=28 | | | |
| | - | 8 | 18 | 2 |
| | 40–44 років, n=21 | | | |
| | - | - | 6 | 15 |
| Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см | 36–39 років, n=28 | | | |
| | - | 1 | 26 | 1 |
| | 40–44 років, n=21 | | | |
| | - | 2 | 10 | 9 |
| Піднімання тулуба в сід, разів/хв | 36–39 років, n=28 | | | |
| | - | - | 15 | 13 |
| | 40–44 років, n=21 | | | |
| | - | - | 7 | 14 |

Розрахунок гнучкості хребетного стовпа (тест «нахил тулуба вперед із положення сидячи») продемонстрував, що в середовищі жінок у віковому діапазоні 40–44 років 9,52 % (n = 2) особи мають достатній рівень, середній рівень – 47,62 % (n = 10), а достатній – 42,86 % (n = 9) осіб; серед жінок вікового діапазону 36–39 років достатній рівень репрезентували 92,84 % (n = 26) осіб, середній і низький – по 3,58 % – притаманний двом особам. Установлено, що з віком у жінок значно погіршується показник гнучкості. Цей факт не можна залишити поза увагою під час розробки корекційно-профілактичних заходів.

Одержані в ході обстеження дані розкривають таку специфіку значення силової витривалості м'язів тулуба (тест піднімання тулуба в сід): у середовищі жінок у віковому діапазоні 36–39 років

середній рівень фізичної підготовленості притаманний 53,58 % (n = 15) осіб, а низький – 46,42 % (n = 13). Додамо, що аналіз результатів силової витривалості м'язів тулуба вказує на те, що в жінок 40–44 років низький рівень притаманний 66,67 % (n = 14) осіб, середній – 33,33 % (n = 7).

Дискусія. Збереження здоров'я та профілактики захворювань на всіх етапах соціально-економічного розвитку суспільства привертало увагу науковців, стимулюючи до пошуку нових оздоровчих технологій, застосування яких сприяло покращенню фізичного стану осіб різного віку й статі [3; 8; 9]. У сучасному світі загострюється проблема збереження здоров'я жінок працездатного віку, викликана, з одного боку, збільшенням середнього віку настання материнства [6; 7]. Здоров'я є найбільш важливим ресурсом у працездатному періоді життя людини. І лише самодетермінуюча поведінка жінок у сфері здоров'я дає їм змогу залишатися конкурентоспроможними на ринку праці до настання пенсійного віку [14; 15]. Проведені дослідження сприяли доповненню інформаційної складової частини наукових студій фахівців В. Кашуби, А. Альошиної, О. Бичука, О. Лазько, Т. Хабінець, Ю. Руденко (2017) [2] щодо передумов розробки корекційно-профілактичних заходів із застосуванням вправ різної біомеханічної спрямованості. Отримали подальший розвиток дані Ю. Томіліної, Н. Бишевець (2018) [7] щодо змісту й спрямованості біомеханічного моніторингу стану моторики жінок зрілого віку. Результати наших досліджень доповнили дані досліджень таких фахівців, як Т. Прилуцька, А. Альошина та ін. (2018) [6]; В. О. Кашуба, І. М. Григус, Ю. В. Руденко (2023) [3]; V. Kashuba, Y. Tomilina, N. Byshevets et al. (2020) [13], щодо фізичної підготовленості осіб зрілого віку, які займаються оздоровчим фітнесом.

Результатами дослідження вперше визначено особливості розвитку фізичних якостей жінок другого періоду зрілого віку відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2015 р. № 1045 «Про затвердження Порядку проведення щорічного оцінювання фізичної підготовленості населення України», оцінювання фізичної підготовленості яких проводиться на добровільних засадах.

Перспективи подальших досліджень – розробка технології корекції порушень кістково-м'язової системи жінок 36–45 років засобами оздоровчого фітнесу.

Висновки. Результати дослідження рівня фізичної підготовленості (тести нахилу тулуба вперед із положення сидячи; піднімання тулуба в сід; згинання й розгинання рук в упорі лежачи; підтягування у висі лежачи) жінок 36–39 і 40–44 років за показниками вищезгаданих тестів свідчать про негативну динаміку змін фізичної підготовленості зі збільшенням віку досліджуваних. Так, наприклад, у середовищі жінок у віковому діапазоні 36–39 років середній рівень силової витривалості м'язів тулуба був притаманний 53,58 % (n = 15) осіб, а низький – 46,42 % (n = 13). Водночас у жінок 40–44 років низький рівень притаманний 66,67 % (n = 14) осіб, середній – 33,33 % (n = 7).

Джерела та література

1. Кашуба В., Лопаський С., Лазько О., Контроль стану статодинамічної постави людини в процесі занять фізичними вправами. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017. № 7(8). С. 1808–1817. eISSN 2391-8306.
2. Кашуба В., Альошина А., Бичук О. [та ін.]. Характеристика мікроергономіки системи «людина-комп'ютер» як передумова розробки корекційно-профілактичних заходів із використанням вправ різної біомеханічної спрямованості. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2017. № 28. С. 17–27.
3. Кашуба В. О., Григус І. М., Руденко Ю. В. Стан просторової організації тіла осіб зрілого віку: виклик сьогодення. *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. Р. 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3>
4. Лазько О. Фактори ризику виникнення порушень кістково-м'язової системи у жінок працездатного віку під впливом негативних чинників трудового середовища *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2021. № 2. С. 75–84.
5. Лазько О., Бондарь О., Луцький В. [та ін.]. Структура та зміст технології корекції порушень кістково-м'язової системи жінок 36–45 років засобами оздоровчого фітнесу. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 13 (32). С. 324–335. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-324-335](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-324-335).
6. Прилуцька Т., Альошина А., Сологуб О., Лазько О. Характеристика фізичного розвитку жінок 36–44 років, які займаються слайд-аеробікою *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Фізичне виховання і спорт*. 2018. № 3. С. 38–43.
7. Томіліна Ю., Бишевець Н. Стан хребта жінок першого періоду зрілого віку у процесі занять пілатесом. *Молодіжний науковий вісник*. 2018. № 29. С. 70–75.

8. Andrieieva O., Maltsev D., Kashuba V. [et al.]. Physical Education Theory and Methodology. 2022. Vol. 22. № 3 Supplement. P. 94–100. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.13>
9. Byshevets N., Kashuba V., Levandovska L. [et al.]. Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty «Esports». *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*. 2022. Vol. 5. № 4. P. 97–118. <https://doi.org/10.16926/sit.2022.04.06>
10. Hakman A., Andrieieva O., Kashuba V. [et al.]. Characteristics of Biogeometric Profile of Posture and Quality of Life of Students During the Process of Physical Education. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. 2020. № 20(1). P. 79–85.
11. Kashuba V., Andrieieva O., Goncharova N. [et al.]. Physical activity for prevention and correction of postural abnormalities in young women. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. № 19(2). P. 500–506.
12. Kashuba V., Stepanenko O., Byshevets N. [et al.]. Formation of Human Movement and Sports Skills in Processing Sports-pedagogical and Biomedical Data in Masters of Sports. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2020. № 8(5). P. 249–257. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080513>
13. Kashuba V., Tomilina Y., Byshevets N. [et al.]. Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2020. № 20(1). P. 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02>
14. Kashuba V., Andrieieva O., Hakman A. [et al.]. Impact of aquafitness training on physical condition of early adulthood women. *Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. № 21(2). P. 152–157. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.2.08>
15. Lazko O., Byshevets N., Kashuba V. [et al.]. Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2021. № 21(3). P. 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989.
16. Lazko O., Byshevets N., Plyeshakova O. [et al.]. Determinants of office syndrome among women of working age *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES). 2021. Vol. 21 (Suppl. issue 5). Art. 376. P. 2827–2834, Oct 2021 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES.

References

1. Kashuba, V., Lopatskyi, S., Lazko O. (2017). Kontrol stanu statodynamychnoi postavy liudyny v protsesi zaniat fizychnymy vpravamy [Control of a state of human static and dynamic posture doing physical exercises]. *Journal of Education, Health and Sport*, 7(8), 1808–1817. eISSN 2391-8306 (in Ukrainian).
2. Kashuba, V., Alioshyna, A., Bychuk, O., Lazko, O., Khabinets, T., Rudenko, Yu. (2017). Kharakterystyka mikroerhonomiky systemy «liudyna-kompiuter» yak peredumova rozrobky korektsiino-profilaktychnykh zakhodiv iz vykorystanniam vprav riznoi biomekhanichnoi spriamovanosti [Characteristics of the microergonomics of the “human-computer” system as a way of rethinking the development of corrective and prophylactic approaches to the measures of various biomechanical directions]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropetskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky – Youth Scientific Bulletin of the Lesya Ukrainka Eastern European National University*, 28, 17–27 (in Ukrainian).
3. Kashuba, V. O., Hryhus, I. M., Rudenko, Yu. V. (2023). Stan prostorovoi orhanizatsii tila osib zriloho viku: vyklyk syohodennia [The human body spatial organization at mature age: today challenge]. *Influence of physical culture and sports on the formation of an individual healthy lifestyle: monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 56–68. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-280-7-3> (in Ukrainian).
4. Lazko, O. (2021). Faktory ryzyku vynykennia porushen kistkovo-miazovoi systemy u zhinok pratsezdatnoho viku pid vplyvom nehatyvnykh chynnykiv trudovoho seredovyshcha [Risk factors for the musculoskeletal system disorders of capacity age women under the influence of negative factors of the working environment]. *Sportyvnyi Visnyk Prydniprovâ – Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 75–84 (in Ukrainian).
5. Lazko, O., Bondar, O., Lutskyi, V., Kuryliuk, S., Leshchak, O. Struktura ta zmist tekhnolohii korektsii porushen kistkovo-miazovoi systemy zhinok 36–45 roktiv zasobamy ozdorovchoho fitnesu [The Technology structure and content for correcting disorders of the musculoskeletal system of women aged 36–45 by means of health improving fitness]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii – Physical Culture, Sport and Health of the Nation*, 13 (32), 324–335. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-324-335](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-324-335) (in Ukrainian).
6. Prylutska, T., Alioshyna, A., Solohub, O., Lazko, O. (2018). Kharakterystyka fizychnoho rozvytku zhinok 36–44 roktiv yaki zaimaiutsia slaid-aerobikoiiu [Physical development of women 36–44 years old engaged in slide aerobics]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoievropetskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky (Fizychno vykhovannia i sport) – Youth Scientific Bulletin of Lesya Ukrainka East European National University*, 3, 38–43 (in Ukrainian).
7. Tomilina, Yu., Byshevets, N. (2018). Stan khrebtâ zhinok pershoho periodu zriloho viku u protsesi zaniat pilatesom [Women of the first mature period spine condition engaged in pilates]. *Molodizhnyi Naukovyi Visnyk – Youth Scientific Bulletin*, 29, 70–75 (in Ukrainian).

8. Andrieieva, O., Maltsev, D., Kashuba, V., Grygus, I., Zaharina, E., Vindyk, A., Skalski, D., Hutsman, S. (2022) *Physical Education Theory and Methodology*, vol. 22, 3 Supplement, 94–100. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3s.13> (in English).
9. Byshevets, N., Kashuba, V., Levandovska, L., Grygus, I., Bychuk, I., Berezhanskyi, O., Savliuk, S. (2022). Risk Factors for Posture Disorders of Esportsmen and Master Degree Students of Physical Education and Sports in the Specialty «Esports». *Sport i Turystyka. Środkowoeuropejskie Czasopismo Naukowe*, vol. 5, 4, 97–118. <https://doi.org/10.16926/sit.2022.04.06> (in English).
10. 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 (JPES)*, 20(1), 79–85 (in English).
11. Kashuba, V., Andrieieva, O., Goncharova, N., Kyrychenko V., Carp 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), 500–506 (in English).
12. 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. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080513> (in English).
13. Kashuba, V., Tomilina, Y., Byshevets, N., Khrypko, I., Stepanenko, O., Grygus, I., Smoleńska, O., Savliuk, S. (2020). Impact of Pilates on the Intensity of Pain in the Spine of Women of the First Mature age. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 20(1), 12–17. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.02> (in English).
14. Kashuba, V., Andrieieva, O., Hakman, A., Grygus, I., Smoleńska, O., Ostrowska, M., Napierała, M., Hagner-Derengowska, M., Muszkieta, R., Zukow, W. (2021). Impact of aquafitness training on physical condition of early adulthood women. *Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(2), 152–157. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.2.08> (in English).
15. Lazko, O., Byshevets, N., Kashuba, V., Lazakovych, Yu., Grygus, I., Andreieva, N., Skalski, D. (2021). Prerequisites for the Development of Preventive Measures Against Office Syndrome Among Women of Working Age. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(3), 227–234. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.06> ISSN 1993-7989 (print). ISSN 1993-7997 (online). ISSN-L 1993-7989 (in English).
16. Lazko, O., Byshevets, N., Plyeshakova, O., Lazakovych, Yu., Kashuba, V., Grygus, I., Volchinskiy A., Smal J., Yarmolinsky L. (2021). Determinants of office syndrome among women of working age *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), vol. 21 (Suppl. issue 5), art 376, 2827–2834 (in English).

Стаття надійшла до редакції 17.02.2023 р.

УДК:796.011.1-053.67+796.012.2

ФАКТОРИ, ЩО ЛІМІТУЮТЬ ТА СТИМУЛЮЮТЬ УЧНІВ 10–11 КЛАСІВ ДО ЗАНЯТЬ ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ

Михайло Перегінєць¹, Лариса Кузнецова¹, Людмила Долженко¹, Анна Бойко¹

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-46-53>

Анотації

Актуальність. У статті наведено дані наукового дослідження організації процесу фізичного виховання старшокласників у закладах освіти різного типу. У дослідженні брали участь понад 300 учнів 10–11 класів. У процесі константувального експерименту встановлено низку факторів, які обмежують бажання учнів займатися фізичною культурою й спортом. На основі врахування побажань та мотивів школярів підібрано стимулювальні фактори, спрямовані на покращення мотивації до занять фізичною культурою й збільшення обсягу рухової активності старшокласників. **Матеріали та методи.** Для досягнення поставлених завдань нами застосовано загальноновизнані методи, як-от: аналіз та узагальнення даних науково-методичної літератури; соціологічні, антропометричні, фізіологічні методи; фремінгемська методика дослідження рухової активності; педагогічні методи дослідження; методи математичної статистики. **Результати.** По закінченню експерименту відбулося покращення показників фізичної підготовленості, проте не всіх рухових якостей. Статистично значущі зміни ($p < 0,05$) відбулись у юнаків 10-х класів у тесті «біг 100 м» із $15,6 \pm 0,3$ до $14,4 \pm 0,2$ с. В 11-му класі покращилися результати в тестах «згинання та розгинання рук в упорі лежачи» з $27,1 \pm 2,04$ разів до $30,9 \pm 1,2$ та в тесті «стрибок у довжину з місця» з $211,9 \pm 9,8$ до $229,9 \pm 7,3$ см. У дівчат 10-го класу достовірні зміни ($p < 0,05$) простежено в тестах «біг 100 м» із $17,7 \pm 0,2$ до $17,0 \pm 0,3$ с і «біг 1500 м» із $8 \text{ хв } 16 \text{ с } \pm 0,5$ до $8 \text{ хв } \pm 0,4$. Зміни, які відбулись у дівчат 11-го класу до й після експерименту, не були достовірними. Потрібно зазначити, що збільшилася кількість школярів, які володіють достатнім рівнем фізичної підготовленості. **Висновки.** У результаті проведеного експерименту виокремлено фактори, які демотивують бажання старшокласників займатися фізичною активністю й отримувати задоволення від уроків фізичної культури, на основі чого розроблено та апробовано організаційно-методичні умови фізичного виховання старшокласників закладів освіти різного типу.

Ключові слова: старшокласники, фізичне виховання, фізичне здоров'я, заклади середньої освіти.

Mykhailo Perehinets, Larysa Kuznetsova, Liudmyla Dolzhenko, Anna Boiko. Factors Restraining and Stimulating Schoolchildren of the 10–11 Forms to Physical Education Classes. Topicality. The data of the PE organizing process for high schoolchildren of various education institutions have included to the research paper. The indicators of physical condition, physical activity and motivation for high schoolchildren of secondary educational institutions of various types to PE and sports were investigated. More than 300 pupils of the 10-11th forms participated in the research. During the constant experiment, a number of factors have been identified that restrain students' desire to physical activity and sports. Based on the students' wishes and motives there selected the stimulating factors aimed at improving the motivation to exercise and increase the students' activity. **Research Stuff and Methods.** To achieve the given tasks generally accepted methods were used, in particular, analysis and summary of the scientific literature data, sociological, anthropometric, physiological and framing method as well as methods of mathematic statistics. **The Research Results.** The completed experiment has testified the physical readiness indicators improvement, however not all moving skills. Statistically considerable changes ($p < 0,05$) occurred among the boys of the 10th form have performed 100 m running test with $15,6 \pm 0,3$ to $14,4 \pm 0,2$ second. In 11th form the results of the push-up test improved from $27,1 \pm 2,04$ times to $30,9 \pm 1,2$ times and standing long jump test with results from $211,9 \pm 9,8$ to $229,9 \pm 7,3$ sm. Girls of the 10th form have demonstrated some changes ($p < 0,05$), in particular at 100 m running test with result from $17,7 \pm 0,2$ to $17,0 \pm 0,3$ seconds and 1,500 m running from 8 minutes 16 seconds $\pm 0,5$ to 8 minutes $\pm 0,4$. The changes related to the girls of the 11th form before and after the experiment were unreliable. It is worth to mention the fact of the increasing the number of pupils with a sufficient level of physical readiness. **Findings.** As a result of the conducted experiment several factors, which demotivate the high schoolchildren's desire to do sports and get pleasure from PE classes have been distinguished. Due to the research, PE organizational and methodological conditions for pupils of different educational institutions have been created and tested.

Key words: high schoolchildren, physical education, physical health, secondary educational institutions.

Вступ. Прагнення України стати високорозвиненою, авторитетною державою у світовій спільноті спонукає до розв'язання не лише економічних, безпекових проблем, але й турботи про здоров'я населення (Зарицька, 2016). За даними директора Інституту серця, доктора медичних наук Бориса

Тодурова, за останні три роки у світовому рейтингу ВООЗ Україна змістилася на 50 пунктів нижче, урахувавши такі показники, як доступність і якість медицини, тривалість життя, рівень смертності. Так, за перший квартал 2019 р. на 100 померлих припадає всього 57 новонароджених. У сусідній Польщі, наприклад, цей показник дорівнює 100 і 93 відповідно (Цимбалюк, 2019). Наукові дослідження (S. Haible, C. Volk, Y. Demetriou, O. Höner, A. Thiel, U. Trautwein & G. Sudeck 2018) свідчать, що в старшому шкільному віці спостерігаємо зниження рухової активності на фоні зменшення зацікавлення до уроків фізичної культури в школі.

Обсяг навчального матеріалу, який пропонується школярам, а особливо старшокласникам, для вивчення, є значним і вимагає тривалого перебування в сидячому положенні, що призводить до накопичення втоми, котра негативно впливає на загальний стан здоров'я (В. Г. Кремень, 2015). Уроки фізичної культури, які повинні нівелювати вплив гіподинамії школярів, лише на 20–30 % спроможні задовольнити гігієнічні норми в руховій активності.

У науковій літературі представлено широке розмаїття досліджень, спрямованих на вивчення та аналіз мотивації до занять фізичною культурою та спортом школярів (С. І. Бобровник 2014; Н. Є. Пангелова, Т. Ю. Круцевич, О. А. Біліченко 2015; Á. Abós, J. Sevil, J. Antonio Julián 2016; O. S. J. Kokkonen, S. Y. Piipari, M. Kokkonen, J. Quay 2018; T. Zhang, L. (Alan) Chu 2018). Розробки та впровадження технологій, покликаних зберігати здоров'я школярів, стосуються дослідження таких учених, як О. А. Томенко (2014); О. В. Андрєєва, Н. В. Ковальова, І. В. Хрипко (2018); Н. М. Гончарова (2018).

Питання розробки інноваційних технологій у системі фізичного виховання розглянуто в працях Н. В. Москаленко (2009–2016); В. І. Шаповаленко й С. В. Гаркуші (2014); Д. С. Єлісеєвої 2016. Така зацікавленість науковців засвідчує високий рівень стурбованості суспільства цією проблематикою та підкреслює актуальність досліджень.

Мета дослідження – розглянути особливості впливу програми фізичного виховання старшокласників залежно від умов організації освітнього процесу в закладах освіти різного типу для розробки організаційно-методичних умов, спрямованих на підвищення якості та ефективності процесу фізичного виховання старшокласників.

Матеріали й методи дослідження. Дослідження проводили з учнями 10–11 класів у різних освітніх закладах середньої освіти. У дослідженні мотивації взяли участь 146 хлопців та 147 дівчат, у дослідженнях фізичної підготовленості та рухової активності – 142 хлопців та 175 дівчат.

Для проведення досліджень застосовували такі методи, як *аналіз та узагальнення науково-методичної літератури*, за допомогою якого встановлено актуальність проблеми, узагальнено наявні дані, погляди, підходи до організації процесу фізичного виховання школярів; *соціологічні методи досліджень (анкетування)*, що здійснювались задля вивчення ставлення до організації занять фізичною культурою й побажань учнів та вчителів. Анкети були індивідуальними, респонденти заповнювали їх у присутності дослідника, що дало змогу контролювати правильність заповнення анкет. Рівень фізичного здоров'я школярів старших класів визначали за допомогою експрес-оцінювання рівня фізичного здоров'я хлопців і дівчат за методикою Г. Л. Апанасенка (1992) [3]. Визначали такі показники в стані спокою, як ЖЕЛ, ЧСС, АТ, маса тіла, довжина тіла, проба Руф'є та динамометрія кисті; розраховували індекси. Для визначення особливостей рухової активності школярів використовували Фремінгемську методику дослідження, що ґрунтується на хронометражі рухової активності учнів протягом доби. Хронометрування виконували самі учні та реєстрували у відповідній індивідуальній карті. *Статистична обробка.* У роботі для визначення залежності між досліджуваними показниками розраховано середнє арифметичне (\bar{x}) – для отримання середньогрупових даних і використання в подальших формулах та розрахунках. Середнє квадратичне (S) характеризується середнім відхиленням (реальних варіантів від їх середніх арифметичних). Метод оцінювання достовірності відмінностей середніх арифметичних між вибірками оброблений за допомогою критерію Стюдента (для незв'язаних вибірок), який призначений для з'ясування того, наскільки достовірно відрізняються показники однієї вибірки досліджуваних від інших. У разі невідповідності вибірки закону нормального розподілу використано критерій Уїлкоксона, критерій Знаків та медіанний тест [8]. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою програми «Statistica 6.0 та 10» (StatSoft, США) та електронних таблиць «MS Excel 2010» (Microsoft, США), які дали змогу провести аналіз вимірювань і розрахунок базових величин [8].

Результати. Аналіз мотивів та інтересів старшокласників до занять фізичною культурою встановив, що для (50–92,0 %) хлопців і (50,0–75 %) дівчат 10-х класів першочерговою метою

відвідування уроків фізичної культури є підвищення фізичної підготовленості та зміцнення здоров'я. В 11-х класах дівчата (50,0–84 %) відвідують уроки фізичної культури, щоб отримати оцінки й уникнути пропуску заняття. Хлопцям на уроках фізичної культури не подобаються запропоновані вправи та те, як їх подає вчитель (12,5–45 %). Дівчата скаржаться на нецікавість уроку (14–33 %), в 11-х класах є також школярки (10–50,0 %), яким не до вподоби підібрані вправи.

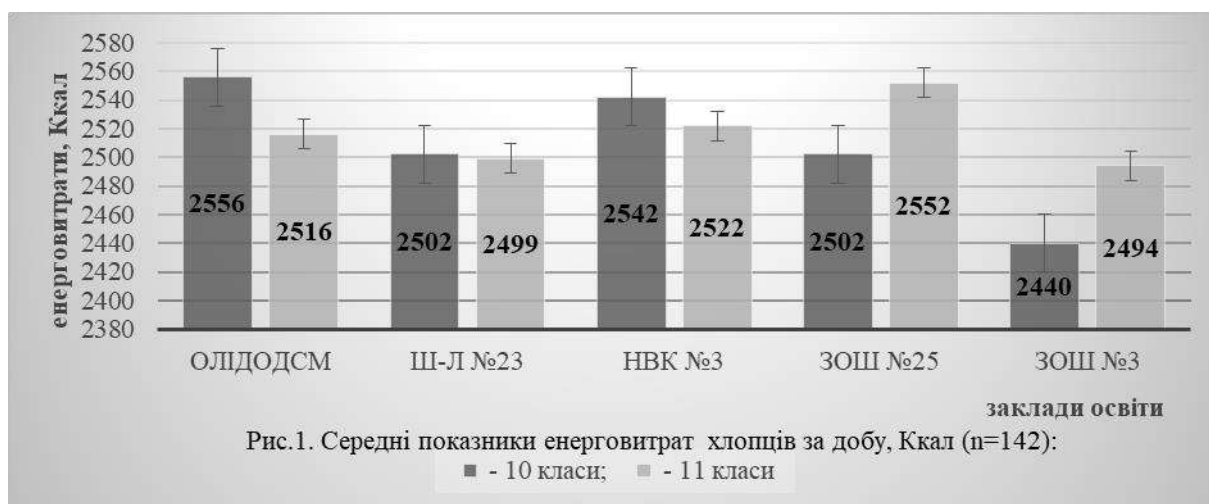
Також ми дізналися, чим хочуть займатися старшокласники на уроках фізичної культури. Юнакам найбільше подобаються різновиди єдиноборств (20,0–67 %), різні напрями фітнесу (23–60,0 %), смуга перешкод (7–33 %). Більшість дівчат 10-х класів (4,8–50 %) не проти займатися різновидами фітнесу. Дещо менше дівчат (4–28,6 %) зацікавили проходження смуги перешкод та заняттям танцями. В 11-х класах заняття танцями набрали найбільшої популярності (28–75 %).

Незважаючи на те, що досліджувані навчальні заклади працюють за єдиною навчальною програмою з фізичної культури для 10–11 класів та рекомендацій Міністерства освіти і науки України, а саме листа МОН від 01.07.2014 № 1/9-343, отримані результати під час констатувального експерименту свідчать, що організаційні умови навчального процесу в досліджуваних закладах різнилися. Так, кожен заклад має низку особливостей, серед яких – матеріально-технічне забезпечення, досвід та педагогічна майстерність вчителів, яка виявляється у вмінні зацікавити школярів і спонукати їх до регулярної рухової активності. Старшокласники мають значне навчальне навантаження, що суттєво зменшує обсяг їхнього вільного часу, який, як свідчать результати досліджень, учні часто не вміють раціонально розподілити.

Аналіз навчальних планів 10–11 класів різних закладів середньої освіти свідчить, що навчальне навантаження протягом тижня коливається від 28,5 до 33 год, із них лише 2 год виділено для занять фізичною культурою.

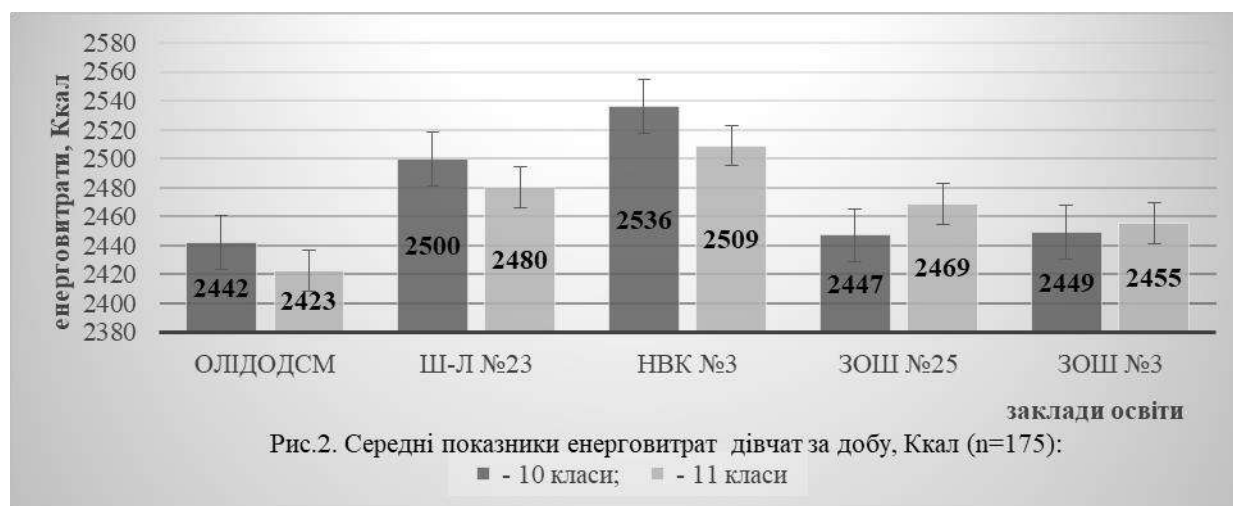
Для виконання домашнього завдання старшокласники переважно витрачають близько 2 год на день, за винятком 43 % учениць 10-х класів НВК № 3, які витрачають на це 3 год. Для підготовки старшокласників до майбутнього вступу в заклади вищої освіти додатково займаються з репетиторами учні всіх досліджуваних закладів. Найбільше таких в ОЛДОДСМ (65,0 % хлопців та 52,0 % дівчат), найменше – у ЗОШ № 3 (13 % хлопців і дівчат).

Проаналізувавши рухову активність старшокласників, установили, що дефіцит енерговитрат хлопців становить від 490 Ккал до 560 Ккал на добу. Найгірша ситуація в учнів ЗОШ № 3 (рис.1).



У дівчат 10-х класів дефіцит енерговитрат на добу становив 51–58 Ккал, особливо в ОЛДОДСМ, ЗОШ № 25 та ЗОШ № 3. В 11-х класах енерговитрати дівчат відповідали віковим нормам (рис. 2).

Недостатність рухової активності впливає на показники фізичної підготовленості, про що свідчить кількість хлопців із достатнім (36,2 %) та середнім (32,4 %) рівнями фізичної підготовленості. У дівчат високий рівень компетентності наявний лише в 36,7 %, а середній – у 30,4 %. Найбільше хлопців відстає в тестах на розвиток сили м'язів черевного преса та нижніх кінцівок. У дівчат зафіксовано низький рівень витривалості, гнучкості й сили м'язів черевного преса, а в 10-х класах до зазначених якостей додається й швидкість.



Показники фізичного здоров'я свідчать, що в більшості учнів усіх досліджуваних закладів наявні низький і нижчий за середній рівні фізичного здоров'я. Найбільше дівчат із цими рівнями навчалося в ЗОШ № 25 (87,5 % хлопців і 81,3 % дівчат) та ЗОШ № 3 (87,1 % хлопців і 84,4 % дівчат) (табл. 1).

Така ситуація є досить критичною й потребує негайного вирішення, бо низький та нижчий за середній рівні здоров'я граничать із розвитком паталогічних змін у стані здоров'я людини (Г. Л. Апанасенко, Л. П. Долженко, 2007).

Таблиця 1

Розподіл старшокласників за рівнями фізичного здоров'я в закладах освіти різного типу, %

| Рівень фізичного здоров'я | Юнаки (n=142) | | | | |
|---------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | заклади освіти | | | | |
| | ОЛДОДСМ n=35 | Ш-Л № 23 n=25 | НВК № 3 n=19 | ЗОШ № 25 n=32 | ЗОШ № 3 n=31 |
| «Безпечний» | — | — | — | — | — |
| Середній | 20,0 | 28,0 | 36,8 | 12,5 | 12,9 |
| Нижчий за середній | 54,3 | 48,0 | 42,1 | 50,0 | 51,6 |
| Низький | 25,7 | 24,0 | 21,1 | 37,5 | 35,5 |
| Рівень фізичного здоров'я | Дівчата (n=175) | | | | |
| | заклади освіти | | | | |
| | ОЛДОДСМ n=46 | Ш-Л № 23 n=40 | НВК № 3 n=25 | ЗОШ № 25 n=32 | ЗОШ № 3 n=32 |
| «Безпечний» | 2,2 | — | — | — | — |
| Середній | 32,6 | 50,0 | 28,0 | 18,7 | 15,6 |
| Нижчий за середній | 36,9 | 35,0 | 56,0 | 56,3 | 53,1 |
| Низький | 28,3 | 15,0 | 16,0 | 25,0 | 31,3 |

Згідно з результатами нашого опитування, більшість учнів стверджує, що на базі їхніх навчальних закладів функціонують гуртки й секції з різних видів спорту. Нами також встановлено, що 42,8 % учнів, на жаль, не відомо про секційну роботу в їхньому закладі освіти. Отже, у кожному досліджуваному закладі існує ряд учнів, які не володіють інформацією щодо функціонування в навчальному закладі позаурочної секційної роботи, що свідчить про низький рівень пропагандистської роботи вчителів фізичної культури. Незважаючи на інтенсивність навчання та відсутність вільного часу, більшість старшокласників (56,3–83,3 %) хлопців і (53,3–73,3 %) дівчат стверджують, що займаються руховою активністю в позаурочний час. Та ці показники не збігаються з об'єктивними показниками добової рухової активності, фізичної підготовленості й фізичного здоров'я або ж низька інтенсивність та нераціональна організація процесу не дає належного результату.

На підставі проведеного анкетування нами проаналізовано побажання учнів, що стосувались організації процесу фізичного виховання. Отримані дані дали можливість виділити лімітуючі фактори, які, на думку старшокласників, демотивують їхнє бажання займатися фізичною активністю,

отримувати задоволення від уроків фізичної культури та обмежують їхній руховий режим. Сюди учні віднесли:

- низьке матеріально технічне забезпечення закладу освіти;
- низьку мотивацію вчителів до впровадження нововведень в уроках фізичної культури;
- одноманітність і нецікавість уроку фізичної культури;
- відсутність урахування інтересів до занять певними варіативними модулями;
- мала кількість і нецікавість спортивно-масових заходів у навчальному закладі;
- відсутність підтримки обдарованих спортсменів керівництвом освітнього закладу;
- високе навчальне навантаження на учнів в урочний час;
- зайнятість школярів у позаурочний час, виконання домашніх завдань, заняття з репетиторами,

підготовка до вступу в заклади вищої освіти.

Учителі фізичної культури вказують на:

– негативне чи нейтральне ставлення батьків до фізичного виховання та рухової активності дітей в урочних і секційних заняттях;

- недостатнє матеріально технічне забезпечення закладу;
- низьку оплату праці педагогів;
- посередню підтримку керівництва закладу;
- велику завантаженість учнів;
- низьку або ж відсутню мотивацію в школярів до занять у шкільних спортивних секціях.

На підставі аналізу отриманих даних досліджень можна виокремити стимулювальні фактори, які б посприяли покращенню мотивації до занять фізичною культурою та збільшенню обсягу рухової активності старшокласників:

- урахування побажань і мотивів учнів, що стосуються вибору модулів із фізичного виховання;
- урізноманітнення уроків фізичної культури, використовуючи різні підходи, новації до проведення занять;
- оцінювання фізичної підготовленості проводити за індивідуальним прогресом досягнень учня;
- упровадження накопичувальної системи бонусів, які школярі отримуватимуть за роботу в спортивних гуртках, самостійні заняття й активність на уроках фізичної культури;
- проведення теоретичних занять для надання інформації щодо належного рухового режиму, оптимальної фізичної підготовленості, ведення здорового способу життя, складання комплексу індивідуальних самостійних занять фізичними вправами;
- запровадження сучасних цікавих фізкультурно-спортивних заходів у позанавчальний час для підвищення мотивації до регулярних занять фізичними вправами.

Це стало передумовою для розробки для старшокласників організаційно-методичних умов фізичного виховання, які спрямовані на виховання в школярів особистісних якостей, що сприяють збереженню, зміцненню й формуванню уявлень про здоров'я як найвищу цінність людини.

Дискусія. Учні старшої школи, піддаються значному фізичному та психічному тиску. Зменшити цей тиск можна за допомогою засобів фізичної культури і, як свідчить практика, із певних причин у навчальних закладах не завжди вдало та якісно організують освітній процес у галузі фізичної культури,

У результаті аналізу анкети щодо мотивів старшокласників з'ясовано, що школярі не завжди володіють інформацією про наявність секційної роботи в їхньому навчальному закладі та й знання з галузі фізичної культури в них також досить посередні. Наші дані доповнюють результати досліджень інших науковців, які отримали схожі результати (М. М. Саїнчук (2011) [13], Є. В. Федоренко (2013) [14], І. В. Лисак (2012) [10], О. А. Алексєєв (2022)) [2].

Також юнаки й дівчата в ЗОШ № 25 та НВК № 3 зазначають, що вправи на уроці не цікаві, а уроки з фізичної культури нудні. Через обережність і побоювання за стан здоров'я учнів учителі вимушені мінімально навантажувати школярів. Тому хлопці ОЛДДОДСМ та НВК № 3 вважають, що на заняттях низьке фізичне навантаження; хлопцям і дівчатам ЗОШ № 25 не до вподоби стиль роботи вчителів фізичної культури. Схожі дані отримали науковці С. І. Бобровник (2014) [4], А. А. Кашуба, В. В. Ковальський, В. І. Шелюк (2021) [9].

Аналіз науково-методичної літератури, яка стосується фізичного виховання в освітніх закладах, та наші власні дослідження підтверджують наявність проблеми низького рівня здоров'я школярів, який пояснюють низькою мотивацією до рухової активності, слабкою фізичною підготовкою й особливостями організації процесу фізичного виховання в навчальних закладах, що відображено в наукових працях (Г. М. Будаг'янець 2010; С. В. Гозак 2012; В. В. Захожий, О. Ю. Дикий 2016); про достатній та середній рівні фізичної підготовленості (Т. М. Кравчук, О. С. Сорока 2014; І. Р. Боднар, М. В. Стефанишин, Ю. В. Петришин 2016).

Останнім часом із різних джерел отримуємо інформацію про недостатність рухової активності як молоді, так і дорослого населення в нашій країні та у світі загалом. Аналіз результатів добової рухової активності свідчить про те, що школярі ведуть малорухливий спосіб життя, у хлопців дефіцит становив від 508 до 548 ккал на добу. Отримані результати досліджень підтвердили й дали можливість доповнити вже наявні роботи й наукові розробки, а також сприяли отриманню абсолютно нових даних та інтерпретації результатів щодо визначення лімітуючих і стимулювальних факторів мотивації до занять фізичною культурою старшокласників у закладах освіти різного типу.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що не існує конфлікту інтересів.

Висновок. У результаті проведених досліджень у закладах середньої освіти різного типу нами виявлено, що в старшокласників переважає низька мотивація до уроків фізичної культури, високий рівень зайнятості, недостатність рухової активності, низькі показники фізичної підготовленості та, як результат, перевага низького й нижчого від середнього рівнів фізичного здоров'я від 15 до 54,3 %. Однак, незважаючи на велике навчальне навантаження та самопідготовку, у деяких спеціалізованих закладах середньої освіти від 56 до 80 % юнаків та від 46 до 74 % дівчат стверджують, що займаються у вільний час фізичною культурою й спортом. Ці результати дослідження дали нам змогу систематизувати основні лімітуючі фактори, які не сприяють бажанню старшокласників займатися фізичною активністю та отримувати задоволення від уроків фізичної культури. Також нами виявлено стимулювальні фактори, які б посприяли покращенню мотивації до занять фізичною культурою та збільшенню обсягу рухової активності старшокласників. Ці фактори слугують підґрунтям для розробки організаційно-методичних умов, націлених на підвищення рівня рухової активності, фізичної підготовленості, удосконалення рухових умінь і навичок, формування інтересу до занять фізичною активністю.

Джерела та література

1. Амелічкіна В. В., Шевчук Т. В. Рухова активність школярів – запорука здорового способу життя. *Студентська спортивна наука*. 2015. № 4. С. 8–11. URL: http://eprints.zu.edu.ua/18691/1/Шевчук_Т.В..pdf
2. Алексеев О. А. Зарубіжний досвід професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури до диференціації та індивідуалізації фізичного виховання учнів. *Молодь і ринок*. 2022. № 3/201. С. 138–145. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.260010>
3. Апанасенко Г. Л., Долженко Л. П. Рівень здоров'я і фізіологічні резерви організму. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2007. № 1. С. 17–21.
4. Бобровник С. І. Формування мотивації старшокласників до занять фізичною культурою та спортом. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова*. 2014. № 3. С. 4–9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_015_2014_2_3
5. Гозак С. В. Вплив чинників навчального процесу на показники здоров'я школярів. *Довкілля та здоров'я*. 2012. № 3. С. 17–20. URL: <http://www.dovkil-zdorov.kiev.ua/env/62-0017.pdf>
6. Зарицька Н. С. Економічне співробітництво України і США у форматі нового світопорядку: дис. ... канд. екон. наук: 08.00.02. Київ, 2016. 244 с. URL: https://kneu.edu.ua/userfiles/d-26.006.02/2016/Zarytska_N.PDF
7. Кашуба А. А., Ковальський В. В., Шелюк В. І. Визначення мотиваційних чинників та інтересів у старшокласників для покращення рухової активності. *InterConf*. 2021. № 52. С. 480–487. <https://doi.org/10.51582/interconf.21-22.04.2021.054>
8. Кашуба В. О., Денисова Л. В., Усиченко В. В. [та ін.]. Комп'ютерна техніка та методи математичної статистики. 2015. 213 с. URL: <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/1829>
9. Лисак І. В. Теоретична підготовка школярів як важлива складова обов'язкового системного компонента процесу фізичного виховання. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2012. № 2. С. 62–65.
10. Неділько В. П., Камінська Т. М., Руденко С. А., Пінчук Л. П. Стан здоров'я дітей старшого шкільного віку. *Здоров'я дитини*. 2011 № 2. С. 29. doi: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0551.13.2.2018.129546>

11. Перегінць М. М. Організація процесу фізичного виховання старшокласників в закладах освіти різного типу: дис. ... канд. наук з фіз. вих. і спорту: 24.00.02. Київ, 2018. 243 с. URL: <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/1859>
12. Саїнчук М. М. Динаміка ціннісної установки старшокласників в їх мотивації до занять фізичною культурою. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2011. № 1. С. 62–66.
13. Федоренко Є. О. Рухова активність старшокласників, які навчаються в школах різних типів. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 1. С. 54–57. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2013_1_11
14. Цимбалюк В. І. Засідання координаційної Ради Платформи Національної стратегії охорони здоров'я України / Національна академія медичних наук України. Київ, 2019. URL: <http://amnu.gov.ua/zasidannya-koordinacijnoyi-rady-platformy-nacjonalnoyi-strategiyi-ohorony-zdorov-ya-ukrayiny/>.
15. Abós Á., Sevil J., Antonio Julián J. Improving students' predisposition towards physical education by optimizing their motivational processes in an acrosport unit. *European Physical Education Review*. Vol. 2016. № 15. P. 719–726. <https://doi.org/10.1177/1356336X1665>
16. Kokkonen J., Piipari S., Kokkonen M., Quay J. Effectiveness of a creative physical education intervention on elementary school students leisure-time physical activity motivation and overall physical activity in Finland. *European Physical Education Review*. 2018 № 25. P. 796–815. <https://doi.org/10.1177/1356336X18775009>
17. Haible S., Volk C., Demetriou Y., Höner O., Thiel A., Trautwein U. & Sudeck G. Promotion of physical activity-related health competence in physical education: study protocol for the GEKOS cluster randomized controlled trial. *European Physical Education Review*. 2018. № 19. P. 396. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6686-4>
18. Zhang T., (Alan) Chu L. European Physical Education Review Motivational processes in Sport Education programs among high school students: A systematic review. *European Physical Education Review*. 2018. № 30. P. 369–376. <https://doi.org/10.1177/1356336X17751231>

References

1. Amelichkina, V. V., Shevchuk, T. V. (2015). Rukhova aktyvnist shkoliariv – zaporuka zdorovoho sposobu zhyttia [Physical activity of schoolchildren as the key to a healthy lifestyle]. *Studentska Sportyvna Nauka – Student Sports Science*, 4, 8–11. URL: http://eprints.zu.edu.ua/18691/1/Шевчук_Т.В..pdf (in Ukrainian).
2. Aliksieiev, O. A. (2022). Zarubizhnyi dosvid profesiinoyi pidhotovky maibutnikh uchyteliv fizychnoi kultury do dyferentsiatsii ta individualizatsii fizychnoho vykhovannia uchniv [Foreign experience of professional training of future PE teachers for differentiation and individualization of students' PE]. *Molod i rynek – Youth and Market*, 3/201, 138–145. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.260010> (in Ukrainian).
3. Apanasenko, H. L., Dolzhenko, L. P. (2007). Riven zdorov'ia i fiziologichni rezervy orhanizmu [The health level and physiological reserves of the body]. *Teoriia i Metodyka Fizychnoho Vykhovannia i Sportu – Theory and Methodology of Physical Education and Sports*, 1, 17–21.
4. Bobrovnyk, S. I. (2014). Formuvannia motyvatsii starshoklasnykiv do zaniat fizychnoiu kulturoiu ta sportom [Formation of high school students motivation for physical education and sports]. *Naukovi Chasopys Nats. ped. Un-tu im. M.P. Drahomanova – Scientific Journal of the M. P. Drahomanov National Pedagogical University*, 3, 4–9. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_015_2014_2_3 (in Ukrainian).
5. Hozak, S. V. (2012). Vplyv chynnykiv navchalnoho protsesu na pokaznyky zdorovia shkoliariv [The influence of factors of the educational process on schoolchildren's health indicators]. *Dovkillia ta Zdorov'ia – Environment and Health*, 3, 17–20. Retrieved from: <http://www.dovkil-zdorov.kiev.ua/env/62-0017.pdf> (in Ukrainian).
6. Zarytska, N. S. (2016). Ekonomichne spivrobitnytstvo Ukrainy i SShA u formati novoho svitoporiadku [Economic cooperation between Ukraine and the USA in the new world order]. *Candidate thesis*. Kyiv, 244. Retrieved from: https://kneu.edu.ua/userfiles/d-26.006.02/2016/Zarytska_N.PDF (in Ukrainian).
7. Kashuba, A. A., Kovalskyi, V. V., Sheliuk, V. I. (2022). Vyznachennia motyvatsiinykh chynnykiv ta interesiv u starshoklasnykiv dlia pokrashchennia rukhovoї aktyvnosti [Determination of motivational factors and interests of high school students for motor activity improving]. *InterConf*, 52, 480–487. <https://doi.org/10.51582/interconf.21-22.04.2021.054> (in Ukrainian).
8. Kashuba, V. O., Denysova, L. V., Usychenko, V. V., Kharchenko, L. A., Khlevna, Yu. L., Vyshnevetska, V. P., Karavatska, M. V., Boiko, A. M. (2015). Kompiuterna tekhnika ta metody matematychnoi statystyky [Computer technology and methods of mathematical statistics]. 213. URL: <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/1829> (in Ukrainian).
9. Lysak, I. V. (2012). Teoretychna pidhotovka shkoliariv yak vazhlyva skladova obov'iazkovoho systemnoho komponenta protsesu fizychnoho vykhovannia [Theoretical training of schoolchildren as an important component of the mandatory PE component]. *Pedahohika, Psykholohiia ta Medyko-Biologichni Problemy Fizychnoho Vykhovannia i Sportu – Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of Physical Education and Sports*, 2, 62–65 (in Ukrainian).
10. Nediilko, V. P., Kaminska, T. M., Rudenko, S. A., Pinchuk, L. P. (2011). Stan zdorov'ia ditei starshoho shkilnoho viku [Health of high school children]. *Zdorov'ia dytyny – Child's health*, 2, 29. <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0551.13.2.2018.129546> (in Ukrainian).

11. Perehins, M. M. (2018). Orhanizatsiia protsesu fizychnoho vykhovannia starshoklasnykiv v zakladakh osvity riznoho typu [PE organization for high school students in various educational institutions]. *Candidate thesis*. Kyiv, 243. URL: <http://reposit.uni-sport.edu.ua/handle/787878787/1859> (in Ukrainian).
12. Sainchuk M. M. (2011). Dynamika tsinnisnoi ustanovky starshoklasnykiv v yikh motyvatsii do zaniat fizychnoiu kulturoiu [The dynamics of the value attitude of high school students in their motivation to Physical Education]. *Teoriia i metodyka fiz. vykhovannia i sportu – Theory and Methodology of Physics. Education and Sports*, 1, 62–66.
13. Fedorenko, Ye. O. (2013). Rukhova aktyvnist starshoklasnykiv, yaki navchaiutsia v shkolariv riznykh typiv [Motor activity of high school students studying in different types of schools]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia – Sports Bulletin of Prydniprovia*, 1, 54–57. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/svp_2013_1_11 (in Ukrainian).
14. Tsymbaliuk, V. I. (2019). Zasadannia koordynatsiinoi Rady Platformy Natsionalnoi stratehii okhorony zdorov'ia Ukrainy [Meeting of the coordinating Council of the National Health Care Strategy Platform of Ukraine]. Kyiv, Natsionalna akademiia medychnykh nauk Ukrainy. Retrieved from: <http://amnu.gov.ua/zasadannya-koordinatsijnoyi-rady-platformy-nacziionalnoyi-strategiyi-okhorony-zdorov-ya-ukrayiny/> (in Ukrainian).
15. Abós, Á., Sevil, J., Antonio, Julián J. (2016). Improving students' predisposition towards physical education by optimizing their motivational processes in an acrosport unit. no 15, 719–726. <https://doi.org/10.1177/1356336X1665> (in English).
16. Kokkonen, J., Piipari, S., Kokkonen, M., Quay, J. (2018). Effectiveness of a creative physical education intervention on elementary school students leisure-time physical activity motivation and overall physical activity in Finland. *European Physical Education Review*, 25, 796–815. <https://doi.org/10.1177/1356336X18775009> (in English).
17. Haible, S., Volk, C., Demetriou, Y., Höner, O., Thiel, A., Trautwein, U. & Sudeck G. (2018). Promotion of physical activity-related health competence in physical education: study protocol for the GEKOS cluster randomized controlled trial, 19, 396. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6686-4> (in English).
18. Zhang, T., (Alan) Chu, L. (2018). European Physical Education Review Motivational processes in Sport Education programs among high school students: A systematic review. *European Physical Education Review*, 30, 369–376. <https://doi.org/10.1177/1356336X17751231> (in English).

Стаття надійшла до редакції 01.03.2023 р.

УДК 796.011.3

ФОРМУВАННЯ ВІЙСЬКОВО-ПРИКЛАДНИХ НАВИЧОК СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ

Сергій Романчук¹, Артур Одерів¹, Олег Небожук¹, Володимир Климівич¹,
Іван Пилипчак¹, Віктор Романчук², Олександр Боярчук², Артур Хачатрян³,
Юрій Цепляєв³, Тетяна Людовик¹

¹Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна, stroyova@ukr.net;

²Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова, Житомир, Україна, s_mihalych@meta.ua;

³Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна, artur.khachatryan.1988.10.10@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-54-63>

Анотація

Актуальність. Підтримання високого рівня бойової здатності військовослужбовців є першочерговим завданням Збройних сил задля успішного виконання завдань за призначенням. Професійна діяльність офіцерів висуває нові вимоги, із якими випускники кафедр підготовки офіцерів запасу раніше не стикалися в повсякденному житті. Насамперед це постійна готовність виконувати завдання військово-професійної діяльності в будь-який час і за будь-яких умов. Отже, актуальним питанням залишається формування військово-прикладних навичок студентів ЗВО в процесі фізичного виховання, які дають змогу оптимізувати процес пристосування випускників КПОЗ до умов військової діяльності й виконання бойових завдань. **Мета роботи** – визначити ефективність впливу фізичного виховання на формування військово-прикладних навичок студентів закладів вищої освіти, які навчаються на кафедрі підготовки офіцерів запасу. **Методи** – аналіз наукової й методичної літератури, тестування, методи математичної статистики. **Результати.** Виявлено, що результати, отримані під час тестування фізичної підготовленості студентів, не відповідають вимогам Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України для випускників ЗВО. Водночас аналіз вступних іспитів із фізичної підготовки цих студентів на військову кафедру виявив, що всі респонденти під час випробувань продемонстрували позитивні результати з фізичної підготовки. **Висновки.** Проведені дослідження дали змогу з'ясувати, що офіцери, які отримали вищу освіту в закладах вищої освіти та одночасно навчалися за програмою підготовки офіцерів запасу, мають низькі результати з фізичної підготовленості. Крім того, вони виявилися не здатними організувати й проводити фізичну підготовку з підлеглим особовим складом. Це пов'язано з не розв'язаними раніше проблемами системи військової освіти, а проблемні питання низького рівня загально-військової підготовки офіцерів запасу командири та начальники різних рівнів намагалися вирішити за рахунок підвищення якості й обсягу професійної підготовки.

Ключові слова: офіцери запасу, заклад вищої освіти, фізичне виховання, військово-прикладні навички.

Serhii Romanchuk, Artur Oderov, Oleh Nebozhuk, Volodymyr Klymovych, Ivan Pylypchak, Victor Romanchuk, Oleksandr Boiarchuk, Artur Khachatryan, Uriy Tseplyaev, Tetiana Liudovyk. **The Formation of Military Applied Skills of Higher Education Students in the Process of Physical Education.** Maintaining a high level of combat capability of servicemen is the primary task of the Armed Forces in order to successfully perform tasks as assigned. The professional activity of officers imposes new requirements that graduates of reserve officer training departments have not faced in everyday life before. First of all, it is a constant readiness to perform tasks of military-professional activity at any time and under any conditions. Thus, the formation of applied military skills of higher education students in the process of physical education, which will allow optimizing the process of adaptation of KPOZ graduates to the conditions of military activity and the performance of combat tasks, remains an urgent issue. **The purpose** to determine the effectiveness of the influence of physical education on the formation of military-applied skills of students of higher education institutions studying at the reserve officer training department. **Methods** – analysis of scientific and methodological literature, testing, methods of mathematical statistics. **Results.** It was revealed that the results obtained during the testing of students' physical training do not meet the requirements of the instruction on physical fitness in the system of the Ministry of Defense of Ukraine for graduates of higher education institutions. At the same time, the analysis of the entrance exams for physical training of students for the military department revealed that all students during the tests demonstrated positive results in physical training. **Conclusions.** The conducted research made it possible to find out that officers who received higher education in institutions of higher education and at the same time studied under the reserve officer training program have low results in physical fitness. In addition, they were

unable to organize and conduct physical training with subordinate staff. This is due to the previously unresolved problems of the military education system, the commanders and chiefs of various levels tried to solve the problematic issues of the low level of general military training of reserve officers by increasing the quality and volume of professional training.

Key words: reserve officers, higher education institution, physical education, military applied skills.

Постановка проблеми. У зв'язку з військовою агресією російської федерації проти України та задля забезпечення оборони держави оголошена й проводиться мобілізація. Від студентів закладів вищої освіти, які проходять підготовку на кафедрах підготовки офіцерів запасу, умови сьогодення вимагають якісного формування військово-прикладних навичок [4; 7; 30]. Освітній процес із фізичного виховання в ЗВО не повною мірою забезпечує формування в студентів військово-прикладних фізичних навичок, а освітня програма підготовки офіцерів запасу не передбачає занять фізичною підготовкою.

Гостро постала проблема професійної готовності офіцерів запасу до виконання завдань за призначенням на первинних засадах. Одним із таких питань є вивчення й удосконалення їхньої фізичної готовності як однієї з головних складових частин професійної готовності [9; 15].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Професійна діяльність офіцерів висуває нові вимоги, із якими випускники КПОЗ раніше не стикалися в повсякденному житті [8; 18; 24; 25]. Головне з них – це постійна готовність виконувати своє професійне призначення в будь-який час і за будь-яких умов, у тому числі й за безпосереднього ризику для життя, що само по собі викликає постійне психологічне напруження [5; 10; 20].

Військово-професійна діяльність офіцера – це робота, пов'язана з підготовкою до участі в бойових діях, керування діяльністю військового колективу, виховання й навчання особового складу підрозділу, постійне вдосконалення своїх професійних навичок і знань [23; 28; 32].

Водночас дослідники [1; 17; 35] зазначають, що в будь-якій діяльності зміна ситуації спричиняє початок роботи адаптаційних механізмів, які засвідчують пристосування до умов, що змінюють діяльність. Тому під час професійної підготовки потрібно формувати ті особисті якості, що зумовлюють успішність діяльності, особливо в екстремальних умовах.

Дослідження багатьох учених [26; 29; 31; 34] доводять, що особливе значення під час адаптації до військової служби мають заходи, які ґрунтуються на педагогічних основах фізичної підготовки офіцерів – збільшення тренувань і стійкості до несприятливих факторів, забезпечення здорового способу життя й оптимального фізичного стану.

Однак аналіз праць провідних науковців [22; 27; 33] свідчить, що технологія формування професійної адаптації в ЗС України не враховує можливості фізичної підготовки щодо пришвидшення готовності офіцерів до виконання завдань за призначенням і передусім цей факт стосується офіцерів-випускників КПОЗ.

Показники фізичної підготовленості є важливою складовою частиною структури природних задатків людини до різного виду діяльності, у тому числі й до військової діяльності [22; 28]. Потрібно зазначити, що ефективність у навчальній і бойовій діяльності військовослужбовців значною мірою визначається саме рівнем й особливостями фізичної підготовленості, ступенем розвитку прикладних фізичних якостей [3; 19; 31].

Згідно з чинними документами в системі підготовки офіцерів запасу, фізична підготовленість студентів формується під час занять фізичним вихованням у базовому вищому навчальному закладі, у змісті яких не передбачено застосування вправ військово-прикладного характеру [11; 16; 21]. А отже, не формується механізм адаптації офіцерів запасу до професійного та фізичного навантаження, до якого випускників вищих військових навчальних закладів готують упродовж усього періоду навчання [2; 6; 14; 25].

У зв'язку з цим згідно з концепцією цілісності реакції організму під час проведення досліджень стосовно оцінки взаємозв'язку показників функціонального стану організму з успішністю виконання завдань потрібно враховувати всі ці рівні функціонування.

Метою дослідження було визначення ефективності фізичного виховання студентів ЗВО, які навчаються на кафедрі підготовки офіцерів запасу.

Матеріал і методи. Використано комплекс наукових методів дослідження, а саме: аналіз наукової й методичної літератури, тестування, методи математичної статистики. У дослідженні взяли

участь 2047 студентів закладів вищої освіти Львівської області, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу віком 17–23 років.

Усі учасники нашого дослідження дали свою інформовану згоду на участь в експерименті. Дослідження проводилися та були виконані відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації.

Аналіз, узагальнення й систематизацію використовували для одержання необхідної інформації під час вивчення наукових і методичних літературних джерел, документальних матеріалів, керівних документів із фізичної підготовки, нормативної документації та емпіричних даних здійснювався на всіх етапах дослідження. У ході дослідження нами вивчено й проаналізовано понад 80 літературних джерел, які дали можливість оцінити стан проблеми, визначити рівень актуальності дослідження, теоретично обґрунтувати мету та наукової роботи, проаналізувати результати власних досліджень. Також проаналізовано керівні документи, такі як Настанова з фізичної підготовки в Збройних силах України (НФП-2009), тимчасова НФП (НФП-2014), Інструкція з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України (ІФП) [12; 13]. Проаналізовано питання щодо фізичної підготовленості офіцерів запасу, призваних на військову службу в Збройні сили України.

Педагогічне тестування проводили для визначення показників фізичної підготовленості студентів ЗВО за військово-прикладними вправами.

Тестування рівня фізичної підготовленості студентів виконували на базі Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного за основними вправами відповідно до наказу Міністра оборони України від 05 серпня 2021 р. № 225 «Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України» (ІФП).

Тестування проводили під керівництвом викладачів кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту за вправами, що характеризують швидкість, силу та загальну витривалість:

➤ біг на 100 м. Виконувався на біговій доріжці з асфальтованим покриттям, із високого старту, дається одна спроба, результат фіксувався ручним секундоміром (точність – 0,1 с), марка «RECALL», РС-2810;

➤ підтягування на перекладині. Виконувалося з вису на прямих руках хватом зверху, згинаючи руки, підняти тіло одним рухом до положення, коли підборіддя буде вище за перекладину, повністю розгинаючи руки, опуститись у вихідне положення; одна спроба. Результат визначався за кількістю правильно виконаних повторень;

➤ біг на 3 км. Виконувався на стадіоні. Дистанція бігу дорівнює 7,5 кіл по стадіону, надається одна спроба. Результат фіксувався ручним секундоміром (точність – 1 с), марка «RECALL», РС-2810;

➤ тестування вправ, які характеризують військово-прикладні навички військовослужбовців, відбувалося згідно з ІФП-09;

➤ марш-кидок на 5 км. Проводився груповим методом на пересіченій місцевості. Кожен військовослужбовець отримав штатну зброю, підсумок із двома спорядженими магазинами, протигаз, індивідуальний комплект від засобів масового ураження, багнет-ніж. Під час виконання вправи дозволялася взаємодопомога без передавання зброї, протигазу та інших предметів спорядження. Форма одягу – військова. Час подолання дистанції підрозділом визначається за останнім військовослужбовцем. Результат марш-кидка фіксували електронним секундоміром (точність – 1 с), марка «CASIO»;

➤ подолання смуги перешкод. Порядок виконання вправи відповідає вимогам НФП-09. Дистанція – 400 м. Форма одягу – військова, із головним убором і поясным ремнем. Надавалась одна спроба. Результат марш-кидка фіксували електронним секундоміром (точність – 0,1 с), марка «CASIO»;

➤ метання гранати Ф-1 на дальність. Вага гранати – 600 г. Форма одягу – військова. Метання гранати виконується з автоматом в руці в коридор шириною 10 м від лінії метання довжиною 2 м. Коридор окреслювався через 5 м паралельними білими лініями. Час метання – 2 хв, зараховувалася краща спроба. Надаються три спроби. Результат фіксувався рулеткою довжиною 50 м (точність – 0,1 м);

➤ метання гранати Ф-1 на точність. Вага гранати – 600 г. Форма одягу – військова. Метання гранати виконується з місця із замахом уверх–назад. Метання гранати в ціль – це складна щодо координації цілісна вправа, яка потребує достатнього розвитку швидкісно-силових здібностей. Метання виконується з автоматом у руці від лінії метання. Ціль – круг у діаметрі 3 м. Дальність до цілі – 35 м. Час на метання – 30 с. Надаються три спроби;

➤ виконання прийомів рукопашного бою. Проводиться за виконанням п'яти передбачених програмою прийомів: нападу, захисту, обеззброєння, больові, кидки. Прийоми, що виконуються в парах, здійснюються лише за командою перевіряючого. Виконання оцінюється як «виконано», коли прийом проведено швидко та впевнено.

Педагогічний експеримент. Досягненню мети дослідження сприяло проведення педагогічних експериментів, що передбачало констатувальний і формувальний етапи. У процесі констатувального та формувального експериментів отримані нами дані проаналізовано й порівняно.

Під час дослідження в період серпень–вересень 2022 р. протестовано з фізичної підготовки студентів ЗВО, які навчаються на КПОЗ (n=2047).

Методи математичної статистики. Для опрацювання отриманих результатів дослідження використано методи математичної статистики. Опрацювання результатів проводилось із застосуванням програми Microsoft Office Excel і комп'ютерних програм Statistika.

У дослідженні використано апробовані й широко використовуються статистичні параметри:

- середнє арифметичне – \bar{X} , його помилку – m , стандартне відхилення – S .

Оцінку достовірності відмінностей оцінювали за критерієм Стьюдента t -критерій Стьюдента – для визначення відмінності двох середніх у випадку нормального та відмінного від такого розподілів індивідуальних значень у кожній вибірці. Базовим був 5-відсотковий рівень значущості ($p < 0,05$). Під час аналізу даних усередині вибірки використовували значення цих критеріїв для пов'язаних, під час аналізу даних різних груп – для непов'язаних вибірок.

Результати дослідження. Для визначення рівня фізичної підготовленості студентів проведено тестування, у якому взяли участь 2047 студентів закладів вищої освіти (ЗВО) Львівської області, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу.

Тестування фізичних якостей проводили за вправами, котрі характеризують силу, швидкість і витривалість. Перевірку здійснювали під час проведення місячних навчальних зборів на території Національної академії Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. Виконано порівняння рівня фізичної підготовленості студентів, які навчаються КПОЗ із контрольними результатами ІФП на оцінку «задовільно».

Нами виявлено, що результати, отримані під час тестування фізичної підготовленості студентів, не відповідають вимогам ІФП для випускників вищих військових навчальних закладів, хоча аналіз вступних іспитів із фізичної підготовки цих студентів на військову кафедру виявив, що всі студенти під час випробувань продемонстрували позитивні результати з фізичної підготовки. Серед них мали відмінні й добрі результати у вправах із бігу на 100 м 1269 студентів, у вправах на силу – лише 1392 та з бігу на 3 км – 348 студентів, у відсоткових показниках це 62 %, 68 % та 17 % відповідно (рис. 1).

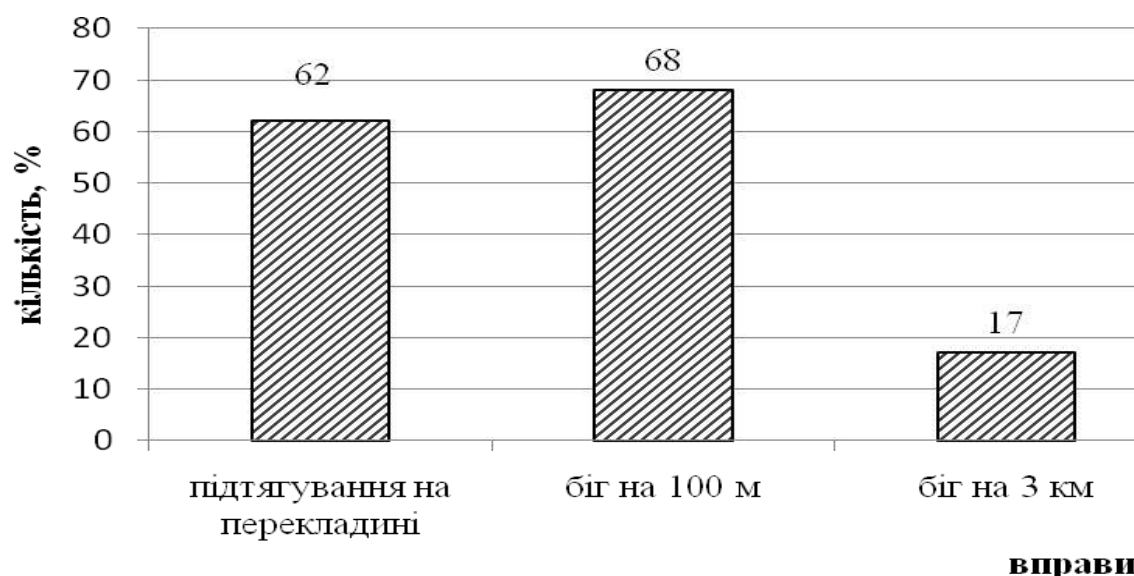


Рис. 1. Результати виконання нормативів із фізичної підготовки студентами, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу ЗВО (n=2047), %

Детальний порівняльний аналіз результатів студентів під час вступу на КПОЗ і результатів під час закінчення зазначеної кафедри засвідчив, що найбільш негативні зміни припадали на вправу, яка характеризує витривалість – біг на 3 км. Так, результат знизився з 13 хв 04 с \pm 18,6 с до 13 хв 40 с, що на 30 с гірше, ніж показник на позитивну оцінку ($t=6,733$; $p<0,001$). Також достовірно знизилися показники студентів із бігу на 100 м із 14,12 с \pm 0,07 с до 14,77 \pm 0,06 с ($t=2,206$; $p<0,05$) та з підтягування на перекладині на 1,82 рази ($t=2,239$; $p<0,05$).

Проведене тестування довело, що за два роки рівень фізичної підготовленості студентів достовірно знизився. Позитивно тести з фізичної підготовки склали лише 17 % студентів ($p<0,01$), із них 83 % не виконали вправу на витривалість, що свідчить про неготовність систем організму досліджуваних до виконання будь-яких дій упродовж тривалого часу.

Ми виконали підрахунки й визначили середній результат бігу на 100 м, що становить 14,79 с за шкалою оцінювання цей результат на оцінку задовільно, подібна ситуація й у підтягуванні 9,08 рази. У бігу на 3000 м ситуація в показниках випускників непрофільних ВНЗ ще гірша, відповідає оцінці незадовільно та становить 13,40 с. У випускників військових вищих навчальних закладів результати бігу на 100 м, підтягування й бігу на 3000 м відповідають за шкалою оцінювання на відмінно та добре й становлять 13,86 с, 14,48 рази та 12,09 с.

Отримавши різницю між показниками бігу на 100 м, ми дізналися, що випускники ВВНЗ пробігли краще, ніж випускники ЗВО, на 6,28 % с. У підтягуванні різниця в показниках військових випускників і випускників непрофільних вищих навчальних закладів становить аж 31 %. За результатами бігу на 3000 м, ми визначили, що на 9,77 % кращий показник у випускників ВВНЗ, ніж у випускників ЗВО.

Нами досліджено результати виконання студентами, які закінчили КПОЗ, деяких вправ прикладного характеру, а саме; метання гранати на точність і дальність, подолання смуги перешкод, виконання прийомів рукопашного бою, марш-кидок на 5 км. Виявлено, що 65,6 % перевірених не можуть виконати ці вправи (табл. 1).

Таблиця 1

Результати тестування студентів КПОЗ з військово-прикладних вправ (n=2047)

| Вправа | Нормативні вимоги «задовільно» | Результат студентів | | Виконання % | Достовірність | |
|--|--------------------------------|---------------------|------|-------------|---------------|--------|
| | | x | m | | t | p |
| | | | | | | |
| Метання гранат ф-1 на дальність, м | 37,0 | 34,7 | 0,51 | 21 | 4,509 | <0,001 |
| Метання гранат ф-1 на точність, м | 3 | 2,74 | 0,33 | 18 | 0,787 | >0,05 |
| Виконання прийомів рукопашного бою, (оцінка) | 3 | 2,41 | 0,28 | 34 | 2,107 | <0,05 |
| Марш кидок на 5 км, с | 1500 с | 1757 | 63 | 7 | 4,079 | <0,001 |

Аналіз результатів студентів у виконанні кожної окремої вправи засвідчив, що лише 21 % перевірених можуть виконати норматив із метання гранат на дальність, при цьому середній результат (34,7 \pm 0,51м) достовірно нижчий від нормативу на оцінку «задовільно» військовослужбовців цієї вікової групи ($t = 4,509$; $p<0,001$).

Норматив із метання гранат на точність можуть виконати 18 % перевірених, при цьому середній результат (2,74 \pm 0,33м) нижчий від нормативу на оцінку «задовільно» військовослужбовців цієї вікової групи ($t = 0,787$; $p>0,05$).

Аналізуючи результати студентів під час подолання перешкод, що лише 11 % перевірених можуть виконати цей норматив, при цьому середній результат (183,6 \pm 6,5с) достовірно нижчий від нормативу на оцінку «задовільно» військовослужбовців указаної вікової групи ($t = 7,476$; $p<0,001$).

Виконання прийомів із рукопашного бою можуть виконати 34 % перевірених. При цьому середній результат (2,41 \pm 0,28) нижчий від нормативу на оцінку «задовільно» військовослужбовців зазначеної вікової групи ($t = 2,107$; $p<0,05$).

Аналіз результатів із бігу засвідчив, що 7 % перевірених можуть виконати норматив, марш-кидок на 5 км, при цьому середній результат (1757 \pm 63 с) достовірно нижчий від нормативу на оцінку «задовільно» військовослужбовців указаної вікової групи ($t = 4,079$; $p<0,001$).

За результатами аналізу показників тестування студентів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу, із предметів загальновійськової підготовки ми виявили слабкий рівень підготовленості студентів із вогневої підготовки ($p < 0,01$), слабкі навички зі стрійової підготовки ($p < 0,01$), украй низький рівень такої фізичної якості, як витривалість ($p < 0,001$). Отже, фізична підготовка на основі загальної й швидкісної витривалості є одним із напрямів удосконалення фізичної підготовки студентів.

Дискусія. Нами проаналізовано порядок організації фізичного виховання в базових ЗВО студентів, які тестувалися. Під час аналізу системи фізичного виховання у ЗВО встановлено, що принципи Болонського процесу допускають проведення фізичного виховання як факультативу. Отже, наказом МОН України від 09.07.2009 р. № 642 «Про організацію вивчення гуманітарних дисциплін за вільним вибором студента» встановлено організувати навчальні заняття з фізичного виховання обсягом чотири години на тиждень як позакредитної дисципліни.

Сьогодні студенти, перевантажені великою кількістю навчальних дисциплін та навчанням за програмою підготовки офіцерів запасу, практично не відвідують заняття з позакредитної дисципліни, тому не отримують потрібного фізичного навантаження.

За результатами дослідження можна стверджувати, що в Україні в багатьох ЗВО на кафедрах фізичного виховання недостатньо приділяють уваги поліпшенню рівня фізичної підготовки студентів або взагалі не займаються, що негативно відбивається на фізичному стані майбутніх офіцерів запасу.

На нашу думку, однією з причин низьких результатів загальновійськової підготовки офіцерів запасу є відсутність системного підходу до організації фізичного виховання у ЗВО. Окрім того, у програму навчальної дисципліни не включено програми прикладного спрямування, які вплинуть на якість підготовки майбутнього військового.

Висновки. Наше дослідження дало змогу з'ясувати, що офіцери, які отримали вищу освіту у ЗВО та одночасно навчалися за програмою підготовки офіцерів запасу, мають низькі результати з фізичної підготовленості. Крім того, офіцери запасу виявилися не здатними організувати й проводити фізичну підготовку з підлеглим особовим складом. Під час навчальних зборів військові фахівці пов'язували ці недоліки з раніше не розв'язаними проблемами системи військової освіти, а проблемні питання низького рівня загальновійськової підготовки офіцерів запасу командири та начальники різних рівнів намагалися вирішити за рахунок підвищення якості й обсягу професійної підготовки.

Джерела та література

1. Вілмор Дж. Х., Д. Л. Костіл. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська літ., 2003. 655 с.
2. Власенко С. О., Носко М. О. Адаптація і моделювання як засіб управління тренувальним процесом. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць / за ред. С. С. Єрмакова. Харків, 2000. № 20. С. 10–13.
3. Гусак О. Д., Романчук С. В. Роль фізичної підготовки у вирішенні завдань психологічної підготовки військовослужбовців. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 4. С. 61–65.
4. Анохін Є., Одерів А., Кузнецов М., Дух Т. [та ін.]. Аналіз динаміки фізичної підготовленості вступників до закладів вищої військової освіти різних років вступу. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві* / Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки. Луцьк, 2022. № 2(58). С. 43–51. doi: 10.29038/2220-7481-2022-02-43-51.
5. Єдинак Г. А. Фізична підготовка учнів військових ліцеїв: [монографія] / Г. А. Єдинак, В. М. Мисів, О. П. Скавронський; Кам'янець-Поділ. нац. ун-т ім. Івана Огієнка. Кам'янець-Подільський: Рута, 2012. 303 с.
6. Карпюк Р. П. Теоретичні і методичні засади професійної підготовки майбутніх фахівців з адаптивного фізичного виховання у вищих навчальних закладах: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2010. 541 с.
7. Климович В. Б., Одерів А. М., Ольховий О. М., Романчук С. В. Проблемні аспекти фізичного виховання, здоров'я і психологічної підготовки юнаків призовного віку до умов служби в секторі безпеки і оборони України. *Український журнал медицини, біології та спорту*: зб. наук. праць. Миколаїв: ЧНУ ім. П. Могили, 2019. Т. 4, № 3 (19). С. 39-44. doi: 10.26693/jmbs04.03.039.
8. Кубицький С. О. Система оцінювання готовності майбутніх офіцерів до професійної діяльності: автореф. дис. ... канд. пед. наук: [спец.] 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти». Київ, 2001. 20 с.
9. Кузнецов М. В., Одерів А. М. Фізична підготовленість кандидатів до вступу у вищий військовий навчальний заклад. *Молода спортивна наука України*: зб. наук. праць з галузі фізичного виховання, спорту і здоров'я людини. 2015. Вип. 19: у 4-х т. Львів: ЛДУФК, 2015. Т. 2. С. 188–191.

10. Магльований А. В., Боярчук О. М. Проблеми та шляхи вдосконалення фізичної підготовки молодшого офіцерського складу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2013. № 1. С. 44–48.
11. Мальцев О. О. Фізична підготовка молодого поповнення та шляхи її удосконалення на першому етапі військово-професійного навчання. *Фізична підготовка військовослужбовців: матеріали наук.-метод. конф.* Київ, 2003. С. 135–138.
12. Настанова з фізичної підготовки у Збройних силах України (НФП–2009). Київ: Мін. оборони України, 2009. 234 с.
13. Настанова з фізичної підготовки у Збройних силах України (НФП–2014). Київ: Мін. оборони України, 2014. 158 с.
14. Новицький Ю. Особливості фізичної підготовленості студентів призовного віку. *Фізична підготовка військовослужбовців: матеріали відкритої наук.-метод. конф.* Київ, 2003. С. 159–162.
15. Моргунов О. А., Одерів А. М., Климович В. Б., Ярещенко О. А. Формування навичок застосування заходів фізичного впливу майбутніми офіцерами силових структур України із використанням сучасних педагогічних технологій. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць / [редкол.: А. В. Сущенко (голов. ред.) та ін.]*. Запоріжжя: КПУ, 2019. Вип. 66. 186 с. Т. 2. С. 68–72. (doi: 10.32840/1992-5786.2019.66-2.13).
16. Піддубний О., Ольховий О., Лисак Г., Смірнов Б. Аналіз існуючої системи підготовки офіцерів та вимог до керівників, що залучені до проведення занять в період первинної військово-професійної підготовки (2004). *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наук. праць / [за ред. С. С. Єрмакова]*. Харків, 2004. № 1. С. 41–42.
17. Одерів А. М., Кузнецов М. В. Фізична підготовленість майбутніх офіцерів Збройних сил України. *Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичного виховання, спорту і здоров'я людини*. 2016. Вип. 20: у 4-х т. Львів: ЛДУФК, 2016. Т. 1, 2. С. 274–278.
18. Осьодло В. І., Хміляр О. Ф. Психологічна структура фізичних властивостей офіцера. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: [зб. наук. праць] / за ред. С. С. Єрмакова*. Харків, 2002. № 6. С. 22–23.
19. Ткачук П., Романчук С., Афонін В., Одерів А. М. та ін. Фізичне виховання, спеціальна фізична підготовка і спорт військовослужбовців: [підручник]. Львів: НАСВ, 2019. С. 291.
20. Панченко В. Ф. Аналіз існуючої системи фізичного виховання студентів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу ВВЗ. *Сучасний стан та перспективи розвитку фізичної підготовки військовослужбовців в системі бойового навчання військ (сил) Збройних сил та інших силових структур України*. матеріали наук.-метод. конф. Київ, 2013. С. 49–53.
21. Пивовар О. Адаптація курсантів до фізичних навантажень на початковому етапі навчання у ВВЗ. *Фізична підготовка військовослужбовців: [матеріали відкритої наук.-метод. конф.]*. Київ, 2003. С. 163–165.
22. Приступа Є. Н., Романчук С. В. Військові багатоборства та військово-прикладні види спорту в системі підготовки фахівців Збройних Сил України. *Вісник Кам'янець-Подільського нац. ун-ту імені Івана Огієнка. Серія: Фізичне виховання, спорт та здоров'я людини*. Кам'янець-Подільський, 2012. Вип. 5. С. 223–230.
23. Романчук С., Ролук О., Воронцов О., Яворський А. Фізичні навантаження військовослужбовців у сучасному бою. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2017. № 6(90). С. 47–52.
24. Романчук С. В., Яворський А. І. Фізична підготовленість студентів, які навчаються за програмою підготовки офіцерів запасу. *Спортивна наука України*. 2014. № 6 (64). С. 8–11. URL: <http://sport-science.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/266/260>.
25. Романчук С. В., Яворський А. І. Аналіз фізичної підготовленості офіцерів запасу, призваних на військову службу у Збройні Сили України. *Молода спортивна наука України: зб. наук. праць з галузі фізичного виховання, спорту та здоров'я людини*. Львів, 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 325–329.
26. Шиян О. І. Державна освітня політика з питань здорового способу життя молоді: монографія / Нац. академія держ. упр. при Президентові України. Львів: [б. в.], 2010. 295 с.
27. Яворський А. Дослідження ефективності авторської програми прикладної фізичної підготовки офіцерів-випускників кафедр підготовки офіцерів запасу. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2016. № 2. С. 72–77. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2016.0211/>.
28. Яворський А. Фізична підготовленість військовослужбовців в системі професійно-психологічного відбору на військову службу. *Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): [зб. наук. праць]*. Київ, 2016. Вип. 16. С. 247–251.
29. Яворський А. І., Федак Г. О. Динаміка відновлення фізіологічних показників організму офіцерів-випускників різних вищих навчальних закладів після фізичних навантажень. *Фізична активність, здоров'я і спорт*. 2016. № 1 (23). С. 10–16.

30. Oderov Artur, Lesko Orest, Korchagin Mukola [et. al.]. Motivation of forming students healthcare culture on principles of interdisciplinary integration. *SportMont Journal*. 2019. Vol. 17 (3). P. 79–83. doi: 10.26773/smj.191017.
31. Bolotin A. E., Borisov A. V., Skripachev S. A. Psychological and pedagogical conditions necessary for effective rationing of training loading in process of physical training of cadets of higher education institutions of air defense. *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. 2014. Т. 114, № 8. С. 39–42.
32. Oderov A., Mukola Korchagin, Oleh Olkhovyi [et. al.]. The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *SportMont Journal*. 2019. Vol. 17 (2). P. 93–97. doi: 10.26773/smj.190616.
33. Oderov A. M., Klymovych V. B. Effectiveness of assistance to systems of physical training of positive dynamics of incidental indicators of professional activity of military specialists. *Фізична культура і спорт в освітньому просторі: інновації та перспективи розвитку: міжнар. наук.-практ. конф., 05–06 берез. 2021 р. Влоцлавек, Республіка Польща: Куявський ун-т у Влоцлавеку (Kujawska Szkoła Wyższa we Włocławku)*, 2021. С. 133–136.
34. Klymovych Volodymyr, Oderov Artur, Zolochovskyi Vitalii [et. al.]. Correlation of Physical Fitness and Professional Military Training of Servicemen. *SportMont Journal*. 2020. Vol. 18 (2). P. 79–82. doi: 10.26773/smj.200612.
35. Wilmore J. H., Costiill D. L. *Physiology of sport and exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. P. 726.

References

1. Vilmor, Dzh. Kh., Kostil, D. L. (2003). *Fiziolohiia sportu [Physiology of sports]*. Kyiv: Olimpiiska literatura, 655 (in Ukrainian).
2. Vlasenko, S. O., Nosko, M. O. (2000). Adaptatsiia i modeliuвання yak zasib upravlinnia trenuvalnym protsesom [Adaptation and modeling as a means of the training management]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolozhichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu: zb. nauk. pr. /za red. S. S. Yermakova*. Kharkiv, 20, 10–13 (in Ukrainian).
3. Husak, O. D., Romanchuk, S. V. (2011). Rol fizychnoi pidhotovky u vyrishenni zavdan psykholohichnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv [The Role of Physical Training in Solving the Psychological Training Issues of Military Personnel]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolozhichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of PE and Sports*, 4, 61–65 (in Ukrainian).
4. Anokhin, Ye, Oderov, A., Kuznetsov, M., Dukh, T. (2022). Analiz dynamiky fizychnoi pidhotovlenosti vstupnykiv do zakladiv vyshchoi viiskovoi osvity riznykh rokiv vstupu [Analysis of the Dynamics of Physical Fitness of Applicants to Higher Military Education Institutions of Different Years of Entry]. *Fizychno vykhovannia, Sport i Kultura Zdorovia u Suchasnomu Suspilstvi – Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*. Volyn. nats. un-t im. Lesi Ukrainky. Lutsk, 2(58), 43–51. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-43-51> [in Ukrainian].
5. Yedynak, H. A (2012). Fizychna pidhotovka uchniv viiskovykh litseiv [Physical training for students of military lyceums]: [monohrafiia] / H. A. Yedynak, V. M. Mysiv, O. P. Skavronskyi; Kamianets-Podil. nats. un-t im. Ivana Ohienka, Kamianets-Podilskyi: Ruta, 303 (in Ukrainian).
6. Karpiuk, R. P. (2010). Teoretychni i metodychni zasady profesiinoi pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv z adaptivnoho fizychnoho vykhovannia u vyshchykh navchalnykh zakladakh [Theoretical and Methodological Bases of Professional Training of Future Specialists in Adaptive Physical Education in Higher Education Institutions]: dys. ... d-ra ped. nauk: 13.00.04. Nats. ped. un-t im. M. P. Drahomanova, Kyiv, 541 (in Ukrainian).
7. Klymovych, V. B., Oderov, A. M., Olkhovyi, O. M., Romanchuk, S. V. (2019). Problemni aspekty fizychnoho vykhovannia, zdorovia i psykholohichnoi pidhotovky yunakiv pryzyvnoho viku do umov sluzhby v sektori bezpeky i oborony Ukrainy [Problematic aspects of physical education, health and psychological preparation of young men of conscription age for service in the security and defense sector of Ukraine]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biolozii ta Sportu: zb. nauk. pr. Mykolaiv: ChNU im. P. Mohyly, t. 4, 3 (19)*, 39–44. <https://doi.org/10.26693/jmbs04.03.039> (in Ukrainian).
8. Kubitskyi, S. O. (2001). Systema otsiniuvannia hotovnosti maibutnikh ofitseriv do profesiinoi diialnosti [Assessing the readiness of future officers for professional activities]. *Extended abstract of Candidate's thesis*. Kyiv, 20 (in Ukrainian).
9. Kuznetsov, M. V., Oderov, A. M. (2015). Fizychna pidhotovlenist kandydativ do vstupu u vyshchyi viiskovy navchalnyi zaklad [Physical training of candidates for admission to a higher military educational institution]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy: zb. nauk. prats z haluzi fizychnoho vykhovannia, sportu i zdorovia liudyny, vyp. 19: u 4-kh t. Lviv: LDUFK, t. 2*, 188–191 (in Ukrainian).
10. Mahlovanyi, A. V., Boiarchuk, O. M. (2013). Problemy ta shliakhy vdoskonalennia fizychnoi pidhotovky molodshoho ofitsereskoho skladu [Issues and ways to improve physical training of junior officers]. *Pedahohika,*

- psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu* – *Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of PE and Sports*, 1, 44–48 (in Ukrainian).
11. Maltsev, O. O. (2003). Fizychna pidhotovka molodoho popovnennia ta shliakhy yii udoskonalennia na pershomu etapi viiskovo-profesiinoho navchannia [Physical Training of Young Recruits and Ways to Improve it at the First Stage of Military and Professional Training]. Proceedings from *International scientific and methodical conference «Physical Training of Military Servicemen» – Mizhnarodna naukovo-metodychna konferentsiia «Fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv»*, Kyiv, 135–138 (in English).
 12. Nastanova z fizychnoi pidhotovky u Zbroinykh Sylakh Ukrainy (NFP–2009). Kyiv: Ministerstvo oborony Ukrainy, 234 (in Ukrainian).
 13. Nastanova z fizychnoi pidhotovky u Zbroinykh Sylakh Ukrainy (NFP–2014). Kyiv: Ministerstvo oborony Ukrainy, 158 (in Ukrainian).
 14. Novytskyi, Yu. (2003). Osoblyvosti fizychnoi pidhotovlenosti studentiv pryzyvnoho viku [Peculiarities of physical training of students of military age]. *Fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv: materialy vidkrytoi nauk.-metod. konf.*, Kyiv, 159–162 (in Ukrainian).
 15. Morhunov, O. A., Oderov, A. M., Klymovych, V. B., Yareshchenko, O. A. (2019). Formuvannia navychok zastosuvannia zakhodiv fizychnoho vplyvu maibutnimy ofitseramy sylovykh struktur Ukrainy iz vykorystanniam suchasnykh pedahohichnykh tekhnolohii [Formation of skills physical influence measures use by future officers of law enforcement agencies of Ukraine using modern pedagogical technologies]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh: zb. nauk. pr.* / [redkol.: A. V. Sushchenko (holov. red.) ta in.]. Zaporizhzhia: KPU, vyp. 66. 186, t. 2, 68–72. <https://doi.org/10.32840/1992-5786.2019.66-2.13> (in Ukrainian).
 16. Piddubnyi, O., Olkhovyi, O., Lysak, H., Smirnov, B. (2004). Analiz isnuiuchoi systemy pidhotovky ofitseriv ta vymoh do kerivnykiv, shcho zalucheni do provedennia zaniat v period pervynnoi viiskovo-profesiinoy pidhotovky [Analysis of the existing system of officer training and requirements for leaders involved in classes during the initial military professional training]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu: zb. nauk. pr.* / [za red. S. S. Yermakova]. Kharkiv, 1, 41–42 (in Ukrainian).
 17. Oderov, A. M., Kuznetsov, M. V. (2016). Fizychna pidhotovlenist maibutnikh ofitseriv Zbroinykh syl Ukrainy [Future officers` physical preparedness at the Armed Forces of Ukraine]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy: zb. nauk. prats z haluzi fizychnoho vykhovannia, sportu i zdorovia liudyny*, vyp. 20: u 4-kh t. L.: LDUFK, t. 1, 2, 274–278 (in Ukrainian).
 18. Osodlo, V. I., Khmiliar, O. F. Psykholohichna struktura fizychnykh vlastyvostei ofitsera [Psychological structure of physical properties of an officer]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu: [zb. nauk. pr.] / za red. S. S. Iermakova*, Kharkiv, 6, 22–23 (in Ukrainian).
 19. Tkachuk, P., Romanchuk, S., Afonin, V., Oderov, A. M. ta in. (2019). Fizyчне vykhovannia, spetsialna fizychna pidhotovka i sport viiskovosluzhbovtiv [Physical education, special physical training and sports for military personnel]: pidruchnyk. Lviv: NASV, 291 (in Ukrainian).
 20. Panchenko, V. F. (2013). Analiz isnuiuchoi systemy fizychnoho vykhovannia studentiv, yaki navchaiutsia za prohramoiu pidhotovky ofitseriv zapasu VNZ [Analysis of the existing system of physical education of students enrolled in the program of training of reserve officers]. *Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku fizychnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv v systemi boiovoho navchannia viisk (syl) Zbroinykh syl ta inshykh sylovykh struktur Ukrainy: materialy nauk.-metod. konf.*, Kyiv, 49–53 (in Ukrainian).
 21. Pyvovar, O. (2003). Adaptatsiia kursantiv do fizychnykh navantazhen na pochatkovomu etapi navchannia u VVNZ [Adaptation of cadets to physical activity at the initial stage of training in higher education institutions]. *Fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv: [materialy vidkrytoi nauk.-metod. konf.]*. Kyiv, 163–165 (in Ukrainian).
 22. Prystupa, Ye. N., Romanchuk, S. V. (2012). Viiskovi bahatoborstva ta viiskovo-prykladni vydy sportu v systemi pidhotovky fakhivtsiv Zbroinykh Syl Ukrainy [Military all-around and military-applied sports in the training of the Armed Forces of Ukraine]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho nats. un-tu imeni Ivana Ohienka, Seriia: Fizyčne vykhovannia, sport ta zdorovia liudyny. Kamianets-Podilskiy – Physical Education, Sport and Human Health*, vyp. 5, 223–230 (in Ukrainian).
 23. Romanchuk, S., Roliuk, O., Vorontsov, O., Yavorskyi, A. (2017). Fizychni navantazhennia viiskovosluzhbovtiv u suchasnomu boiu [Physical Load of Military Personnel in Modern Combat]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biolohii ta Sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 6 (90), 47–50 (in Ukrainian).
 24. Romanchuk, S. V., Yavorskyi, A. I. (2014). Fizychna pidhotovlenist studentiv, yaki navchaiutsia za prohramoiu pidhotovky ofitseriv zapasu [Physical preparedness of students within the reserve officer training program]. *Sportyvna Nauka Ukrainy – Sports Science of Ukraine*, 6 (64), 8–11. URL: <http://sportsscience.ldufk.edu.ua/index.php/snu/article/view/266/260> (in Ukrainian).
 25. Romanchuk, S. V., Yavorskyi, A. I. (2015). Analiz fizychnoi pidhotovlenosti ofitseriv zapasu, pryzyvanykh na viiskovu sluzhbu u Zbroini Syly Ukrainy [Analysis of Physical Fitness of Reserve Officers Called to Military

- Service in the Armed Forces of Ukraine]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy: zb. nauk. pr. z haluzi fizychnoho vykhovannia, sportu ta zdorovia liudyny*. Lviv, vyp. 19, t. 2, 325–329 (in Ukrainian).
26. Shyian, O. I. (2010). Derzhavna osvithnia polityka z pytan zdorovoho sposobu zhyttia molodi [State educational policy on healthy lifestyles of young people]: *monohrafiia / Nats. akad. derzh. upr. pry Prezydentovi Ukrainy*. Lviv, 295 (in Ukrainian).
 27. Yavorskyi, A. (2016). Doslidzhennia efektyvnosti avtorskoï prohramy prykladnoi fizychnoi pidhotovky ofitseriv-vypuskniv kafedr pidhotovky ofitseriv zapasu [Study of the effectiveness of the author's program of applied physical training of officers-graduates of the departments of training of reserve officers]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of PE and Sports*, 2, 72–77 <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0211/> (in Ukrainian).
 28. Yavorskyi, A. (2016). Fizychna pidhotovlenist viiskovosluzhbovtziv v systemi profesiino-psykholohichnoho vidboru na viiskovu sluzhbu [Physical preparedness of servicemen in the system of professional and psychological selection for military service]. *Naukovyi chasopys NPU im. M. P. Drahomanova, Seriia 15 / Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport): [zb. nauk. pr.]*, Kyiv, vyp. 16, 247–251 (in Ukrainian).
 29. Yavorskyi, A. I., Fedak, H. O. (2016). Dynamika vidnovlennia fiziologichnykh pokaznykiv orhanizmu ofitseriv-vypuskniv riznykh vyshchych navchalnykh zakladiv pislia fizychnykh navantazhen [Dynamics of Recovery of Officers-Graduates` Physiological Indicators in the Different Higher Educational Institutions after Physical Exercises]. *Fizychna Aktyvnist, Zdorovia i Sport – Physical Activity, Health and Sports*, 1 (23), 10–16 (in Ukrainian).
 30. Oderov, A., Lesko, O., Korchagin, M. et.al. (2019). Motivation of forming students healthcare culture on principles of interdisciplinary integration. *SportMont Journal*, vol. 17 (3), 79–83 <https://doi.org/10.26773/smj.191017> (in English).
 31. Bolotin, A. E., Borisov, A. V., Skripachev, S. A. (2014). Psychological and pedagogical conditions necessary for effective rationing of training loading in process of physical training of cadets of higher education institutions of air defense. *Uchenye zapiski un-ta im. P. F. Lesgafta – Students` Notes of the P. F. Lesgafta University*, 114, 39–42 (in English).
 32. Oderov, A., Korchagin, M., Olkhovyi, O. et.al. (2019). The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *SportMont Journal*, vol. 17 (2), 93–97. <https://doi.org/10.26773/smj.190616> (in English).
 33. Oderov, A. M., Klymovych, V. B. (2021). Effectiveness of assistance to systems of physical training of positive dynamics of incidental indicators of professional activity of military specialists. Proceedings from *Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Fizychna kultura i sport v osvitnomu prostori: innovatsii ta perspektyvy rozvytku» – International Scientific and Practical Conference «Physical culture and sports in the educational space: innovations and prospects for development»* (Włocławek, Republic of Poland, March 05–06, 2021). Kujawska Szkoła Wyższa we Włocławku, 133–136 (in English).
 34. Klymovych, O., Artur Oderov, Vitalii Zolochovskyi et.al. (2020). Correlation of Physical Fitness and Professional Military Training of Servicemen. *SportMont Journal*, vol. 18 (2), 79–82. <https://doi.org/10.26773/smj.200612> (in English).
 35. Wilmore, J. H., Costiill, D. L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 726 (in English).

Стаття надійшла до редакції 22.02.2023 р.

УДК 796.011.3

ВПЛИВ ЗАНЯТЬ ВІЙСЬКОВО-СПОРТИВНИМ БАГАТОБОРСТВОМ НА РОЗВИТОК ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОЇНІВ

Владислав Откидач¹, Микола Корчагін², Наталія Москаленко³,
Артур Одерів⁴, Віталій Золочевський¹, Євген Куришко¹, Уляна Шевців⁵, Сергій Маняк²,
Олег Небожук⁴, Олег Первачук⁴

¹Харківський національний університет Повітряних сил імені Івана Кожедуба, Харків, Україна, boboklass@ukr.net;

²Інститут підготовки юридичних кадрів для СБ України Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, Київ, Україна, fomakolya75@gmail.com;

³Придніпровська державна академія фізичної культури і спорту, Дніпро, Україна, moskalenkonatali2016@gmail.com;

⁴Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна;

⁵Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського, Львів, Україна, stroyova@ukr.net

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-64-70>

Анотація

Актуальність. Сучасний рівень розвитку фізичної підготовки та вимоги, які вона висуває до людини, котра розвивається, вимагають максимальної мобілізації фізичних і психічних сил захисника, професійної підготовки для успішного виконання завдань за призначенням. Відомо, що військово-спортивні багатоборства забезпечують ефективний розвиток необхідних фізичних якостей, що в подальшому застосовуються під час виконання завдань за призначенням. Військово-спортивні багатоборства є ефективним засобом фізичного розвитку основних фізичних якостей і навчання навичок самооборони, а також забезпечують здатність швидко реагувати на раптово мінливу обстановку, набуття впевненості та рішучості у власних силах. Саме тому вони повинні органічно поєднуватися з традиційними засобами фізичного виховання майбутніх спеціалістів у справі формування військово-професійної фізичної культури особистості. У статті досліджено корекцію ситуативної характеристики діяльності, яка полягає в невизначеності її результату та можливих несприятливих наслідків у випадку неуспіху курсантів вищих військових навчальних закладів. **Мета роботи** – дослідити вплив занять військово-спортивним багатоборством на показники професійно важливих психологічних показників курсантів закладів вищої освіти. **Методи** – аналіз наукової та методичної літератури, психодіагностичне тестування, методи математичної статистики. **Результати.** До дослідження залучено 74 курсанти контрольної групи, які навчалися за чинною системою фізично підготовки, та 47 курсантів експериментальної групи, котрі займалися в секції військово-спортивного багатоборства. Вік досліджуваних – від 17 до 26 років. У ході експерименту проведено дослідження показників ступеня готовності до ризику. Протягом експерименту в курсантів ЕГ відбулося статистично достовірне покращення середніх значень цього показника ($p < 0,05$). **Висновки.** За результатами дослідження відбулося покращення показників готовності до ризику. Це свідчить про доцільність використання засобів військово-спортивного багатоборства для корекції психологічних показників здобувачів вищої військової освіти.

Ключові слова: військово-спортивне багатоборство, психологічний стан, курсанти.

Vladyslav Otkydach, Mikola Korchagin, Nataliia Moskalenko, Artur Oderov, Vitalii Zolochevskiy, Yevhen Kuryshko, Uliana Shevtsiv, Serhii Maniak, Oleh Nebozhuk, Oleh Pervachuk. The Influence of Occupying Military Sports Multi-Wrestling on the Development of the Main Indicators of Warriors. The modern level of development of physical training and the requirements it puts forward for a developing person require the maximum mobilization of the defender's physical and mental forces, professional training for the successful completion of assigned tasks. It is known that military and sports all-arounds ensure the effective development of the necessary physical qualities, which are later used in the performance of assigned tasks.

Military sports all-around are an effective means of physical development of basic physical qualities and training in self-defense skills, as well as provide the ability to quickly react to a suddenly changing situation, gaining confidence and determination in one's own strength. That is why they should be organically combined with traditional means of physical training of future specialists in the matter of forming the military-professional physical culture of the individual.

The article is devoted to the topical issue of correcting the situational characteristics of the activity, which consists in the uncertainty of its outcome and possible adverse consequences in case of failure of cadets of higher military

educational institutions. The purpose of the work is to investigate the influence of military-sports all-around training on indicators of professionally important psychological indicators of cadets of higher military educational institutions. **Methods** – analysis of scientific and methodical literature, psychodiagnostic testing, methods of mathematical statistics. The results. The study included 74 cadets of the control group, who studied according to the current system of physical training, and 47 cadets of the experimental group, who were engaged in the military-sports all-around section. The age of the subjects is from 17 to 26 years. In the course of the experiment, a study of indicators of the degree of readiness for risk was carried out. During the experiment, there was a statistically significant improvement in the average values of this indicator among EG cadets ($p < 0,05$). **Conclusions.** According to the results of the study, there was an improvement in indicators of readiness for risk. This testifies to the expediency of using the means of military-sports all-around to correct the psychological indicators of those who have obtained a higher military education.

Key words: military-sports all-around, psychological state, cadets.

Постановка проблеми. Упродовж останніх років в умовах бойових дій на території України постала нагальна потреба в корінних змінах в освітніх програмах вищих військових навчальних закладів, оскільки реальна практика ведення бойових дій постійно змінюється, тактика дій підрозділів, озброєння й військова техніка вдосконалюється шаленими темпами. Зміна воєнно-політичної обстановки у світі, поява нових зразків озброєння, новітні підходи до ведення бойових дій, постійна гонка озброєнь вимагають від органів військового управління постійної зміни підходів до вдосконалення підготовки військових професіоналів, підвищення вимог до їх фізичної та психічної готовності до виконання завдань за призначенням.

Ураховуючи особливості участі підрозділів Збройних сил України у військових операціях та досвід ведення бойових дій, вважаємо, що все більшого значення набуває психофізична готовність військовослужбовців до виконання завдань за призначенням, у формуванні якої основну роль відіграє спеціальна фізична підготовка [18].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Професійна діяльність військовослужбовців характеризується тривалою дією значної кількості стресогенних психотравматичних факторів. Значний рівень вітальної небезпеки, напружений робочий цикл, умови праці та побуту дають підстави віднести діяльність військовослужбовців за важкістю й напруженістю трудового процесу до робіт середньої важкості та важких, а за шкідливістю й небезпекою факторів виробничого середовища – до IV класу небезпеки (екстремальних) [14].

Нині психологічна підготовка в Збройних силах перебуває на етапі становлення; недостатня кількість спеціалістів із психологічної підготовки не дає змоги належно досягти відповідного результату, натомість спеціальна фізична підготовка уможливує забезпечення формування й зміцнення психофізичної підготовки військовослужбовці для якісного виконання бойових завдань.

Психологічна підготовка – комплекс заходів психологічно-педагогічного характеру, спрямованих на формування, підтримку та розвиток професійно важливих психологічних і моральних якостей, внутрішнього самоконтролю в конфліктних ситуаціях, комунікативної культури, психологічної готовності до професійної діяльності в екстремальних ситуаціях, позитивної мотивації до вибору безпечних технологій виконання службових завдань [2; 21].

Психологічна підготовка до виконання конкретного завдання – це вплив на особистість, групу з метою налаштування на його виконання й створення суб'єктивних умов для ефективного використання та прояву знань, навичок, умінь, здібностей, інших якостей у процесі майбутньої діяльності [14; 16].

Науковці Д. О. Петров та В. М. Смирнов вивчали формування психологічної готовності військовослужбовців підрозділів спеціального призначення. Так, Д. О. Петров зазначив, що поетапне комплексне застосування комп'ютерних, тренажних, імітаційних і бойових методів впливу сприяє формуванню психологічної готовності співробітників підрозділів спеціального призначення до екстремальних умов [9; 15].

В. М. Смирнов установив, що ефективність професійної екстремально-психологічної підготовки залежить від її узгодження з комплексом службової, бойової й фізичної підготовки. За результатами його дослідження, він формулює критерії та показники екстремально-психологічної підготовленості [15].

О. В. Пристав досліджувала проблему формування й підтримки психічного стану курсантів військово-транспортного університету залізничних військ фізичними вправами. Вона розробила та експериментально перевірила авторську технологію морально-психологічного забезпечення діяльності спеціалістів залізничних військ. Основою стало поєднання ментального тренінгу, тренувань із

формування спеціальних навиків м'язової релаксації й виконання спеціальних дихальних вправ [13; 16; 17].

У зв'язку з цим, виходячи з концепції цілісності реакції організму, під час проведення досліджень стосовно оцінки сформованості готовності до ризику потрібно враховувати ці показники.

Мета дослідження – визначення впливу засобів військово-спортивного багатоборства на показники сформованості готовності до ризику курсантів вищих військових навчальних закладів.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили в період із січня 2020 р. по вересень 2021 р. на базі Харківського національного університету Повітряних сил імені Івана Кожедуба й було спрямовано на визначення динаміки показників вираження схильності до ризику. В експерименті задіяли 47 курсантів експериментальної групи (ЕГ), які займалися в секції військово-спортивного багатоборства, дисципліна «Бойове двоборство», що включає в себе стрільбу з пневматичної зброї (гвинтівка або пістолет) та всестильовий бій із першого курсу протягом двох років, та 74 курсантів контрольної групи (КГ), які займалися за чинною системою фізичної підготовки. До всестильового бою включається шість видів програми, а саме: Б-1 (легкий контакт), Б-2 (дозований контакт), Б-3 (повний контакт без нанесення ударів колінами і ліктями), Б-4 (повний контакт із нанесенням ударів колінами та ліктями по корпусу), Б-5 (демонстрація техніки самозахисту), Б-6 (демонстрація формальних технічних комплексів).

Середній вік військовослужбовців до початку експерименту становив $17,76 \pm 2,14$ років. Утворені групи курсантів пройшли перевірку на відсутність достовірної різниці показників психологічного стану до початку експерименту ($p > 0,05$).

Для виконання завдань дослідження використано такі методи дослідження, як теоретичний аналіз, систематизація й узагальнення даних науково-методичних джерел і керівних документів, педагогічний експеримент, психодіагностичні та методи математичної обробки отриманих результатів.

Теоретичний аналіз, систематизація й узагальнення даних науково-методичних джерел і керівних документів застосовано для вивчення та аналізу інформації з питань спеціальної фізичної підготовки курсантів й особливостей організації занять у секції військово-спортивного багатоборства в години спортивно-масової роботи.

Педагогічний експеримент використовували для визначення впливу засобів військово-спортивного багатоборства на показники психологічного стану курсантів готовності до ризику.

Психодіагностичні методи дослідження передбачали визначення показників сформованості готовності до ризику за методикою Шуберта, які дають змогу оцінити ступінь готовності до ризику. Ризик визначали як дію навмання з надією на вдалий результат або як можливу небезпеку, як дію, учинену в умовах невизначеності. Висока готовність до ризику супроводжувалася низькою мотивацією до уникання невдач (захисту). Готовність до ризику прямо пропорційно пов'язана з числом допущених помилок. Дослідження також показали, що з віком готовність до ризику знижується; у більш досвідчених респондентів готовність до ризику нижча, ніж у недосвідчених; у жінок готовність до ризику реалізується за більш визначених умов, ніж у чоловіків; у військових командирів і керівників підприємств готовність до ризику вища, ніж у студентів; із ростом відчуженості особистості в ситуації внутрішнього конфлікту зростає готовність до ризику; в умовах групи готовність до ризику проявляється сильніше, ніж під час дій поодиночі, і залежить від групових очікувань. Запропоновано відповіді на 25 питань щодо оцінки ступеня своєї готовності вчинити дії. Після надання відповідей на всі питання здійснювався підрахунок загальної суми балів відповідно до інструкції та проводилася інтерпретація результатів: менше 30 балів – занадто обережні; від -10 до +10 балів – середні значення; понад +20 балів – схильні до ризику.

Методи математичної статистики (одновимірний статистичний аналіз) використовували для доведення закономірностей, виявлених у процесі дослідження та перевірки гіпотез. Вірогідність розходжень оцінювалася за t – критерієм Стьюдента й вважалася статистично значущою за $p < 0,05$.

Усі учасники нашого дослідження проінформовані про участь в експерименті та надали свою інформовану згоду на участь в експерименті. Дослідження проводилися та були виконані відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації.

Результати дослідження. Науковці стверджують, що завданням професійно-прикладної фізичної підготовки є не лише забезпечення фізичної готовності, але й розвиток та вдосконалення основних психологічних показників відповідно до профілю майбутньої професійної діяльності [7, 8, 19, 22].

Сучасні дослідження вітчизняних військових учених С. Романчука, А. Одерова, О. Гусака значно розширили поняття професійно важливих психофізичних якостей військовослужбовців. Під професійно важливими якостями військовослужбовців розуміють інтегральні психологічні й психофізичні здібності особистості, а також психічні та психомоторні властивості, що відповідають вимогам до професійної діяльності певного військового фахівця. На думку дослідників, основними професійно важливими психофізичними якостями військових професіоналів є схильність до ризику, нервова напруженість, пам'ять, увага, мислення, уява [4; 5; 10; 12].

Виявлено, що на початку експерименту статистично достовірних відмінностей ступеня готовності до ризику серед курсантів обох груп не виявлено ($p > 0,05$). Протягом експерименту в курсантів ЕГ відбулося статистично достовірне покращення середніх значень цього показника ($p < 0,05$). Потрібно зазначити, що, відповідно до оцінки готовності до ризику за методикою Шуберта, значення показника в діапазоні від 34 до 50 балів характеризує високу вираженість схильності до ризику в ситуаціях, пов'язаних не з шансом, а з навичкою [20; 23; 24]. Отже, результати оцінки ступеня готовності до ризику також засвідчили доцільність застосування експериментальної програми спеціальної фізичної підготовки для корекції психологічного стану курсантів, яка забезпечила реалізацію таких підходів до фізкультурної освіти:

- ✓ діяльнісний, що розвиває мотиваційно-ціннісні орієнтації особистості на активно-позитивне ставлення до загальної фізичної культури, диференціацію з урахуванням індивідуальних особливостей курсантів і їх фізичного стану; контекстнісний, що передбачає створення умов для формування особистості курсантів у контексті їхньої майбутньої військово-професійної діяльності;

- ✓ системний, який забезпечує цілісну побудову системи фізичного виховання курсантів, що передбачає активну діяльність і взаємодію всіх суб'єктів виховання, взаємозв'язок усіх основних компонентів виховного процесу (завдань, змісту, методів, форм, засобів виховання та аналізу його результатів).

Під час розробки експериментальної програми спеціальної фізичної підготовки враховано такі компоненти, як мотиваційний, гносеологічний, фізичний, психологічний.

Результати визначення рівня готовності до ризику курсантів протягом експерименту представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Дослідження готовності до ризику курсантів протягом експерименту, балів ($\bar{x} \pm S$)

| Період визначення | Експериментальна група (n = 45) | Контрольна група (n = 74) | Рівень значимості | |
|-------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------|----------|
| | | | t | p |
| Січень 2020 р. | 34,77 ± 1,65 | 34,95 ± 0,79 | 0,10 | p > 0,05 |
| Вересень 2021 р. | 35,18 ± 0,87 | 32,40 ± 0,78 | 2,39 | p < 0,05 |

Проведене дослідження підтверджує висновки дослідників О. Гусака, С. Романчука, А. Одерова про позитивний вплив військово-прикладних вправ на рівень розвитку професійно важливих психофізичних якостей курсантів вищих військових закладів [4; 5; 10; 12].

Дискусія. Основними перевагами сучасних професійних армій є можливість відбору на військову службу осіб, які найбільше відповідають стандартам психічної й фізичної придатності до військової служби, а також пред'явлення підвищених вимог до їх військово-професійної підготовки. Проблема психологічної готовності набуває особливої значущості в професійній діяльності військових професіоналів. Це викликано особливостями військово-професійної діяльності та її високою соціальною значущістю щодо захисту державних інтересів й обороноздатності країни.

Нами підтверджено дослідження науковців [1; 3; 6; 11], що професійна діяльність військових професіоналів висуває високі вимоги до фізичних та психологічних якостей особового складу військових частин і підрозділів Збройних сил України. Тому ефективність їхньої службово-бойової діяльності визначається комплексом психофізичних засобів, які сприяють підвищенню резервних можливостей організму й забезпеченню її оптимальної діяльності в умовах підвищеної напруженості (навчально-бойової та бойової діяльності).

У зв'язку з цим актуальним є пошук нових підходів для вирішення питань психофізичної підготовки військовослужбовців до виконання завдань навчально-бойової діяльності в різних умовах.

Висновки. Результати проведеного експерименту демонструють покращення показників готовності до ризику. Цей факт свідчить про доцільність використання засобів військово-спортивного багатоборства для корекції психологічних показників здобувачів вищої військової освіти. Планується спрямувати на дослідження впливу занять військово-спортивним багатоборством на рівень зміни показників психічного стану курсантів ВВНЗ.

Джерела та література

1. Ананьєв А. М., Рассоха С. І., Цільмак О. М. Психологічна підготовка працівників ОВС: навч. посіб. Одеса: УМВС України в Одеській обл., 1999. 53 с.
2. Афонін В., Кізло С., Одерів А. (2013). Психічний стан та результативність фізичної діяльності військовослужбовців. *Молода спортивна наука України*. Т. 2. С. 10–14.
3. Бородин Ю. А., Добровольський В. Б., Романчук С. В., Таран В. С. Воспитание психической устойчивости курсантов средствами и методами физической подготовки. *Физическое воспитание студентов творческих специальностей*. 2003. № 1. С. 30–40.
4. Гусак О. Д. Формування психофізичної готовності військовослужбовців аеромобільних підрозділів до професійної діяльності у процесі фізичної підготовки: автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту. Львів, 2012. 20 с.
5. Гусак О. Д., Романчук С. В. Роль фізичної підготовки у вирішенні завдань психологічної підготовки військовослужбовців. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. 2011. № 4. С. 61–64. URL: <https://sportpedagogy.org.ua/html/journal/2011-04/11godtos.pdf>.
6. Кокун О. М., Ткачук Т. М. Психологічний супровід професійної діяльності вчителів. *Гуманітарна освіта в профільних вищих навчальних закладах: проблеми і перспективи*: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. конф. Київ: НАУ, 2005. С. 148.
7. Колесніченко О. С. Психологічна готовність працівників МНС України до професійної діяльності в екстремальних умовах: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.09. Харків, 2011. 23 с.
8. Корольчук М. С., Крайнюк В. М., Косенко А. Ф. Психологічне забезпечення психічного і фізичного здоров'я: монографія / за заг. ред. М. С. Корольчука. Київ: Інкос, 2002. 272 с.
9. Корчагін М. В., Ольховий О. М., Попов Ф. І. Спеціальна фізична підготовка військовослужбовців-операторів автоматизованих систем управління, радіотехнічних та радіолокаційних комплексів. *Десята науково-технічна конференція ДНВЦ*: тези доп., 2–3 верес. 2010 р. м. Феодосія. Феодосія: ДНВЦ, 2010. С. 118.
10. Костів С. Ф. Розвиток психофізичної витривалості майбутніх професіоналів військового управління у сфері оборони оперативно-тактичного рівня в системі післядипломної освіти: дис. ... д-ра філософії: 011. Київ, 2020. 269 с.
11. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 25.11.2003 року № 1444 «Про організацію професійної підготовки рядового і молодшого начальницького складу органів внутрішніх справ». Київ: Мін. внутр. справ України, 2003. 10 с.
12. Одерів А. М., Романчук С. В., Попович О. І. Заняття фізичною підготовкою як засіб формування індивідуальних і групових психологічних характеристик курсантів. *Молода спортивна наука України*. Львів, 2009. Вип. 14. Т. 2. С. 201–205.
13. Остапенко Ю. А. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов информационно-логической группы специальностей. *Молода спортивна наука України*. Львів, 2013. Вип. 17. Т. 2. С. 118–125.
14. Откидач В. С. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки курсантів засобами військово-спортивних багатоборств: дис. ... д-ра філософії: 017. Дніпро, 2023. 241 с.
15. Пилипей Л. П. Фізичне виховання: професійно-прикладна фізична підготовка студентів у ВНЗ: навч.-метод. посіб. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2013. 156 с.
16. Пічурін В. В. Теоретико-методологічні основи психофізичної підготовки студентів інженерних спеціальностей в процесі фізичного виховання: монографія. Дніпро: ПДАФКіС, 2017. 393 с.
17. Пічурін В. В. Психофізична проблема і фізичне виховання. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2005. № 3. С. 23–26.
18. Попович О. І., Романчук С. В. Спеціальна фізична підготовка як засіб адаптації до стрес-факторів навчально-бойової і бойової діяльності військовослужбовців. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. № 11. 2010. С. 88–90.
19. Раевский Р. Т., Канишевский С. М. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов высших учебных заведений. Одесса: Наука и техника, 2010. С. 380.
20. Стандарт СТИ 000А.22А. Психологічна підготовка (система індивідуальної підготовки). Наказ Генерального штабу Збройних сил України № 39 від 21.03.2019.
21. Хомчак Р. Б., Бойко В. О. Педагогічні аспекти психологічної підготовки військовослужбовців в сучасних умовах. *Історичні, соціальні та організаційні аспекти проблем дослідження воєнної науки і освіти*. 2017. С. 137–141.

22. Klymovych V., Korchagin M., Oderov A., Romanchuk S., Lesko O. Efficiency of author professionally applied physical preparation program using and it's influence on the psychophysiological functions level of students studying on the educational direction micro- and nanoelectronics. *Науковий вісник Львівської академії. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: ЛА НАУ, 2019. Вип. 6. С. 212–217. doi:10.7752/jpes.2016.03146.
23. Klymovych V., Olkhovoi O., Romanchuk S., Oderov A., Korchagin M. The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *Sport Mont 17* (2019). № 2. P. 93–97. doi: 10.26773/smj.190616.
24. Korobeynikov G. V. Psychophysiology of human activity: monograph. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2011. 126 p.

References

1. Ananiev, A. M., Rassokha, S. I., Tsilmak, O. M. (1999). Psykholohichna pidhotovka pratsivnykiv OVS [Psychological training of the OVS employees]: *navchalnyi posibnyk*. Odesa: UMVS Ukrainy v Odeskii oblasti, 53 (in Ukrainian).
2. Afonin, V., Kizlo, S., Oderov, A. (2013). Psykhichni stan ta rezultatyvnist fizychnoi diialnosti viiskovo-sluzhbovtiv [Mental state and physical activity effectiveness of military service]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young Sports Science of Ukraine*, t. 2, 10–14 (in Ukrainian).
3. Borodyn, Y. A., Dobrovolskyi, V. B., Romanchuk, S. V., Taran, V. S. (2003). Vospytanye psykhicheskoi ustoychivosti kursantov sredstvamy y metodamy fizycheskoi podhotovky [Cadets` mental stability education by means and methods of physical training]. *Fyzycheskoye vospytanye studentov tvorcheskikh spetsyalnostei – Physical Education of Students Studying at the Creative Fields*, 1, 30–40 (in Russian).
4. Husak, O. D. (2012) Formuvannia psykhofizychnoi hotovnosti viiskovosluzhbovtiv aeromobilnykh pidrozdiliv do profesiinoi diialnosti u protsesi fizychnoi pidhotovky [Psychophysical readiness of servicemen of airmobile units for professional activities in the process of physical training]. *avto-ref. dys. ... kand. nauk z fiz. vykhovannia i sportu*. Lviv, 20 (in Ukrainian).
5. Husak, O. D., Romanchuk, S. V. (2011). Rol fizychnoi pidhotovky u vyrishenni zavdan psykholohichnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv [The role of physical training in solving tasks of servicemen`s psychological training]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of Physical Education and Sports*, 4, 61–64 (in Ukrainian).
6. Kokun, O. M., & Tkachuk, T. M. (2005). Psykholohichni suprovid profesiinoi diialnosti vchyteliv [Psychological support of teachers` professional activities]. *Humanitarna osvita v profilnykh vyshchyykh navchalnykh zakladakh: problemy i perspektyvy*, 148 (in Ukrainian).
7. Kolesnichenko, O. S. (2011). Psykholohichna hotovnist pratsivnykiv MNS Ukrainy do profesiinoi diialnosti v ekstremalnykh umovakh [Psychological readiness of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine for professional activity in extreme conditions]: *avto-ref. dys. ... kand. psykol. nauk: 19.00.09*. Kharkiv, 23 (in Ukrainian).
8. Korolchuk, M. S., Krainiuk, V. M., & Kosenko, A. F. (2002). Psykholohichne zabezpechennia psykhichnoho i fizychnoho zdorovia [Psychological support of mental and physical health]. *monohrafiia*. Inkos, Kyiv (in Ukrainian).
9. Korchagin, M. V., Olkhovyi, O. M., Popov, F. I. (2010). Spetsialna fizychna pidhotovka viiskovosluzhbovtiv-operatoriv avtomatyzovanykh system upravlinnia, radiotekhnichnykh ta radiolokatsiinykh kompleksiv [Special physical training of servicemen-operators of automated control systems, radio engineering and radar complexes]. *Desiata nauково-tekhnichna konferentsiia DNVTCs: tezy dopovidei, 2–3 veresnia 2010 r. m. Feodosiia*. Feodosiia: DNVTC, 118 (in Ukrainian).
10. Kostiv S. F. (2020). Rozvytok psykhofizychnoi vytrivalosti maibutnykh profesionaliv viiskovoho upravlinnia u sferi oborony operativno-taktychnoho rivnia v systemi pisliadyplomnoi osvity [Development of psychophysical endurance of future military leadership in the field of defense at the operational-tactical level in the postgraduate education system]. *Ph.D. Thesis*. Kyiv, 269 (in Ukrainian).
11. Nakaz Ministerstva vnutrishnikh sprav Ukrainy vid 25.11.2003 roku № 1444 «Pro orhanizatsiiu profesiinoi pidhotovky riadovoho i molodshoho nachalnytskoho skladu orhaniv vnutrishnikh sprav». Kyiv: Ministerstvo vnutrishnikh sprav Ukrainy, 10 (in Ukrainian).
12. Oderov, A., Romanchuk, S. V., Popovych, O. I. (2009). Zaniattia fizychnoiu pidhotovkoiu yak zasib formuvannia indyvidualnykh i hrupovykh psykholohichnykh kharakterystyk kursantiv [Physical training as a means of forming cadets` individual and group psychological characteristics]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young Sports Science of Ukraine*. Lviv, vyp. 14, t. 2, 201–205 (in Ukrainian).
13. Ostapenko, Y. A. (2013). Professyonalno-prykladnaia fizycheskaia podhotovka studentov ynformatsyonno-lohycheskoi hruppy spetsyalnostei [Professional physical training of the informational and logical group

- students]. *Moloda sportyvnna nauka Ukrainy – Young Sports Science of Ukraine*. Lviv, vyp. 17, t. 2, 118–125 (in Ukrainian).
14. Otkydach, V. S. (2023). Udoskonalennia spetsialnoi fizychnoi pidhotovky kursantiv zasobamy viiskovo-sportyvnykh bahotoborstv [Improving the special physical training of cadets by means of military and sports competitions]: *Candidate Thesis*. Dnipro, 241 (in Ukrainian).
 15. Pylypei, L. P. (2013). Fizychnne vykhovannia: profesiino-prykladna fizychna pidhotovka studentiv u VNZ [Physical education: professional and applied physical training of students at universities]: navchalno-metodychnyi posibnyk. Sumy: DVNZ UABS NBU, 156 (in Ukrainian).
 16. Pichurin, V. V. (2017). Teoretyko-metodolohichni osnovy psykho-fizychnoi pidhotovky studentiv inzhenernykh spetsialnosti v protsesi fizychnoho vykhovannia [Theoretical and methodological foundations of students' psychophysical training of engineering specialties at PE]: *monohrafiia*. Dnipro: PDAFKiS, 393.
 17. Pichurin V. V. (2005) Psykhofizychna problema i fizychnne vykhovannia [Psychophysical issue and physical education]. *Sportyvnyi Visnyk Prydniprovia – Sports Bulletin of Pridniprovia*, 3, 23–26 (in Ukrainian).
 18. Popovych, O. I., Romanchuk, S. V. (2010). Spetsialna fizychna pidhotovka yak zasib adaptatsii do stres-faktoriv navchalno-boiovoi i boiovoi diialnosti viiskovosluzhbovtiv [Special physical training as a means of adaptation to the stress factors of training, combat activities of servicemen]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology, Medical and Biological Issues of Physical Education and Sports*, 11, 88–90 (in Ukrainian).
 19. Raievskiy, R.T., Kanyshvskiy, S. M. (2010). Professyonalno-prykladnaia fizycheskaia podhotovka studentov vysshykh uchebnykh zavedenyi [Professional applied students' physical training at higher educational institutions]. Odessa: Nauka y tekhnika, 380.
 20. Standart STI 000A.22A. Psykhologichna pidhotovka (systema indyvidualnoi pidhotovky) [Psychological training (individual training)]. Nakaz Heneralnoho shtabu Zbroinykh Syl Ukrainy no 39 vid 21.03.2019 (in Ukrainian).
 21. Khomchak R. B., Boiko V. O. (2017). Pedahohichni aspekty psykholohichnoi pidhotovky viiskovosluzhbovtiv v suchasnykh umovakh [Pedagogical aspects of military personnel psychological training in current conditions]. *Istorychni, sotsialni ta orhanizatsiini aspekty problem doslidzhennia voiennoi nauky i osvity*, 137–141 (in Ukrainian).
 22. Klymovych, V., Korchagin, M., Oderov, A., Romanchuk, S., & Lesko, O. (2019). Efficiency of author professionally applied physical preparation program using and its influence on the psychophysiological functions level of students studying on the educational direction microand nanoelectronics. *Naukovyi visnyk Lotnoi akademii, Seriya: Pedahohichni nauky*, 6, 212–217 (in English).
 23. Klymovych V., Korchagin M., Olkhovoyi O., Oderov A., Romanchuk S. (2019). The Influence of the System of Physical Education of Higher Educational School on the Level of Psychophysiological Qualities of Young People. *Sport Mont*, 17, 2, 93–97 (in English).
 24. Korobeinikov, G. V. (2011). Psychophysiology of human activity: monograph. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 126 (in English).

Стаття надійшла до редакції 19.02.2023 р.

БИОМЕХАНИКА ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ ЮНИХ СПОРТСМЕНІВ У ДИСКУРСИВНОМУ ПОЛІ НАУКОВОГО ЗНАННЯ

Ірина Хмельницька¹, Інна Асаулюк², Алла Альошина³, Наталія Носова¹

¹ Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна;

² Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Вінниця, Україна;

³ Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, Aloshina.Alla@vnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-71-80>

Анотації

Актуальність. Упродовж філогенетичного розвитку людини стопа як значуща частина її тіла внаслідок пристосування до прямоногого (вертикального) ходіння зазнала значних змін, тому на сьогодні постає одним із найважливіших органів прямоходіння людини в умовах природних локомоцій і не лише виконує функцію опори, а й забезпечує організацію ресорних взаємодій тіла останньої з опорною поверхнею. Проблема оцінювання стану геометрії кістково-суглобових компонентів стопи людини належить до сфери плідних наукових пошуків теоретиків і практиків галузі протягом багатьох десятиліть. **Мета** статті – вивчення та систематизація наукових студій, спрямованих на визначення стану біомеханіки стопи юних спортсменів. **Методи.** У роботі застосовано теоретичний аналіз спеціальної науково-методичної літератури. **Результати дослідження.** Проблемне коло порушень біомеханічних властивостей стопи людини, що протягом багатьох років залишається в центрі уваги вітчизняних і зарубіжних учених, пов'язане, серед іншого, із впливом на стан опорно-ресорних властивостей юних спортсменів занять різними видами спорту. У цьому контексті та з огляду на наявність значної кількості спортсменів із порушеннями біомеханічних властивостей стопи, до негативних наслідків яких належать утрата опорно-ресорних функцій, підвищення травмонебезпечності, порушення осьових навантажень, формування стійких морфологічних змін, проблема інтеграції корекційно-профілактичних технологій у процес спортивної підготовки юних спортсменів набуває особливої актуальності. **Висновки.** Сучасний спорт із властивим йому різким зростанням обсягів та інтенсивності тренувальних навантажень, високою психо-емоційною напруженістю часто негативно позначається на організмі юних спортсменів. Шкідливого впливу зазнає також стопа як лабільна ланка опорно-рухового апарату, що чутливо реагує на дії багатьох детермінант зовнішнього й внутрішнього середовищ, набула в процесі філогенезу біомеханічної поліфункціональності та відображає специфічну особливість опорно-рухового апарату людини.

Ключові слова: опорно-руховий апарат, юні спортсмени, фізичний розвиток, морфологічний профіль, порушення, біомеханіка стопи та постави.

Iryna Khmelnytska, Inna Asauliuk, Alla Aloshyna, Nataliya Nosova. Biomechanics of the Young Athletes' Musculoskeletal System in the Discursive Field of Scientific Knowledge. Topicality. During the human phylogenetic development, a foot, as a significant part of body, has undergone significant changes as a result of adaptation to straight-legged (vertical) walking. Today it is one of the most important organs of human upright walking in conditions of natural locomotion and performs not only the support function, but also ensures the organization of spring interactions of the body with a resistance surface. Assessing the human foot bone-articular components geometry belongs to fruitful scientific research by theoreticians and practitioners of the field for many decades. **The Research Papers** is to study and systematize scientific papers aimed at determining the young athletes' foot biomechanics. **Methods.** Theoretical analysis of special scientific and methodical literature has been used during the study. **Results of the Research.** The issue on human foot biomechanical properties disorders, which for many years remains in the focus of domestic and foreign scholars, is related, among other things, to the influence on the foot-spring properties of young athletes engaged in various sports. In this context, the presence of a significant number of athletes with the biomechanical properties disorders, the negative consequences of which include loss of foot-spring functions, increased risk of injury, violation of axial loads, the formation of stable morphological changes, the integration of corrective and preventive technologies into the sports training of young athletes becomes extremely significant. **Conclusions.** Modern sport, characterizing the sharp increase the intensity of physical activity and high psycho-emotional tension, often has a negative effect on the young athletes' body. Among other things, the foot is adversely affected as a labile musculoskeletal system link that responds sensitively to the actions of many determinants of the external and internal environments, acquired in the process of phylogenesis of biomechanical polyfunctionality and reflects a specific feature of the human musculoskeletal system.

Key words: musculoskeletal system, young athletes, physical development, morphological profile, disorders, biomechanics of the foot and posture.

Вступ. Руховий апарат людини, із погляду біомеханіки, являє собою систему біокінематичних ланцюгів, усі ланки котрого об'єднані в біокінематичні пари та мають між собою зв'язки, що визначають їх зовнішню свободу рухів [2; 4; 10]. До найважливіших структурних сегментів опорно-рухової системи людини належить стопа, в архітектоніці якої філогенетично передбачено певну надійність конструктивних ланок, що забезпечує стато-локомоторну функцію й відображає цілісний морфо-функціональний об'єкт – детермінант рухової функції [4; 13]. Стопа як один із найбільш значущих органів прямоходіння людини в умовах природних локомоцій не лише виконує функцію опори, а й уможливує організацію ресорних взаємодій її тіла з опорною [4; 10; 11].

Мета статті – вивчення та систематизація наукових студій, спрямованих на визначення стану біомеханіки стопи юних спортсменів.

Методи. Для досягнення поставленої мети проаналізовано низку джерел, зокрема вивчено сучасні методи та засоби визначення стану біомеханіки стопи за монографією В. Кашуби, Ю. Попадюхи [4]. Систематизовано дані таких учених: М. П. Васильєвої щодо особливостей розвитку нижніх кінцівок у гімнасток 6–7 років [1], А. Т. Данишука щодо біомеханічних показників опорно-амортизаційної функції склепінчастого апарату стопи юних спортсменів 7–11 років, які спеціалізуються в таеквон-До [3; 12], Ю. Ю. Крикуна – антропометричне дослідження дівчат-черлідерів 6–8 років [7; 8], С. С. Люгайло – дослідження опорно-рухового апарату футболістів груп початкової й попередньої базової підготовки [9], С. В. Строганова – вивчення опорно-ресорних властивостей стопи юних баскетболістів [11], О. В. Самойлюк – корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації [10].

Результати дослідження. Біомеханічні властивості стопи характеризуються такими кутівими показниками: кут α – плюсневий кут (кут між лінією опорної частини склепіння стопи (l) і прямою, яка з'єднує головку першої плесневої кістки з точкою максимальної висоти склепіння) відображає ресорні властивості стопи, пов'язані з утриманням склепіння активними компонентами-м'язами; кут β – п'ятковий кут (кут між лінією (l) та прямою, яка з'єднує опорну точку горба п'яткової кістки з максимальною висотою склепіння), відображає опорні властивості стопи, пов'язаний із пасивними компонентами ОРА, що обумовлюють особливості з'єднання кісток і зв'язкового апарату стопи; кут γ , який характеризує опорно-ресорні властивості стопи загалом ($180-(\alpha+\beta)$) [4].

Силові можливості тих та інших м'язів повинні бути рівнозначними. Тому в процесі спортивного вдосконалення потрібно звертати однакову увагу як на зміцнення м'язів, що керують стопою, так і власних м'язів стопи. Чим більше виражені порушення м'язової гармонії, тим більше передумов для прояву патології й тим важчі явища декомпенсації стопи, оскільки слабкі ланки найбільш схильні до перевантажень [4; 11].

Під час перевантажень систем, що підтримують склепіння, порушується функція стопи, спотворюється загалом руховий стереотип, відбуваються небажаний перерозподіл сил і перевантаження в інших відділах ОРА, у результаті чого й з'являється патологія. Така стопа працює не як пружно-еластична система, а як пружно-пластична із властивою їй остаточною деформацією [4].

Найбільш поширеною причиною її виникнення є перевантаження, пов'язані з функціональною неповноцінністю склепін'я стопи, тобто рекомпенсація склепін'я стопи конкретно виражається в тій чи іншій травмі. Дослідженнями встановлено, що за рік у середньому 27–70 % людей, котрі займаються бігом, травмують нижні кінцівки (на стопу доводиться 7 % травм) [4].

С. С. Люгайло [9] відзначений той факт, що в загальній структурі діагностованих порушень переважали функціональні форми, які діагностовано в 34 (53,97 %) обстежених футболістів (табл. 1).

С. В. Строгановим [11] висвітлено результати експерименту щодо особливостей взаємодій між стопою й опорою під час рухових дій у баскетболі, а також представлено експериментальні дані про стан опорно-ресорних властивостей стопи юних баскетболістів, вивчено опорну реакцію в процесі виконання спеціальних рухових тестів та оцінено вплив опорно-ресорних характеристик стопи юних спортсменів на ефективність реалізації рухових дій у баскетболі.

Фахівцем [11] встановлено, що в юних баскетболістів 8–9 років з нормальною стопою статистично значуще більша довжина стопи, висота склепіння, висота гомілковостопного суглоба й підйому стоп, більший плюсневий кут альфа та п'ятковий кут бета, а також більший коефіцієнт Козирева й індекс Фрідланда в порівнянні зі спортсменами з порушеннями опорно-ресорної функції стопи ($p < 0,01$). Виявлено, що навантаження на стопу юних баскетболістів становить від 986 Н під час виконання стрибка вперед-угору з розбігу поштовхом однією ногою, до 2518 Н у процесі виконання зупинки стрибком. Мінімальні середньостатистичні показники результатної максимальної сили

реакції опори, що становили 933,29 Н, зареєстровані під час виконання юними баскетболістами стрибка вперед-угору з розбігу поштовхом однією ногою, а максимальні, які дорівнюють 2518,64 Н, зафіксовано в юних спортсменів під час виконання зупинки стрибком [11].

Таблиця 1

Дані про стан системи ОРА футболістів груп початкової та попередньої базової підготовки [9]

| Лікарський діагноз | Кількість спортсменів із відхиленнями функції ОРА відповідно до вікової групи (осіб) | | | |
|---|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 9–11 років (n = 42) | 12 років (n = 39) | 13 років (n = 29) | 14 років (n = 41) |
| Функціональні порушення ОРА | | | | |
| Порушення постави (сагітальна площина) | 7 (16,67 %) | 5 (12,82 %) | 3 (10,34 %) | 11 (26,83 %) |
| Сколіотична постава | 2 (4,76 %) | 2 (5,13 %) | 2 (6,90 %) | 4 (9,76 %) |
| Фіксовані порушення ОРА | | | | |
| Сколіоз грудного відділу | 2 (4,76 %) | 2 (5,13 %) | 1 (3,45 %) | 3 (7,32 %) |
| Кіфосколіоз грудного відділу хребта | – | 2 (5,13 %) | 2 (6,90 %) | 2 (4,88 %) |
| Кіфосколіоз грудно-поперекового відділу хребта | – | – | 2 (6,90 %) | 2 (4,88 %) |
| Деформації грудної клітки | 1 (2,38 %) | 1 (2,56 %) | – | 2 (4,88 %) |
| Плоскостопість 1 ступеня | 1 (2,38 %) | 2 (5,13 %) | 1 (3,45 %) | 3 (7,32 %) |
| Усього з відхиленнями функції ОРА у віковій групі | 13 (30,92 %) | 14 (35,90 %) | 11 (37,93 %) | 25 (60,98 %) |

Також встановлено, що значною є горизонтальна складова частина сили реакції опори, що в окремих випадках досягає 1833 Н. Так, середньостатистичне максимальне значення горизонтальної максимальної сили реакції опори, яке було зафіксоване під час виконання спортсменами 8–9 років зупинки кроком, становило 1578,53 Н [11]. При цьому максимальне значення вертикальної максимальної сили реакції опори 749,76 Н спостерігали в дітей під час здійснення зупинки кроком [11] (табл. 2).

Таблиця 2

Показники тесту «Стрибок угору з місця відштовхування двома ногами» в юних баскетболістів залежно від порушення рухової функції стопи (n = 29) [11]

| Вимірюваний показник | Наявність порушень рухової функції | | | |
|---|------------------------------------|--------|--------------------|--------|
| | не встановлено (n=17) | | встановлено (n=12) | |
| | \bar{x} | S | \bar{x} | S |
| Вага спортсмена (H) | 269,98 | 31,90 | 272,12 | 18,07 |
| Макс. сила реакції опори під час відштовхування (H) | 971,25** | 34,59 | 896,81 | 42,30 |
| Градiєнт сили (H·c ⁻¹) | 2624,32* | 495,97 | 2491,13 | 420,81 |
| Імпульс сили (H·c) | 359,27* | 31,13 | 322,85 | 56,18 |
| Макс. сила реакції опори під час приземлення (H) | 2026,92* | 129,25 | 2106,67 | 161,12 |
| Тривалість фази амортизації (c) | 0,19 | 0,02 | 0,20 | 0,02 |
| Тривалість фази відштовхування (c) | 0,37 | 0,04 | 0,36 | 0,04 |
| Висота стрибка (m) | 0,31* | 0,02 | 0,27 | 0,04 |

Примітка. * – $p < 0,05$ (** – $p < 0,01$) статистично значущі відмінності під час порівняння показників юних баскетболістів із нормальною стопою з показниками баскетболістів-початківців із порушеннями опорно-ресорної функції стопи.

У табл. 2 представлено показники тесту «Стрибок угору з місця відштовхування двома ногами» в юних баскетболістів залежно від стану опорно-ресорної функції стопи. Як показало дослідження, показники, що характеризують величину навантаження, перевищують вагу спортсмена у 2,8 і в

6,0 раза. Крім того, значення градієнта сили свідчить про виражений швидкодію-силовий характер навантаження [11]. Проте потрібно зауважити, що навантаження відносно рівномірно розподіляється на обидві ноги й спрямоване практично вертикально, отож частково амортизується склепіннями обох стоп. Згідно з результатами дослідження, максимальна сила реакції опори під час відштовхування в дітей із нормальною стопою перевищувала вагу спортсменів у 3,6 раза, а максимальна сила реакції опори під час приземлення – у 7,5 раза. Потрібно звернути увагу, що висота стрибка в цієї групи випробуваних була вищою в порівнянні з висотою стрибка юних баскетболістів, у яких спостерігали порушення опорно-ресорних функцій стопи [11].

Під час компаративного аналізу показників розвитку висоти склепінь досліджуваних хлопчиків 7–10 років у площині застосовуваних фахівцями норм оцінювання таких О. В. Самойлюк [10] окреслено тенденцію особливо несприятливого розвитку висоти склепінь стопи, притаманну хлопчикам 10 років: серед хлопчиків, які не займаються спортом, частка осіб із дуже низьким рівнем розвитку висоти склепінь на 7,87 % менша в порівнянні з юними футболістами та на 33,87 % менша в зіставленні з юними баскетболістами.

З огляду на вищевикладене О. В. Самойлюк [10] акцентує на тому, що максимальний відсоток осіб із дуже низьким і низьким рівнями розвитку висоти склепінь стопи виявився в середовищі юних баскетболістів, тоді як серед останніх найменшою була частка осіб із середнім рівнем розвитку висоти склепінь стопи (на 12,9 % меншою в порівнянні з хлопчиками, котрі не займаються спортом, і на 16,0 % нижчою в зіставленні з юними футболістами). Таке становище з розвитком висоти склепінь стопи гіпотетично могли спричинити надмірні навантаження на стопу юних баскетболістів під час виконання стрибків, характерних для занять баскетболом [10].

У контексті пропонованих досліджень належного осмислення потребували кутові характеристики стопи охоплених експериментом хлопчиків 7–10 років. Розкриємо особливості останніх [10] (рис. 1).

Так, хлопчики, які не займаються спортом, продемонстрували найбільший приріст плюсового кута α – на рівні 5,17 % (усього 0,94°) в інтервалі 8–9 років, дещо менше, проте все ж зростання – на рівні 2,44 % (усього 0,46°) в інтервалі 9–10 років, тоді як, навпаки, зменшення – на 4,44 % (усього 0,84°) в інтервалі 7–8 років [10].

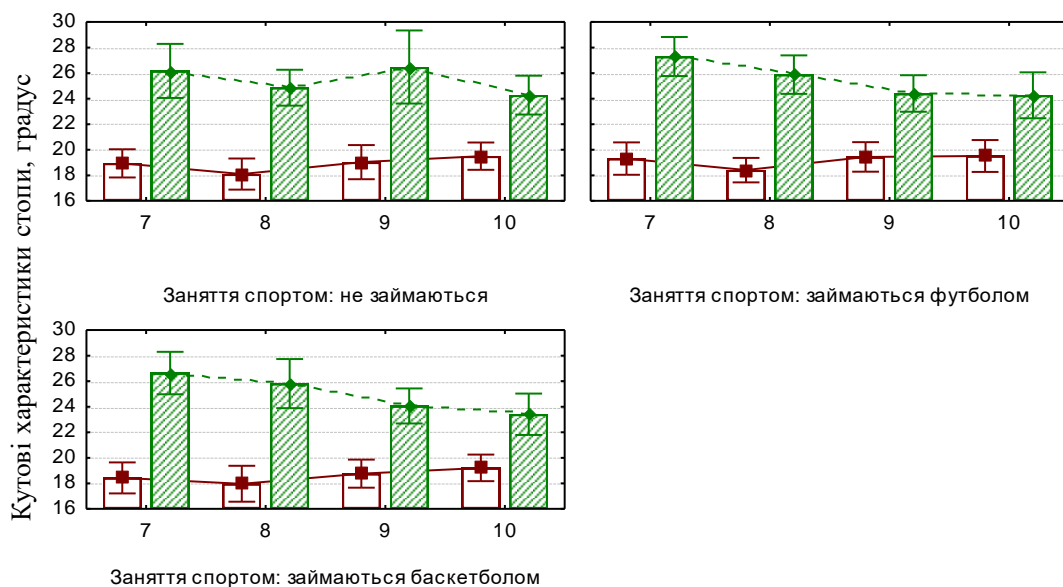


Рис. 1. Характеристика кутових параметрів стопи хлопчиків 7–10 років залежно від занять спортом (n=270) [10]:

■ - Кут альфа; ■ - Кут бета

На протигагу приросту плюсового кута α приріст кута β підлягав послідовному зменшенню в інтервалах 7–8 і 9–10 років на рівнях 5,01 % (усього 1,31°) та 8,31 % (усього 2,20°) відповідно [10].

Юні футболісти спочатку, тобто в інтервалі 7–8 років, виявили негативну динаміку приросту плюсового кута α на рівні 4,68 % (усього 0,90°), а в наступні вікові інтервали, а саме 9–10 і 8–9 років – позитивну динаміку на рівнях 0,39 % (усього 0,08°) та 5,61% (усього 1,03°) відповідно. На відміну

від плюсового кута α кут β зазнавав таких змін – спочатку, в інтервалі 7–8 років, зменшення на рівні 5,17 % (усього 1,41°), надалі, в інтервалі 8–9 років – зменшення на рівні 5,72 % (усього 1,48°), а насамкінець, в інтервалі 9–10 років – зменшення на рівні 0,58 % (усього 0,14°) [10].

Водночас у ході дослідження встановлено, що в баскетболістів восьми років плюсовий кут α виявився меншим як у відповідних спортсменів семи років на 2,50 % (усього 0,46°), у баскетболістів дев'яти років – більшим, як у відповідних спортсменів восьми років, на 4,42 % (усього 0,79°), у баскетболістів 10 років більшим, як у відповідних 9-річних спортсменів, на 2,39 % (усього 0,45°); у баскетболістів відбулося зменшення кута β в інтервалі 7–8 років на 3,12 % (усього 0,83°), а в інтервалах 8–9 і 9–10 років – на 6,77 % (усього 1,75°) та 2,70 % (усього 0,65°) відповідно [10].

Отримані результати слугували базисом для оцінювання величини кута γ , який дає змогу сформувати цілісну картину розвитку опорно-ресорних властивостей стопи хлопчиків 7–10 років [10]. Так, на противагу хлопчикам, котрі не займаються спортом і в яких кут γ зазнає змін без помітних закономірностей, у юних футболістів та баскетболістів кут γ відображає динаміку погіршення біомеханічних властивостей їхніх стоп. Особливо чітко означену тезу ілюструє динаміка змін величини кута γ юних баскетболістів упродовж усього аналізованого хронологічного зрізу: у період 7–8 років збільшення становило 0,96 % (усього 1,29°), 8–9 років – 0,7 % (усього 0,95°), 9–10 років – 0,15 % (усього 0,20°). У футболістів кут γ також зазнає збільшення, хоч і менш помітного – від 0,05 % (усього 0,07°) у період 9–10 років до 1,74 % (усього 2,32°) у 7–8 років. У 8-річних хлопчиків, які не займаються спортом, величина зазначеного кута більша в порівнянні з такими респондентами семи років на 1,60 % (усього 2,15°), 10 років – більша в зіставленні з відповідними спортсменами дев'яти років на 1,29 % (усього 1,74°), а також менша у 8-річних хлопчиків у порівнянні з такими 9-річними на 1,86 % (усього 2,55°) [10] (рис. 2).

Зафіксоване О. В. Самойлюк [10] у ході експерименту погіршення стану опорно-ресорних властивостей стопи (за педометричним індексом Фрідланда) юних спортсменів набуло таких виявів: мінімальну частку осіб із нормальною стопою виявлено серед 10-річних баскетболістів, із помірною плоскостопістю – серед 8-річних баскетболістів, а із плоскою стопою – серед футболістів семи років. Попри встановлене зростання з року в рік частки спортсменів із погіршенням стану біомеханічних властивостей стопи, незалежно від занять спортом, найбільш загрозливу ситуацію простежено серед юних баскетболістів [10].

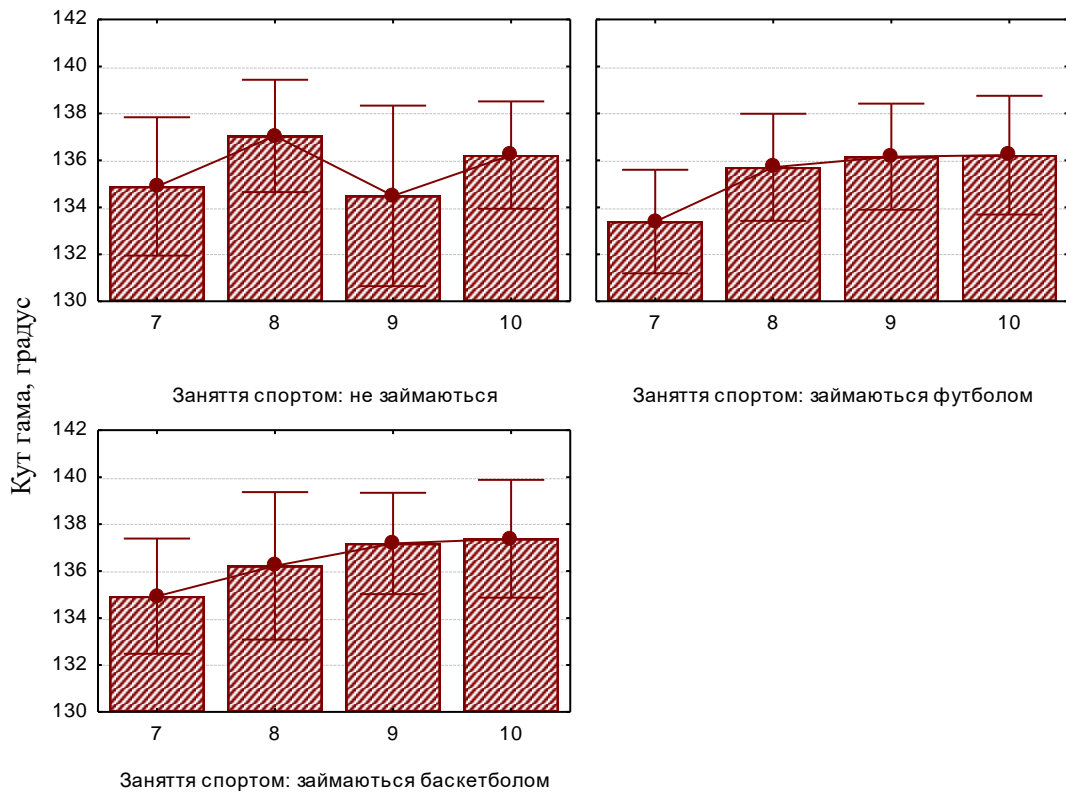


Рис. 2. Динаміка біомеханічних особливостей стопи хлопчиків 7–10 років за кутом γ залежно від занять спортом ($n=270$) [10]

Результати дослідження А. Т. Данищука [3, 12] біомеханічних показників опорно-амортизаційної функції склепінчастого апарату стопи (САС) юних спортсменів 7–11 років, які спеціалізуються в таеквон-До І.Т.Ф., представлено в табл. 3.

У ході дослідження фахівцем встановлено, що максимальний приріст довжини стопи в юних спортсменів припав на період 7–9 років (17,5 мм, або 11,79 %) ($p < 0,001$), у той час як у 9–11 років темпи приросту становили 10,8 мм, або 6,51 % ($p < 0,001$) [3; 12].

Науковцем [3; 12] встановлено, що висота склепіння стопи збільшувалася з віком – темпи збільшення становили 3,33 % (0,5 мм) у період із семи до дев'яти років і 2,76 % (0,4 мм) у 9–11 років ($p > 0,05$) [3; 12].

Таблиця 3

Показники опорно-ресорних властивостей стопи юних спортсменів 7–11 років із порушеннями САС у сагітальній площині, $\bar{x} \pm m_x$ [3, 12]

| Вікова група | Показник | | p* |
|--|--------------|--------------|---------|
| | права нога | ліва нога | |
| Довжина стопи, мм | | | |
| 7 років (n = 48) | 148,4 ± 3,45 | 148,2 ± 3,38 | < 0,001 |
| 9 років (n = 35) | 165,9 ± 2,15 | 165,9 ± 2,18 | |
| 11 років (n = 33) | 176,7 ± 2,33 | 176,8 ± 2,30 | |
| Висота склепіння стопи, мм | | | |
| 7 років (n = 48) | 14,1 ± 1,27 | 14,0 ± 1,21 | > 0,05 |
| 9 років (n = 35) | 14,5 ± 1,11 | 14,7 ± 1,35 | |
| 11 років (n = 33) | 15,0 ± 1,01 | 15,2 ± 1,42 | |
| Висота верхнього краю човноподібної кістки над опорою, мм | | | |
| 7 років (n = 48) | 35,2 ± 1,34 | 35,0 ± 1,28 | > 0,05 |
| 9 років (n = 35) | 34,1 ± 1,15 | 33,9 ± 1,42 | |
| 11 років (n = 33) | 33,2 ± 1,11 | 33,0 ± 1,22 | |
| Плесневий кут стопи (α), град. | | | |
| 7 років (n = 48) | 10,4 ± 0,16 | 12,3 ± 0,21 | > 0,05 |
| 9 років (n = 35) | 11,1 ± 0,89 | 13,1 ± 1,05 | |
| 11 років (n = 33) | 11,6 ± 1,04 | 13,4 ± 1,04 | |
| «П'ятковий кут (β)», град. | | | |
| 7 років (n = 48) | 17,3 ± 1,71 | 18,0 ± 1,55 | < 0,05 |
| 9 років (n = 35) | 18,2 ± 0,14 | 19,3 ± 0,74 | |
| 11 років (n = 33) | 22,0 ± 1,22 | 22,8 ± 1,05 | |
| «Кут склепіння стопи (γ)», град. | | | |
| 7 років (n = 48) | 153,2 ± 2,44 | 152,5 ± 1,95 | > 0,05 |
| 9 років (n = 35) | 149,0 ± 2,26 | 143,7 ± 1,86 | |
| 11 років (n = 33) | 135,1 ± 4,33 | 132,2 ± 2,15 | |

Примітка. * – відмінності статистично значущі в порівнянні зі значеннями показників у сім років.

Аналіз динаміки показників висоти верхнього краю човноподібної кістки над опорою (висота підйому стопи) засвідчив її зменшення на 5,77 % в 11 років у порівнянні із 7-річними особами ($p > 0,05$) [3; 12].

Як зазначає фахівець, у юних спортсменів простежено позитивні зміни величини плесневого кута стопи (α): збільшення на 4,31 % (0,5°) із семи до дев'яти років і на 6,31 % (0,7°) – із дев'яти до одинадцяти ($p > 0,01$), значення п'яткового кута (β) статистично значуще зросло на 4,95 % (0,9°) ($p < 0,05$) за час із семи до дев'яти років і на 17,27 % (3,8°) – у період 9- до 11-річних осіб ($p < 0,01$); значення кута склепіння стопи (γ) зменшилося на 2,82 % (4,2°) ($p > 0,05$) за період 7–9 років і на 10,29 % (13,9°) ($p < 0,01$) – у 9–11 [20; 21].

Збільшення показників п'яткового (α) та плесневого (β) кутів, а також зменшення величини кута поздовжнього склепіння стопи (γ) указують на покращення САС, яке проявляється на 9- й 11-му роках життя. Нижчі значення цих показників у 7-річних дітей свідчать про сплюснення стопи [3; 12].

У період із дев'яти до одинадцяти років бачимо тенденцію до асиметрії стоп: інтенсивніше збільшуються розміри лівої стопи в порівнянні з правою. Це вказує на менші резервні можливості

САС лівої стопи, особливо в праворуких юних спортсменів, котрі спеціалізуються в тасквон-До І.Т.Ф. [3; 12], пояснюють тим, що праворукі люди для створення опори використовують контрлатеральну кінцівку – ліву стопу, яка приймає завжди дещо більше навантаження й за недостатнього розвитку пружно-еластичних можливостей пасивних та особливо активних «затяжок» такий САС більше зазнаватиме більших поздовжньо-поперечних деформацій, ніж менш навантажена права стопа [3; 12].

Це висуває підвищені вимоги до морфофункціонального стану САС, а найважливішого біомеханічного значення набуває правильний перерозподіл маси тіла на різні відділи стопи [3; 12]. У результаті кореляційного аналізу А. Т. Данищуком [3; 12] встановлено, що показник висоти склепіння стопи має високий ступінь взаємозв'язку з лінійними розмірами стопи й кутовими характеристиками суглобових утворень: довжиною стопи ($r = 0,58$, $p < 0,05$), довжиною опорної частини склепіння стопи ($r = 0,56$, $p < 0,05$), величиною плесневого (α) ($r = 0,80$, $p < 0,05$), п'яtkового (β) ($r = 0,84$, $p < 0,05$) кутів, а також з величиною кута поздовжнього склепіння стопи (γ) ($r = 0,83$, $p < 0,05$), що можна використовувати з діагностичною метою під час визначення ступеня порушень САС (рис. 3).



Рис. 3. Взаємозв'язок висоти склепіння стопи з лінійними та кутовими характеристиками стопи [3; 12]

Результати свідчать, що загалом немає різниці в розподілі за характером порушень стопи між правою й лівою ногами. Однак у двох дітей справа переважає плосковальгусна деформація (5,17%), у трьох зліва переважає помірна плоскостопість (36,21%) і двох – плоска стопа (12,93%). Різні зміни САС формуються як на одній, так і на двох стопах одночасно [3; 12].

Під час дослідження особливостей розвитку нижніх кінцівок у гімнасток 6–7 років М. П. Васильєвої [1] проведено вимірювання окремих показників (довжини нижньої кінцівки та розрахункового індексу довжини ноги) (табл. 4).

Фахівцем [1] встановлено, що довжина нижніх кінцівок у гімнасток 6–7 років (\bar{x} ; s) становить (72,8; 3,5), індекс довжини ноги – 56,0%. Цей показник можна інтерпретувати як характеристику метріоскелії (середня нога – 55,0–56,9%). Згідно з отриманими даними [1], величина плесневого кута α , що відображає ресорні властивості стопи, пов'язані з утриманням склепінь активними компонентами – м'язами, у гімнасток 6–7-ми років дорівнює в середньому 18,4 град. (табл. 5).

Таблиця 4

Характеристика довжини нижніх кінцівок у юних гімнасток (n = 20) [1]

| Вік, років | Довжина нижньої кінцівки, см | | Індекс довжини ноги, % |
|--------------------------------------|------------------------------|-----|------------------------|
| | \bar{X} | s | |
| Середньостатистичні показники | | | |
| 6–7 | 72,8 | 3,5 | 56,0 |

Показники стану опорно-ресорних властивостей стопи гімнасток 6–7 (n = 20) [1]

| Назва показника | Середньостатистичні показники | | | | |
|--|-------------------------------|-------|-------|-------|-----|
| | \bar{x} | Me | 25 % | 75 % | S |
| Довжина опорної частини стопи, мм | 120,6 | 120,0 | 118,5 | 122,0 | 3,7 |
| Висота гомілково-ступеневого суглоба, мм | 50,1 | 50,5 | 48,5 | 51,5 | 2,9 |
| Висота верхнього краю човноподібної кістки, мм | 29,6 | 29,5 | 28,5 | 31,5 | 2,5 |
| Плесневий кут α , град. | 18,4 | 18,5 | 16,5 | 20,0 | 1,9 |
| П'ятковий кут β , град. | 20,5 | 20,5 | 19,5 | 21,5 | 1,6 |
| Кут γ , град. | 141,1 | 141,5 | 139,5 | 142,5 | 1,6 |

Величина цього кута і є показником ступеня розвитку висоти склепіння, хоча абсолютна величина зводу не залежить від довжини стопи, проте ступінь розвитку зводу прямо пропорційний висоті й обернено пропорційний довжині хорди, тобто відстані між опорними точками зводу. Вельми важливо, що в цьому випадку величина кута як показник висоти склепіння перебуває в прямій залежності від абсолютної величини зводу та зворотного – від відстані відрізка прямої висоти склепіння до точки опори 1-ї плесневої кістки [4]. Потрібно відзначити, що величини п'яtkового кута β , який характеризує ресорні властивості, пов'язані з пасивними компонентами, зумовленими особливостями зчленування кісток і зв'язковим апаратом стопи в гімнасток 6–7 років дорівнює в середньому 20,5 град. [1].

Як свідчать одержані дані, значення кута γ , що характеризує ресорні властивості стопи загалом ($180-(\alpha+\beta)$), у юних спортсменок дорівнює в середньому 141,1 град. [1].

Ю. Ю. Крикуном проведено антропометричне дослідження серед 27 дівчат-черлідерів 6–8 років CheerNika (м. Київ) щодо оцінки їхніх показників морфологічного профілю як фенотипічних маркерів синдрому дисплазії сполучної тканини. У дослідженнях брали участь 10 дітей шести років, вісім дітей семи років й дев'ять осіб восьми років [7; 8]. Ю. Ю. Крикуном [7; 8] визначено ті показники, які в подальшому дали змогу розрахувати антропометричні індекси з позиції верифікації ознаки астенічності юних спортсменок (табл. 6).

Таблиця 6

Показники середніх величин антропометричних індексів юних дівчат черлідерів (n=27) [7, 8]

| Індекс | Вік, років | | |
|---------------------|------------|------------|------------|
| | 6 | 7 | 8 |
| Індекс Вервека | 1,13±0,09 | 1,11±0,12 | 1,08±0,07 |
| Трохантерний індекс | 2,01±0,04 | 1,98±0,06 | 1,96±0,05 |
| Індекс Пірке | 89,67±5,04 | 89,21±7,00 | 89,10±2,84 |
| Індекс Бругша | 48,33±1,92 | 47,83±4,14 | 47,47±1,61 |
| Індекс Ерісмана | -2±2,33 | -2,75±5,23 | -3,30±2,09 |
| Індекс Варге | 1,61±0,22 | 1,62±0,26 | 1,63±0,17 |
| Індекс Піньє | 37,78± | 39±9,03 | 39,21±4,33 |

Розрахунок трохантерного індекса дав змогу фахівцю [7; 8] встановити астенічний тип тілобудови з характерним відносним подовженням нижніх кінцівок у 12 % юних черлідерів семи років і 22 % – у 8-річних спортсменок.

Розрахунок індексу Пірке, який відображає співвідношення верхнього й нижнього сегментів тіла, дав змогу визначити ознаки астенічності в 100 % досліджуваних 6–7 років та 11 % 8-річних дітей [7; 8].

Дискусія. Виділяють три основні функції нормальної стопи, як-от: здатність до пружного розпластання під дією навантаження (ресорна функція), головна участь у регуляції позоної активності (балансувальна функція) й надання прискорення загального центру мас (ЗЦМ) тіла при локомоціях (поштовхова функція) [4, 12, 13]. Прямоходіння, яке притаманне лише людині, різко скоротило площу опори з одночасним підвищенням ЗЦМ тіла, що призвело до зменшення її вертикальної стійкості. За збереження «важливого» способу пересування (ходьба, біг, стрибки) різко збільшилось ударне (поштовхове) навантаження, сконцентрувавшись на опорних поверхнях стоп (на підшвах). Поштовхова функція стопи є найбільш складною, тому що під час надання прискорення ЗЦМ тіла вико-

ристовується також ресорність стопи й здатність її до балансування [4, 12, 13]. Учені [3; 4; 10] завжди плідно опрацьовували проблему виникнення патології стопи. З огляду на те, що стопа, яка повноцінно функціонує, постає пружно-еластичною системою, що припускає ефективний розподіл зусиль на всі ланки ОРА складної рухової діяльності людини, саме перевантаження систем, котрі підтримують склепіння, призводить до порушення функції стопи, руйнування рухового стереотипу, виникнення негативного перерозподілу сил і перевантаження в інших відділах ОРА, а отже – до формування патології [10]. Як наслідок, така стопа починає функціонувати не як пружно-еластична система, а як пружно-пластична із притаманною їй остаточною деформацією [4; 9]. Дані наукової спільноти [4; 9; 10] слугують підставою для констатації того, що дослідження проблем біодинаміки ОРА людини, зокрема морфофункціональних властивостей стоп, передбачає потребу використання в сучасній спортивній і реабілітаційній практиці новітніх засобів та технологій управління.

Висновки. Під час аналізу літературних джерел простежено складну динаміку формування біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів. На основі узагальнення даних численних наукових розвідок стає очевидним, що винесення питання вдосконалення процесу підготовки юних спортсменів в епіцентр уваги зацікавленої спільноти, зокрема педагогів, лікарів, психологів, батьків, зумовлене насамперед тим, що саме на дитячо-юнацький вік припадає закладення основного фонду рухових умінь і навичок, інтенсивний розвиток фізичних якостей, важливих для освоєння основних техніко-тактичних дій, а також виховання особистісних, морально-вольових якостей.

Джерела та література

1. Васильєва М. П. Біомеханічні властивості стопи спортсменок у художній гімнастиці на етапі початкової підготовки Київ: [б. в.], 2021. К.: 57 с. URL: <https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/geoprozitari>
2. Випасняк І., Самойлюк О., Мицкан Т. Порівняльний аналіз фізичного розвитку юних спортсменів. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2019. № 34. С. 60–68.
3. Данищук А. Т. Корекція порушень склепінчастого апарату стопи юних спортсменів, що спеціалізуються в таеквон-До: [дисертація]. Івано-Франківськ, 2021. 217 с.
4. Кашуба В., Попадюха Ю. Біомеханіка просторової організації тіла людини: сучасні методи та засоби діагностики і відновлення порушень: монографія. Київ: Центр учб. літ., 2018. 768 с.
5. Кашуба В., Ярмолинський Л., Альошина А., Бичук О., Бичук І. Морфобіомеханічні особливості юних спортсменів на початковому етапі підготовки. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2018. № 30. С. 175–84.
6. Кашуба В. А., Ярош Г., Крикун Ю., Хабінець Т., Домашенко Н., Шанковський А. Стан просторової організації тіла юних спортсменів як передумова розроблення й запровадження корекційно-профілактичних заходів у тренувальний процес. *Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура*. 2020. Листоп. 24. № 36. С. 16–25. doi: 10.15330/fcult.36.16-25
7. Крикун Ю. Морфобіомеханічний профіль черлідерів на етапі початкової підготовки. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 11 (30). С. 188–97. DOI: 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-188-197.
8. Крикун Ю. Морфологічні показники як фенотипічні маркери синдрому дисплазії сполучної тканини у юних спортсменів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2022. № 14 (33). С. 109–114. DOI: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-109-114](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-109-114).
9. Люгайло С. С. Теоретико-методичні основи фізичної реабілітації при дисфункціях соматичних систем в юних спортсменів в процесі багаторічної підготовки: [дисертація]. Київ, 2017. 45 с.
10. Самойлюк О. В. Корекція порушень біомеханічних властивостей стопи юних спортсменів засобами фізичної реабілітації: [дисертація]. Київ, 2021. 245 с.
11. Строганов С. В. Профілактика порушень опорно-ресорних властивостей стопи юних баскетболістів: [дисертація]. Київ, 2019. 234 с.
12. Danyshchuk A., Ivanyshyn I. Effectiveness of a program of the comprehensive correction of foot arch disorders in young athletes aged 7–8 years specialised in taekwon-Do I.T.F. *Journal of Education, Health and Sport*. 2020. № 11(1). P. 400–411. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040>.
13. Kashuba V., Andriieva O., Yarmolinsky L., Karp I., Kyrychenko V., Goncharenko Y., Rychok T., Nosova N. Measures to prevent functional muscular disorders in sports training of 7-9-year-old football players. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*. Vol. 20 (Supplement issue 1). Art 52. P. 366–371. 2020. online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 © JPES

References

1. Vasyliieva, M. P. (2021). Biomechanical properties of the female rhythmic gymnasts' foot at the initial training stage. Kyiv, 57. URL: <https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/geoprozitari> (in Ukrainian).

2. Vyпасniak, I., Samoiliuk, O., Mytskan, T. (2019). Porivnialnyi analiz fizychnoho rozvytku yunykhn sportsmeniv [Comparative analysis of the young athletes` physical development]. *Visnyk Prykarpatskoho Universytetu. Serii: Fizychna Kultura – Bulletin of the Carpathian University*, 34, 60–68 [in Ukrainian].
3. Danyshchuk, A. T. (2021). Korektsiia porushen sklepinchastoho aparatu stopy yunykhn sportsmeniv, shcho spetsializuiutsia v taekwon-Do [Vaulting apparatus correction of athletes specialized in Taekwon-Do]. Ivano-Frankivsk, 217 (in Ukrainian).
4. Kashuba, V., Popadiukha, Yu. (2018). Biomekhanika prostorovoi orhanizatsii tila liudyny: suchasni metody ta zasoby diahnostryky i vidnovlennia porushen: monohrafiia [Human body biomechanics organization: modern methods and techniques for diagnosing and rehabilitating]. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury, 768 (in Ukrainian).
5. Kashuba, V., Yarmolynskiy, L., Alioshyna, A., Bychum O., Bychukm I. (2018). Morfobiomekhanichni osoblyvosti yunykhn sportsmeniv na pochatkovomu etapi pidhotovky [Morphobiomechanical features of young athletes at the initial training stage]. *Molodizhnyi Naukovyi Visnyk Skhidnoievropeiskoho Natsionalnoho Universytetu imeni Lesi Ukrainky – Scientific Bulletin of the Lesya Ukrainka East European National University*, 30, 175–184 (in Ukrainian).
6. Kashuba, V. A., Yarosh, H., Krykun, Yu., Khabinets, T., Domashenko, N. Shankovskiy, A. (2020). Stan prostorovoi orhanizatsii tila yunykhn sportsmeniv yak peredumova rozroblennia y uprovdzhennia korektsiino-profilaktychnykh zakhodiv u trenuvalnyi protses [Young athletes body state organization as a way of rethinking the division and management of corrective and preventive approaches to the training]. *Visnyk Prykarpatskoho Universytetu. Serii: Fizychna Kultura – Bulletin of the Carpathian University*, 36, 16–25. doi: 10.15330/fcult.36.16-25 (in Ukrainian).
7. Krykun, Yu. (2022). Morfobiomekhanichniy profil cherlideriv na etapi pochatkovoi pidhotovky [Morphobiomechanical profile of cheerleaders at the initial training stage]. *Fizychna Kultura, Sport ta Zdorovia Natsii – Physical Culture, Sport and Healthy Nation*, 11 (30), 188–197. doi 10.31652/2071-5285-2022-13(32)-188-197 (in Ukrainian).
8. Krykun, Yu. (2022). Morfolohichni pokaznyky yak fenotypichni markery syndromu dysplazii spoluchnoi tkanyny u yunykhn sportsmeniv [Morphological indicators as phenotypic markers of young athletes` connective tissue dysplasia syndrome]. *Fizychna Kultura, Sport ta Zdorovia Natsii – Physical Culture, Sport and Healthy Nation*, 14 (33), 109–114. doi: [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14\(33\)-109-114](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-14(33)-109-114) (in Ukrainian).
9. Liuhailo, S. S. (2017). Teoretyko-metodychni osnovy fizychnoi reabilitatsii pry dysfunktsiiakh somatychnykh system u yunykhn sportsmeniv v protsesi bahatorichnoi pidhotovky [Theoretical and methodological foundations of physical rehabilitation of young athletes `somatic dysfunctions during long-term training]. *Candidate`s thesis*. Kyiv, 45 (in Ukrainian).
10. Samoiliuk, O. V. (2021). Korektsiia porushen biomekhanichnykh vlastyvostei stopy yunykhn sportsmeniv zasobamy fizychnoi reabilitatsii [Feet biomechanical properties correction of young athletes through physical rehabilitation]. *Candidate`s thesis*. Kyiv, 245 (in Ukrainian).
11. Strohanov, S. V. (2019). Profilaktyka porushen oporno-resornykh vlastyvostei stopy yunykhn basketbolistiv [Prevention of the young basketball players` support-spring feet properties]. *Candidate`s thesis*. Kyiv, 234 (in Ukrainian).
12. 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. doi <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.01.040> (in English).
13. 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 (JPES)*, vol 20 (supplement issue 1), art 52, 366–371 (in English).

Стаття надійшла до редакції 28.02.2023 р.

УДК 796.412-055.2

ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДУ ТІЛА СПОРТСМЕНІВ ЗМІШАНИХ ЄДИНОБОРСТВ НА ЕТАПІ СПЕЦІАЛІЗОВАНО-БАЗОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Андрій Савенко¹, Іван Штефюк²

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, galkinalora2015@ukr.net;

²Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна, i.shtefyuk@chnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-81-88>

Анотації

Мета статті – дослідити особливості впливу використання різних режимів силового навантаження на показники складу тіла спортсменів у період спеціалізовано-базової підготовки в ММА. **Методи.** У дослідженні брали участь 75 спортсменів. Їх розділено на три однотипні за кількістю учасників групи. Представники обстежених групи використовували різні за обсягом, інтенсивністю енергозабезпечення навантаження. Використовуючи метод біоімпедансометрії, оцінювали зміну показників складу тіла спортсменів (жирову, безжирову, суху клітинну та активну масу тіла). **Результати.** Виявлено, що в спортсменів 1-ї групи, які використовували в процесі силової підготовки класичний для єдиноборств режим навантажень ($R_a=0,53$), виявлено найбільше серед обстеженого контингенту зниження рівня жирової маси (на 2,5 %). При цьому показники безжирової й активної маси тіла в спортсменів 1-ї групи практично не змінилися. У спортсменів 3-ї групи в процесі застосування незвичайного за інтенсивністю та енергозабезпеченням для ММА режиму силового навантаження ($R_a=0,72$) на тлі зниження рівня жирової маси на 2,2 % спостерігаємо підвищення інших досліджуваних показників. Так, у спортсменів 3-ї групи показник безжирової маси тіла підвищується на 4,2 % у порівнянні з вихідними даними. Відповідну позитивну тенденцію до зростання на 1,9 % виявлено під час контролю за динамікою показника активної маси тіла. У спортсменів 2-ї групи, які в процесі дослідження застосовували режим силового навантаження ($R_a=0,65$), притаманний переважно для занять бодібілдингом, виявлено лише підвищення рівня безжирової маси тіла на 3,4 %. Інші контрольовані показники демонструють лише тенденцію до змін. **Висновки.** Використання на етапі спеціалізовано-базової підготовки в ММА режиму навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,72$) в умовах креатинфосфокіназного механізму енергозабезпечення сприяє найбільш виражені змін показників складу тіла спортсменів.

Ключові слова: режими навантажень, біоімпедансометрія, безжирова маса тіла, жирова маса, силова підготовка.

Andrii Savenko, Ivan Shtefiuk. Features of Changes in the Body Composition Indicators of Mixed Martial Arts at the Stage of Specialized Basic Training. The Purpose of the Research is to investigate the specifics of different physical exertion effect on the indicators of athletes` body composition during the specialized basic Mixed martial arts (MMA) training period. **Methods.** 75 athletes took part in the study. The athletes were divided into three groups of the same type in terms of the number of participants. The representatives of the examined group used physical activity of different volume, intensity, and energy supply during resistance training. Using bioimpedance methods, the change in the athletes` body composition indicators was evaluated, in particular fat, fat-free, dry cellular and active muscle mass. Nonparametric method was used for the results assessment. **The Results.** Thus, the athletes of the 1st group using the basic training regimen ($R_a=0,53$) for MMA were characterized the greatest decrease of fat mass by 2,5 %. At the same time, the indicators of athletes` fat-free and active muscle mass of the 1st group practically did not change during the study. The athletes of the 3rd group, using an unusual, in terms of intensity and energy supply, physical exertion ($R_a=0,72$) for MMA, against the background of a decrease in the level of fat mass by 2,2 %, were defined the increasing in other studied indicators. The athletes` free body mass index at group 3 increases by 4,2 % compared to the initial data. A corresponding positive tendency to increase by 1,9 % was found when monitoring the

dynamics of the active body mass index. Athletes of the 2nd group using physical exertion ($R_a=0,65$), inherent mainly for bodybuilding classes, were characterized of increasing fat-free body mass by 3,4 %. Other controlled indicators testify about a tendency to change. **Findings.** The high-intensity training regimen ($R_a=0,72$) in the conditions of the creatine phosphokinase (CPK) mechanism of energy supply at the stage of specialized basic MMA contributes to the most pronounced athletes' body composition indicators changes.

Key words: training regimen, bioimpedancemetry, fat-free body mass, fat mass, resistance training.

Вступ. Питання доцільності та періодичності використання на етапі спеціалізовано-базової підготовки спортсменами MMA різних за обсягом, інтенсивністю енергозабезпечення режимів силових навантажень, протягом останніх років привертало увагу ряду науковців із цього напрямку [1–4]. Однак у більшості випадків фахівців зі спортивної фізіології, науковців із напрямку дослідження механізмів оптимізації тренувальної діяльності [5–7] цікавило вивчення питань щодо впливу силових навантажень на адаптаційні зміни в організмі спортсменів і підвищення функціональних можливостей їхнього організму. Поглиблено досліджувалося питання ефективності використання різних режимів силового навантаження на зміну показників ударної підготовки спортсменів залежно від стилю ведення поєдинків [9–11]. Приділяли увагу дослідженню проблеми щодо визначення найбільш інформаційних біохімічних маркерів оцінки особливостей адаптаційно-компенсаторних реакцій в умовах застосування тренувальних навантажень різної спрямованості [12–13].

Пошук ефективних шляхів прискореного розвитку функціональних можливостей організму, збільшення рівня вибухової сили та силової витривалості, оптимального для спортсменів Mixed Martial Arts зростання м'язової маси тіла в останні роки є одним з актуальних питань фахівців із цього виду єдиноборств [2; 4; 8]. Ураховуючи видовищність поєдинків із MMA і їх спорідненість із «боями гладіаторів», постає питання про необхідність спортсменам не лише демонструвати в процесі поєдинків свою технічну, тактичну підготовку, але й привертати увагу глядачів розвитком свого атлетичного тіла. Позитивні зміни показників складу тіла спортсменів (зниження рівня жирової маси, зростання активної та безжирової маси тіла) на тлі прискореного зростання м'язової маси, які відбуваються в процесі спеціальної силової підготовки, дають змогу в процесі зростання міжм'язової координації підвищувати потужність ударів під час поєдинків [14–16]. При цьому відкритими й не до кінця досліджуваними залишаються питання стосовно ефективної комбінації співвідношення відповідних параметрів показників навантаження, оптимальних режимів енергозабезпечення в умовах тренувальної діяльності силової спрямованості, які спрямовані на максимальне підвищення функціональних можливостей та адаптаційних резервів організму спортсменів і їх взаємозв'язку зі змінами показників складу тіла [1; 7; 9].

Отже, незважаючи на зростаючу останнім часом увагу до вдосконалення тренувального процесу в MMA серед науковців [1; 4; 5; 12], результатів наукових досліджень, які б відображали й розкривали особливості зміни показників складу тіла в спортсменів унаслідок впливу різних за інтенсивністю, обсягом та енергозабезпеченням режимів навантаження, особливо на етапі спеціалізованої базової підготовки, у доступних наукових джерел не виявлено.

Мета роботи – дослідити особливості впливу використання різних режимів силового навантаження на показники складу тіла спортсменів у період спеціалізовано-базової підготовки в MMA.

Методи. У дослідженні брало участь 75 спортсменів, які займаються хортингом 4±0,5 роки. Вік обстежених становив у середньому 19±0,3 років. Дослідження проводили на етапі спеціалізовано-базової підготовки й тривали протягом 12 тижнів. Спортсменів розділено на три однотипні за кількістю учасників групи. На початку дослідження задля визначення режиму навантажень для кожної з трьох груп застосовували метод кількісної оцінки силового навантаження [1].

Спортсменів 1-ї групи використовували в процесі силової підготовки класичний для єдиноборств режим навантажень ($R_a=0,53$). Величина основних компонентів, необхідних для розрахунку режиму навантаження, відповідала таким параметрам: тривалість одного повторення – 4 с (1 с – на виконання концентричної фази руху, 2 с – на концентричну та 1 с – на утримання ваги в піковій точці); кількість повторень в окремому сеті – 12 і час, який витрачали на виконання, коливався в межах 48–50 с; тривалість відпочинку між серіями навантажень була в межах 55–60 с; вправи виконувалися з повною амплітудою. Енергозабезпечення м'язової діяльності в таких умовах відбувалося за рахунок анаеробно-гліколітичного механізму ресинтезу АТФ.

Учасники 2-ї групи використовували режим силового навантаження, притаманний переважно для занять силовим фітнесом, бодібілдингом ($R_a=0,65$). Енергозабезпечення м'язової діяльності, як і

для спортсменів 1 групи, відбувалося за рахунок анаеробно-гліколітичного механізму ресинтезу АТФ. Однак параметри компонентів навантажень відрізнялися своєю величиною в порівнянні з показниками в представників 1-ї групи: вправи виконувались із повною амплітудою без фіксації в піковій точці; тривалість концентричної та ексцентричної фаз руху зросли вдвічі та збільшили тривалість 1 повторення до 5 с; кількість повторень в окремому сеті зменшилася до 8; тривалість м'язового напруження в окремому сеті зменшилася до 40 с; тривалість відпочинку між серіями навантажень не змінилася (60 с).

Спортсмени 3-ї групи використовували режим силового навантаження ($R_a=0,72$), який переважно спрямований на підвищення активності внутрішньом'язової й міжм'язової координації. Основні компоненти навантаження відповідали таким параметрам: використовувалася часткова (85–90 %) амплітуда руху; 8–9 с відводилося на виконання одного повторення; виконання 4 повторення в окремому сеті тривало 32–36 с; відпочинок між серіями становив 45 с. Енергозабезпечення м'язової діяльності відбувалося за рахунок креатинфосфокіназного механізму ресинтезу АТФ.

Контроль за зміною показників складу тіла відбувався із застосуванням неінвазивного методу біоімпедансометрії. Використання комп'ютерної обробки отриманих результатів дає змогу чітко аналізувати особливості зміни показників композиційного складу тіла. Досліджувані показники фіксували на початку й протягом наступних 12 тижнів дослідження з періодичністю в 30 діб. У процесі дослідження визначали такі показники: безжирову масу тіла (БЖМ, кг), жирову масу тіла (ЖМ, %), активну масу тіла (АКМ, %) і суху клітинну масу тіла (СКМ, кг). Для визначення досліджуваних показників складу тіла застосовували діагностичний комп'ютеризований апаратно-програмний комплекс КМ-АР-01 комплектації «Діамант – АСТ» (ВЮСК. 941118.001 РЕ).

Статистичний аналіз результатів дослідження виконували з використанням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Для визначення найменшого розміру вибірки для дослідження (розрахунок статистичної потужності) застосовували програму G-Power 3.1.96 (Німеччина). Використовуючи критерій Колмогорова-Смірнова, визначали нормальний розподіл, у випадку його відсутності застосовували непараметричні методи дослідження. Визначали median, interquartile range (IQR). Використовували непараметричний критерій Н-Краскела-Уолліса для порівняння вихідних параметрів між трьома групами обстежених. Двохфакторний ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана застосовували для порівняння різниці в динаміці показників. W-Кендалла (коефіцієнт конкордації Кендала) використовували для визначення рівня ефекту.

Результати дослідження. У табл. 1 представлено результати зміни показників жирової маси тіла спортсменів усіх трьох груп в умовах використання заданих режимів силового навантаження протягом усього періоду дослідження.

Таблиця 1

Результати зміни показників жирової маси тіла (ЖМ, %) спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження, (медіана, міжквартильний розмах (IQR), n=75)

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2 , p df=3 |
|-------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------------|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 14,32 (1,87) N=5,57 p=0,61 | 13,45 (1,68) -0,9 % ^{1*} | 12,54 (1,27) -0,9 % [*] | 11,78 (0,57) -0,8 % ^{1*} -2,5 % ^{2*} | $\chi^2=71,33$ *** W=0,95*** |
| 2 | 12,89 (2,11) N=5,57 p=0,61 | 14,04 (3,00) 1,1 % ^{1*} | 12,49 (3,63) -1,6 % ^{1*} | 12,49 (2,90) 0,0 % ¹ -0,4 % ² | $\chi^2=18,11$ * W=0,24* |
| 3 | 15,27 (2,12) N=5,57 p=0,61 | 12,71 (2,79) -2,5 % ^{1*} | 12,91 (2,61) 0,2 % ¹ | 13,05 (2,67) 0,1 % ¹ -2,2 % ^{2*} | $\chi^2=15,78$ * W=0,21* |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p<0,05$; *** – $p<0,001$.

Аналіз представлених у табл. 1 результатів свідчить про те, що найбільше зниження показника ЖМ, % на 2,5 % ($p<0,05$) за 12 тижнів дослідження виявлено в спортсменів 1-ї групи. Зміни рівня досліджуваного показника відбувалися поступово. Установлено, що в спортсменів 2-ї групи контро-

льований показник, незважаючи на різноспрямовану тенденцію зростання й зменшення протягом певних періодів, загалом достовірно не змінився. У спортсменів 3-ї групи достовірно зниження жирової маси тіла на 2,5 % ($p < 0,05$) спостерігали лише протягом перших чотирьох тижнів дослідження, а в подальшому позитивних зрушень не відбувалося.

У табл. 2 представлено результати зміни показників безжирової маси тіла спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження в умовах застосування заданих режимів силового навантаження.

Таблиця 2

Результати зміни показників безжирової маси тіла (БЖМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження, (медіана, міжквартильний розмах (IQR), $n=75$)

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2 , p df=3 |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 64,43 (2,51) N=10,02 p=0,01 | 63,09 (7,68) -2,1 % ^{1*} | 64,59 (5,63) 2,4 % [*] | 64,59 (4,93) 0,0 % ¹ 0,2 % ² | $\chi^2=4,80$ W=0,06 |
| 2 | 64,57 (8,97) N=10,02 p=0,01 | 63,09 (12,23) -2,3 % ^{1*} | 66,79 (10,16) 5,8 % ^{1*} | 66,79 (10,00) 0,0 % ¹ 3,4 % ^{2*} | $\chi^2=4,38$ W=0,05 |
| 3 | 62,65 (3,07) N=10,02 p=0,01 | 64,09 (1,65) 2,3 % ^{1*} | 65,04 (2,00) 1,5 % ^{1*} | 65,33 (1,67) 0,4 % ¹ 4,2 % ^{2*} | $\chi^2=51,39$ ^{***} W=0,68 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Аналіз представлених результатів свідчить про те, що лише в спортсменів 3 груп протягом усіх етапів дослідження спостерігаємо поступове достовірне зростання безжирової маси тіла. При цьому саме в спортсменів 3-ї групи спостерігаємо найбільше підвищення показника БЖМ на 4,2 % ($p < 0,05$) за весь період дослідження. У спортсменів 1-ї та 2-ї груп спостерігаємо достовірне зменшення досліджуваного показника протягом перших 30 діб експерименту. Після восьми тижнів дослідження в представників цих груп виявили достовірне зростання контрольованого показника складу тіла та практично повну відсутність змін за останні чотири тижні експерименту.

У табл. 3 представлено результати зміни показників активної маси тіла (АКМ, %) спортсменів усіх трьох груп в умовах застосування заданих режимів силового навантаження протягом всього періоду дослідження.

Таблиця 3

Результати зміни показників активної маси тіла (АКМ, %) спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження, (медіана, міжквартильний розмах (IQR), $n=75$)

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2 , p df=3 |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 63,60 (2,66) N=1,23 p=0,53 | 63,44 (1,36) -0,1 % ¹ | 63,12 (1,53) -0,3 % | 63,22 (1,10) 0,1 % ¹ -0,4 % ² | $\chi^2=0,14$ W=0,002 |
| 2 | 64,56 (2,16) N=1,23 p=0,53 | 63,69 (1,62) -0,9 % ¹ | 63,22 (1,39) -0,5 % ¹ | 63,17 (1,06) -0,1 % ¹ -1,4 % ^{2*} | $\chi^2=6,82$ W=0,09 |
| 3 | 62,56 (2,11) N=1,23 p=0,53 | 63,52 (0,16) 0,9 % ¹ | 63,78 (1,91) 0,3 % ¹ | 64,46 (1,80) 0,7 % ¹ 1,9 % ^{2*} | $\chi^2=6,76$ W=0,90 |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Результати, представлені в табл. 3, указують на те, що лише в спортсменів третьої групи спостерігаємо позитивне зростання досліджуваного показника активної маси тіла на 1,9 % ($p < 0,05$) за 12 тижнів силової підготовки. У спортсменів другої групи, навпаки, за аналогічний період тривалості експерименту досліджуваний показник знизився на 1,4 %. У представників першої групи використання запропонованого для режиму силового навантаження не вплинуло на зміни параметрів показника активної маси тіла.

У табл. 4 представлено результати зміни показників сухої клітинної маси тіла (СКМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження в умовах використання заданих режимів силового навантаження.

Аналізуючи результати дослідження, представлені в табл. 4, можемо стверджувати, що найбільше зростання показника сухої клітинної маси тіла на 2,5 % ($p < 0,05$) за 12 тижнів спеціальної силової підготовки виявлено саме в спортсменів третьої групи. У представників інших двох груп динаміка досліджуваного показника майже вдвічі демонструє меншу тенденцію до змін. Однак саме в спортсменів першої та другої груп спостерігаємо різноспрямовану тенденцію до зміни показника СКМ на різних етапах контролю, а серед учасників третьої групи виявлено позитивну динаміку протягом усіх часових відрізків вимірювання.

Таблиця 4

Результати зміни показників сухої клітинної маси тіла (СКМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом 12 тижнів дослідження, (медіана, міжквартильний розмах (IQR), $n=75$)

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2 , p df=3 |
|-------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 10,69 (0,47) N=10,02 p=0,01 | 10,94 (0,63) 2,3 % ^{1*} | 10,84 (0,72) -0,9 % | 10,84 (0,73) 0,0 % ¹ 1,4 % ^{2*} | $\chi^2=15,97^*$ W=0,21 [*] |
| 2 | 10,70 (1,92) N=10,02 p=0,01 | 11,20 (1,93) 4,6 % ^{1*} | 10,84 (1,79) -3,2 % ¹ | 10,84 (1,49) 0,0 % ¹ 1,3 % ^{2*} | $\chi^2=20,13^*$ W=0,26 [*] |
| 3 | 10,33 (0,18) N=10,02 p=0,01 | 10,48 (0,74) 1,4 % ^{1*} | 10,50 (0,91) 0,2 % ¹ | 10,59 (1,10) 0,8 % ¹ 2,5 % ^{2*} | $\chi^2=73,15^{***}$ W=0,97 ^{***}} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Дискусія. У представленому дослідженні вивчали особливості зміни показників складу тіла спортсменів ММА на етапі спеціалізовано-базової підготовки в умовах використання різних за обсягом, інтенсивністю, енергозабезпеченням м'язової діяльності, режимів силового навантаження. Це дослідження є одним із невеликої кількості наукових робіт Bueno et al., (2022) [3], Chernozub et al., (2022) [6], Kirk et al., (2021) [8], що стосуються проблем удосконалення тренувальної діяльності в змішаних єдиноборствах та вивчення процесів адаптації організму спортсменів у заданих умовах рухової активності. Отримані результати вказують на те, що саме використання режиму силових навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,72$) умовах креатинфосфокіназного механізму енергозабезпечення має суттєву перевагу щодо впливу на характер змін показників складу тіла в порівнянні з іншими, більш звичайними для спортсменів ММА режимами навантажень у процесі спеціальної силової підготовки. Результати представленого дослідження дадуть змогу розкрити нові шляхи вдосконалення тренувальної діяльності на етапі спеціалізовано-базової підготовки в змішаних єдиноборствах і доповнюють результати досліджень інших науковців (Chernozub et al., (2018) [1], Naiara Ribeiro et al., (2019) [2], Giboin, L., Gruber, M. (2022) [12], Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020) [14]). Отримані дані уможливають більш чітке розуміння механізмів оптимізації тренувальних навантажень у процесі спеціальної силової підготовки за рахунок корекції величини параметрів основних компонентів навантаження, котрі впливають на спрямованість використовуваного режиму навантажень загалом.

Отримані результати свідчать, що виявлене в процесі використання класичного для єдиноборств режиму силових навантажень ($R_a=0,53$), найбільше серед учасників дослідження зниження рівня

жирової маси, але без підвищення показників БЖМ, АКМ – указує на значні енергозатрати та можливе виснаження адаптаційних резервів організму Chernozub et al., (2019) [7], L. M. Tota, S. S. Wiecha (2022) [13]. У цих умовах тренувань енергозабезпечення м'язової діяльності відбувається за рахунок анаеробно-гліколітичного механізму ресинтезу АТФ, що дає змогу доповнити результати досліджень Naiara Ribeiro et al. (2019) [2]. Суттєве зниження рівня жирової маси на тлі відсутності позитивної динаміки зростання показників безжирової та активної маси тіла в умовах тривалого використання режиму навантажень великого обсягу й низької інтенсивності свідчить про підвищення активності компенсаторних механізмів і низький рівень резистентності організму до відповідних стресових подразників Kirk et al. (2021) [8], Liu et al. (2022) [9]. Під час тривалого застосування навантажень високої інтенсивності в умовах креатинфосфокіназного механізму їх енергозабезпечення, характерним проявом адаптаційних змін в організмі здебільшого є переважне підвищення рівня внутрішньом'язової й міжм'язової координації та лише незначна гіпертрофія м'язів (Chernozub et al. (2022) [6], Giboin, L., Gruber, M. (2022) [12]). Однак аналіз отриманих нами результатів свідчить, що саме в умовах використання спортсменами незвичайного для ММА режиму навантажень відбувається найбільше підвищення показників БЖМ, АКМ і СКМ, що свідчить про прискорене зростання м'язової маси тіла. Можливо, що застосування силових навантажень, унаслідок яких за 15 с роботи в працюючих м'язових групах відбуватиметься повне м'язове стомлення за виснаження енергоресурсів на тлі, сприяють у процесі відновлення гіпертрофії переважно швидкоскорочувальних м'язових волокон і доповнить результати досліджень Chernozub et al. (2018) [1], Naiara Ribeiro et al. (2019) [2], Kirk et al. (2020) [5].

Висновки. Виявлено, що на етапі спеціалізовано-базової підготовки в ММА використання режиму силових навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,72$) в умовах креатинфосфокіназного механізму енергозабезпечення сприяє найбільш позитивним змінам досліджуваних показників складу тіла в порівнянні з іншими, більш звичайними режимами навантажень для спортсменів цього виду єдиноборств.

Отримані результати дають змогу обґрунтувати та деталізовано розкрити нові шляхи удосконалення механізмів корекції тренувального процесу залежно від етапу підготовки, рівня тренуваності спортсменів і напряму підготовки спортсменів у змішаних єдиноборствах. Практичне використання результатів цього дослідження дасть змогу більш чітко зрозуміти механізми оптимізації тренувальних навантажень у процесі спеціальної силової підготовки за рахунок корекції величини параметрів основних компонентів навантаження, які впливають на спрямованість використовуваного режиму навантажень загалом.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому плануємо проведення досліджень для визначення адаптаційно-компенсаторних реакцій спортсменів ММА в заданих умовах тренувальної діяльності, використовуючи комплекс фізіологічних та біохімічних методів діагностики систем організму.

Джерела та література

1. Chernozub A., Korobeyniko G., Mytskan B. [et al.]. Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2018. № 18(3). P. 28–36. <https://doi/10.14589/ido.18.3.5>
2. Naiara Ribeiro A., Fabio Dal B., Andreia C. [et al.]. Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2019. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003018>.
3. Bueno J., Faro H., Lenetsky S. [et al.]. Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports (Basel)*. 2022. № 10(6). P. 80. <https://doi/10.3390/sports10060080>.
4. James L., Connick M., Haff G. [et al.]. The Countermovement Jump Mechanics of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2020. № 34(4). P. 982–987. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003508>.
5. Kirk C., Clark D., Langan-Evans C. [et al.]. The physical demands of mixed martial arts: A narrative review using the ARMSS model to provide a hierarchy of evidence. *Journal of Sports Sciences*. 2020. № 38(24). P. 2819–2841. <https://doi/10.1080/02640414.2020.1802093>.
6. Chernozub A., Manolachi V., Korobeynikov G. [et al.]. Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*. 2022. № 10, e13827. <https://doi/10.7717/peerj.13827>.

7. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y. [et al.]. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. № 19(2). P. 481–488. <https://doi/10.7752/jpes.2019.s2070>.
8. Kirk C., Langan-Evans C., Clark D. [et al.]. Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*. 2021. № 16(5), e0251266. <https://doi/10.1371/journal.pone.0251266>.
9. Liu Y., Evans J., Waşık J. [et al.]. Performance Alteration Induced by Weight Cutting in Mixed Martial Arts-A Biomechanical Pilot Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 19(4). P. 2015. <https://doi/10.3390/ijerph19042015>.
10. Polechoński J., Langer A. Assessment of the Relevance and Reliability of Reaction Time Tests Performed in Immersive Virtual Reality by Mixed Martial Arts Fighters. *Sensors (Basel)*. 2022. № 22(13). P. 4762. <https://doi/10.3390/s22134762>.
11. Pavelka R., Třebický V., Fialová J. [et al.]. Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*. 2020. № 15(1), e0227675. <https://doi/10.1371/journal.pone.0227675>.
12. Giboin L., Gruber M. Neuromuscular Fatigue Induced by a Mixed Martial Art Training Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2022. № 36(2). P. 469–477. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003468>.
13. Tota Ł. M., Wiecha S. S. Biochemical profile in mixed martial arts athletes. *PeerJ*. 2022. № 10, e12708. <https://doi/10.7717/peerj.12708>.
14. Seniuk H., Vu J., & Nosik M. Application of the matching law to Mixed Martial Arts. *Journal of Applied Behavior Analysis*. 2020. № 53(2). P. 846–856. <https://doi/10.1002/jaba.653>.
15. Camarco N., Neto I., Ribeiro Jr. E. [et al.]. Anthropometrics, Performance, and Psychological Outcomes in Mixed Martial Arts Athletes. *Biology (Basel)*. 2022. № 11(8). P. 1147. <https://doi/10.3390/biology11081147>.
16. Folhes O., Reis V., Marques D. [et al.]. Maximum Isometric and Dynamic Strength of Mixed Martial Arts Athletes According to Weight Class and Competitive Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 19(14). P. 8741. <https://doi/10.3390/ijerph19148741>.

References

1. Chernozub, A., Korobeynikov, G., Mytskan, B., Korobeinikova, L., Cynarski, W. J. (2018). Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(3), 28–36 <https://doi/10.14589/ido.18.3.5> (in English).
2. Ribeiro, N., A., Fabio Dal, B., Andreia, C., Pedro, B., Ciro, B., John, A., Bianca, M. (2019). Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training With Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research* <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003018> (in English).
3. Bueno, J., Faro, H., Lenetsky, S., Gonçalves, A., Dias, S., Ribeiro, A., Silva, B., Filho, C., Vasconcelos, B., Serrão, J., Andrade, A., Souza-Junior, T., Claudino, J. (2022). Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes. *Sports (Basel)*, 10(6), 80 <https://doi/10.3390/sports10060080> (in English).
4. James, L., Connick, M., Haff, G., Kelly, V., Beckman, E. (2020). The Countermovement Jump Mechanics of Mixed Martial Arts Competitors. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 982–987 <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003508> (in English).
5. Kirk, C., Clark, D., Langan-Evans, C., Morton, J. (2020). The physical demands of mixed martial arts: A narrative review using the ARMSS model to provide a hierarchy of evidence. *Journal of Sports Sciences*, 38(24), 2819–2841. <https://doi/10.1080/02640414.2020.1802093> (in English).
6. Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. (2022). Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*, 10, e13827. <https://doi/10.7717/peerj.13827> (in English).
7. Chernozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Ieremenko, N., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W. J., Gorashchenko, A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 481–488. <https://doi/10.7752/jpes.2019.s2070> (in English).
8. Kirk, C., Langan-Evans, C., Clark, D., Morton, J. (2021). Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*, 16(5), e0251266. <https://doi/10.1371/journal.pone.0251266> (in English).
9. Liu et al. (2022). Liu, Y., Evans, J., Waşık, J., Zhang, X., Shan, G. Performance Alteration Induced by Weight Cutting in Mixed Martial Arts-A Biomechanical Pilot Investigation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(4), 2015. <https://doi/10.3390/ijerph19042015> (in English).
10. Polechoński, J., Langer, A. (2022). Assessment of the Relevance and Reliability of Reaction Time Tests Performed in Immersive Virtual Reality by Mixed Martial Arts Fighters. *Sensors (Basel)*, 22(13), 4762. <https://doi/10.3390/s22134762> (in English).

11. Pavelka, R., Třebický, V., Fialová, J., Zdobinský, A., Coufalová, K., Havlíček, J., Tufano, J. (2020). Acute fatigue affects reaction times and reaction consistency in Mixed Martial Arts fighters. *PLoS One*, 15(1), e0227675. <https://doi/10.1371/journal.pone.0227675> (in English).
12. Giboin, L., Gruber, M. (2022). Neuromuscular Fatigue Induced by a Mixed Martial Art Training Protocol. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(2), 469–477. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003468> (in English).
13. Tota, Ł. M., Wiecha, S. S. (2022). Biochemical profile in mixed martial arts athletes. *PeerJ*, 10, e12708. <https://doi/10.7717/peerj.12708> (in English).
14. Seniuk, H., Vu, J., & Nosik, M. (2020). Application of the matching law to Mixed Martial Arts. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 53(2), 846–856. <https://doi/10.1002/jaba.653> (in English).
15. Camarco et al. (2022). Camarco, N., Neto, I., Ribeiro Jr, E., Andrade, A. Anthropometrics, Performance, and Psychological Outcomes in Mixed Martial Arts Athletes. *Biology (Basel)*, 11(8), 1147. <https://doi/10.3390/biology11081147> (in English).
16. Folhes et al. (2022). Folhes, O., Reis, V., Marques, D., Neiva, H., Marques, M. Maximum Isometric and Dynamic Strength of Mixed Martial Arts Athletes According to Weight Class and Competitive Level. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8741. <https://doi/10.3390/ijerph19148741> (in English).

Стаття надійшла до редакції 20.02.2023 р.

MATHEMATICAL JUSTIFICATION OF THE SPORTS SELECTION OF JUMPERS IN THE WATER AT THE STAGE OF INITIAL TRAINING

Artur Oderov¹, Serhii Romanchuk¹, Volodymyr Klymovych¹, Ivan Pylypchak¹, Maksym Kuznetsov¹, Oleksii Leshchynskyi¹, Andrii Arabskyi¹, Yaroslav Pankevych¹, Oleksandr Tymochko²

¹Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine, stroyova@ukr.net;

²State Higher Educational Institution Uzhgorod National University, Uzhgorod, Ukraine, oleksandr.tymochko@uzhnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-89-101>

Abstracts

The relevance of the issue is determined by the fact that an athlete possessing genetic and physiological abilities that were discovered in time can master a complex jumping program and execute it excellently at a high technical level. Therefore, it is important to mathematically substantiate the criteria for children enrollment to the sports schools. **The Purpose of the Study** is to determine indicators affecting sports readiness, to calculate their prognostic significance and to form criteria for the selection of jumpers into the water at the stage of initial training. **Stuff Material and Methods.** The research was organized over three stages in the period from January 2020 to December 2021, with the determination of the normative assessment of technical readiness, the conduct of an ascertaining pedagogical experiment and factor analysis, the calculation of multiple regression equations relative to the total coefficient of difficulty of arbitrary jumps and the average coefficient of the complexity of jumps. 139 boys (10,98±0,1 years; range: 9–13 years) and 96 girls (11,02±0,1 years; range: 9–13 years) beginners (schoolchildren) took part in the study. The number of athletes is divided by age groups: boys – 9 years old (n=25); 10 years (n = 30); 11 years (n = 30); 12 years (n = 31); 13 years old (n = 23); girls – 9 years old (n=16); 10 years (n=23); 11 years (n=18); 12 years (n=21); 13 years old (n=18). The study was organized and carried out with athletes of the Junior High School (Lviv) and Yantar Junior High School (Novoyavorivsk). During the educational and training meetings, testing and measuring of anthropometric indicators, determination of the speed of a simple sensorimotor reaction and conscious self-regulation of sensorimotor activity, research of vestibular stability were carried out. All measurements were taken before training in the morning and in the afternoon at 9:00 and 15:00. According to the **Results of the Research**, the indicators that have prognostic significance for the success of the sport's improvement of young jumpers at the stage of improving their sports training have been determined. The total indicators of physical fitness, the nystagmus amplitude during and after turning to the right, the speed of a simple motor reaction have been included. The comprehensive assessment obtained by calculating multiple regression equations has a high prognostic value and is an effective method of predicting the success of the sport's improvement of young jumpers at the stage of initial sports training. **Conclusions.** It is proved that the comprehensive assessment obtained by calculating multiple regression equations has a high prognostic value and is an effective method of predicting the success of the sport's improvement of young jumpers at the initial sports training stage.

Key words: selection, forecasting, jumps into the water, equations, criteria, evaluation.

Артур Одеров, Сергій Романчук, Володимир Климович, Іван Пилипчак, Максим Кузнецов, Олексій Лещинський, Андрій Арабський, Ярослав Панькевич, Олександр Тимочко. Математичне обґрунтування спортивного відбору стрибунів у воду на етапі початкової підготовки. Спортсмен, який володіє своєчасно виявленими генетичними та фізіологічними здібностями, може засвоїти складну програму стрибків і безпомилково виконати її на високому технічному рівні. **Мета дослідження** – визначити показники, які впливають на спортивну підготовленість, та сформувані критерії відбору стрибунів у воду на етапі початкової підготовки. **Матеріал і методи.** Дослідження організовано в три етапи в період із січня 2020 р. по грудень 2021 р. з визначенням нормативної оцінки технічної підготовленості, проведенням констатувального педагогічного експерименту та факторного аналізу. У дослідженні взяли участь 139 хлопців (10,98±0,1 років; діапазон – 9–13 років) і 96 дівчат (11,02±0,1 років; діапазон – 9–13 років) початківців (школярів). Респондентів розподілено за віковими групами: хлопчики – 9 років (n=25); 10 років (n = 30); 11 років (n = 30); 12 років (n = 31); 13 років (n = 23); дівчата – 9 років (n=16); 10 років (n=23); 11 років (n=18); 12 років (n=21); 13 років (n=18). Дослідження організовано й проведено зі спортсменами ДЮСШ (м. Львів) і ДЮСШ «Янтар» (м. Новояворівськ). Під час навчально-тренувальних зборів проводилися тестування та вимірювання антропометричних показників, визначення швидкості простої сенсомоторної реакції й свідомої саморегуляції сенсомоторної діяльності, дослідження вестибулярної стійкості. Усі вимірювання проводили перед тренуванням уранці та вдень о 9:00 і 15:00. **Результати.** Комплексна оцінка, отримана за допомогою розрахунку рівнянь множинної регресії, має високу

прогностичну цінність і є ефективним методом прогнозування успішності спортивного вдосконалення юних стрибунів. **Висновки.** Доведено, що комплексна оцінка, отримана за допомогою розрахунку рівнянь множинної регресії, має високу прогностичну цінність і є ефективним методом прогнозування успішності спортивного вдосконалення юних стрибунів на етапі початкової спортивної підготовки.

Ключові слова: відбір, прогнозування, стрибок у воду, рівняння, критерії, оцінка.

Statement of the Problem and Analysis of the Latest Research. In the modern world, we are witnessing an increase in the popularity of Olympic sports, which has led to the formation of highly effective training systems for athletes in many countries of the world. Performances of professional athletes not only create their individual image, but also have socio-political significance for the state, sports club and commercial sponsoring organizations [10; 26; 52; 33]. Accordingly, the competition in every competition is increasing, especially in the international sports arena.

The popularity of Olympic sports in the modern world, its intense commercialization and professionalization, and the ever-increasing socio-political importance of athletes' successes have led in recent years to the formation of highly effective systems of training athletes. In the practice of modern sport, numerous scientific research studies testify that world-level results are accessible only to exceptionally gifted athletes who have clearly expressed natural inclinations to achievements in a specific sport [4; 5; 43] or were able to realize them through the long-term improvement process.

The definition of sports fitness in diving has become especially important. In scientific studies, this issue has been little studied, and the development trends of this sport are such that there is a continuous process of complicating dives and increasing requirements for the quality of their performance [2; 6].

Only an athlete who possesses sufficient abilities can master the programme of dives and execute it at a high technical level. The urgent issue in the training of divers is the correct selection for children's and youth sports schools, on which the quality of the national teams depends.

As evidenced by the scientific research of R. F. Akhmetov, V. S. Keller, V. M. Platonov, M. P. Pityn, M. Roztorguy and competitions of the highest level, winning results can be achieved only by talented athletes who have natural, genetic and physiological prerequisites for a specific type of sport [1; 18; 32; 39] and were able to implement them in a long-term training process [20; 25; 33; 34; 47].

In recent years, scientific schools have conducted many studies on the construction of the optimal structure of the long-term training process of athletes from various sports [36; 44; 52], duration of training periods during the year [17; 52; 53] training of athletes of various ages [37; 38], modeling and forecasting in sports [7; 22; 44; 45], individualization of the training process [3; 24; 35; 46; 48], age limits of the career duration of athletes [9; 11; 27; 37].

The systematic updating of sports records, the expansion of the international sports calendar in recent years thanks to commercial competitions have led to the individualization of the training process and competitive activity, increasing the loads on the body of an individual athlete, which requires the mobilization of functional reserves and psychological stability in the conditions of competitive activity. All this leads to the search for ways to select gifted boys and girls [12; 31; 41; 51], especially in the initial stages [13; 28; 42], substantiating the age limits of the development of their talents and abilities [29; 40; 50].

Today, the trend towards "rejuvenation" of sports and the complication of the diving program have led to an increase in the level of sports fitness of young athletes. The analysis of scientific works proved that the process of selecting athletes is not sufficiently disclosed, especially in complex coordination sports.

Coaches and athletes indicate that an athlete who has the appropriate abilities that were discovered in time can master a complex program of jumps and perform it flawlessly at a high technical level [16; 21; 49]. Therefore, the applied question regarding the correct selection of children for children's and youth sports schools is still relevant, which depends on the quality of training of the reserve of the country's national diving teams.

The Purpose of the Study. to determine indicators that affect sports readiness, to calculate their prognostic significance and to form criteria for the selection of divers in the water at the stage of initial training.

Material and Methods. The research was organized in three stages in the period from January 2020 to December 2021, with the determination of the normative assessment of technical readiness, the conduct of an ascertaining pedagogical experiment and factor analysis, the calculation of multiple regression equations relative to the total CS of arbitrary jumps and the average CS of jumps. The study was organized and carried out with athletes of the Olymp-L State Youth Sports Association (Lviv) and the Yantar Youth Sports Academy (Novoyavorivsk). Testing and measurement of anthropometric indicators, determination of the

speed of a simple sensorimotor reaction and conscious self-regulation of sensorimotor activity, research of vestibular stability were carried out during educational and training meetings. All measurements were taken before the start of training sessions in the morning and in the afternoon at 9:00 and 15:00. 139 boys and 96 girls took part in the research. The number of athletes was divided by age groups: boys – 9 years old (n = 25); 10 years (n = 30); 11 years (n = 30); 12 years (n = 31); 13 years old (n = 23); girls – 9 years old (n = 16); 10 years (n = 23); 11 years (n = 18); 12 years (n = 21); 13 years (n = 18). The research was organized in three stages with sequential and parallel solution of work tasks.

The first stage (January-December 2020) was aimed at the analysis, systematization and generalization of data from literary sources, domestic and foreign publications, scientific research on the issues of building a multi-year training process of athletes from various sports, the importance of natural, genetic and physiological endowments of young athletes in achieving high results in a specific sport, developing and applying criteria for selecting children in children's and youth sports schools in complex coordinated sports.

In order to determine the level of sports preparedness of young athletes aged 9–13, the protocols of competition results were analyzed, namely the protocols of the Ukrainian Youth Championships for the period from 2013 to 2020. Based on the results of the analysis of the competition protocols, the following indicators were determined:

- the sum of the difficulty coefficients of all jumps in the program is an indicator of the difficulty of the competition program;
- the sum of the difficulty coefficients of arbitrary jumps is an indicator of the number and complexity of arbitrary jumps;
- the average difficulty coefficient of arbitrary jumps – the indicator of the complexity of arbitrary jumps;
- the average score for performing mandatory jumps – an indicator of the quality of performing mandatory jumps;
- the average score for performing arbitrary jumps of the program is an indicator of the quality of performing arbitrary jumps;
- the sports result in points is an indicator of sports preparedness.

During the ascertainment experiment, we determined the level of development of strength, speed-strength fitness, flexibility and coordination, as well as the total indicator of physical fitness of young athletes, which characterizes the versatility of the development of physical fitness.

The physical development of young athletes was determined and analyzed based on height and body weight, arm and leg sizes, chest circumference, waist and hips, and the skin-fat fold index was calculated. A study of the functional state of the vestibular apparatus was carried out using a passive rotary test, as well as the amplitude, frequency and duration of nystagmus to assess vestibular stability.

At this stage, the processing of research materials also included factor analysis (principal component method with rotation of reference axes according to the varimax criterion), which was aimed at identifying relationships between different types of preparedness that characterize in detail the sports activities of young divers in the age periods from 9 up to 13 years old, and determining the differences between boys and girls of the same age.

To establish the necessary levels of development of indicators that determine the sports achievements of young divers, multiple regression equations were calculated that connect the prerequisites with the level of sports preparedness of boys and girls aged 9-13.

The multiple regression equations were calculated relative to the total CS of random jumps and the average CS of random jumps and had the following form:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6 + b_7x_7,$$

where y is the calculated sports fitness indicator;

a is a constant;

b – regression coefficient;

x is the test result.

The methods of mathematical statistics were used in order to prove the regularities discovered in the research process. Mathematical and statistical calculations were carried out using computer programs, in particular «Excel», «SPSS», «STATISTICA 7» in the operating system «Windows Vista».

Research Results and Their Discussion. Based on the analysis of the results of competitions among children aged 9–13, we developed a normative assessment of the sports readiness of young divers (table 1, table 2). The estimate of the average coefficient of difficulty was formed by mathematically processing the

results of the finalists of the European Championships, Championships and World Cups by calculating: «excellent» – the average coefficient of athletes who took 1st to 6th place; «good» – 7–12 places; «satisfactory» – qualified; «unsatisfactory» – did not pass the qualification.

Given the subjectivity of the judge's assessment, we did not make it our task to determine a normative assessment of the quality of jumping. Since the main task of the stage of advanced sports training is to master jumps with an average and high difficulty factor, the main criteria for the sports readiness of young athletes at this stage were determined: 1) the sum of the difficulty factors of jumps and 2) the average factor of difficulty of jumps. The first indicator, in addition to the complexity of the mastered elements, also characterizes their number.

When using a normative assessment, it should be taken into account that technical readiness should be assessed at the stage of initial training, which involves at least 2 years of sports experience.

Table 1

**Estimation of the Sum of the Complexity Coefficients
Jumps of Young Jumpers 9–13 Years Old**

| Age, Years | Rating | | | |
|------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| | Perfectly Score and More | Fine (max. – min.) | Satisfactorily (max. – min.) | Badly |
| 9 | 4,1 | 3,8–3,1 | 2,8–1,64 | 1,5 |
| 10 | 7,0 | 7,1–5,7 | 5,4–2,4 | 2,3 |
| 11 | 9,7 | 9,7–7,8 | 7,7–3,1 | 3,0 |
| 12 | 11 | 10,8–9,4 | 9,3–6,8 | 4,2 |
| 13 | 13,1 | 12,8–9,9 | 9,8–8,7 | 8,4 |

Table 2

**Estimation of the Average Difficulty Factor
Jumps of Young Jumpers Aged 9–13 Years into the Water**

| Age, Years | Rating | | | |
|------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|-------|
| | Perfectly Score and More | Fine (max. – min.) | Satisfactorily (max. – min.) | badly |
| 9 | 2,1 | 1,9–1,6 | 1,6–1,3 | 1,2 |
| 10 | 2,0 | 2,0–1,9 | 1,7–1,4 | 1,5 |
| 11 | 2,2 | 2,2–2,1 | 1,9–1,6 | 1,5 |
| 12 | 2,53 | 2,4–2,1 | 2,1–1,8 | 1,7 |
| 13 | 2,5 | 2,5–2,3 | 2,3–2,2 | 2,1 |

The developed assessment of sports readiness is the main criterion for determining the sports fitness of young divers.

Factor analysis (principal component method with varimax rotation of reference axes) was carried out to identify the relationships between different types of preparedness, which more fully characterize the sports activities of young divers in the age periods from 9 to 13 years, and to determine the differences between boys and girls of the same age – criterion) [14; 43].

Factor analysis was applied to selected indicators that characterize various types of preparedness and features of the development of young athletes. The factors identified as a result of this analysis give a fairly complete picture of the structure of the sports activities of young divers aged 9–13. Given the fact that the number of factors selected by the program in each age group was large (from 14 to 18), and their contribution to the generalized variance was unequal, the first five to six factors from the set of indicators, which had the greatest factor weight, were interpreted.

The results of the factor analysis made it possible to determine indicators that have prognostic significance for the success of the sports improvement of young divers at the stage of advanced sports training, as well as their contribution to the structures of children's sports activities (table 3, table 4). These indicators can include: (1) the total indicator of physical fitness, (2) the amplitude of nystagmus during and (3) after turning to the right, (4) the speed of a simple motor reaction, as well as indicators of physical development: (5) weight, (6) growth, (7) chest circumference.

Table 3

Scheme of the Factor Structure of Sports Activities Diving Boys Aged 9–13

| Factor No | 9 Years | | 10 Years | | 11 Years | | 12 Years | | 13 Years | |
|-----------|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % |
| 1 | Physical development | 21,7 | Sports fitness | 19,3 | Physical development | 15,4 | Physical development | 16,7 | Physical development | 20,4 |
| 2 | Sports and physical fitness | 15,1 | Physical development | 11,4 | Vegetative reactions to rotational load | 14,4 | Sports and physical preparedness | 14,2 | Sports fitness | 14,2 |
| 3 | Vegetative reactions to rotating load | 10,3 | Speed of sensorimotor response | 9,7 | Sports fitness | 10,6 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 9,7 | Vegetative reactions to rotational load | 10,0 |
| 4 | Nystagmus reactions to rotating load | 9,4 | Vegetative reactions to rotational load | 8,8 | The speed of sensorimotor response | 10,2 | The speed of sensorimotor response | 8,6 | Speed of sensorimotor response | 9,4 |
| 5 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 6,5 | Nystagmus reactions to rotational load | 6,9 | Nystagmus reactions to rotational load | 7,5 | Vegetative reactions to rotational load | 5,9 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 7,7 |
| 6 | Learnability | 5,8 | Physical development | 5,8 | Learnability | 5,9 | Learnability | 5,7 | Learnability | 6,2 |
| 7 | Together | 68,8 | | 61,9 | | 64,0 | | 60,8 | | 67,8 |

Scheme of the Factor Structure of Sports Activities Diving Girls 9–13 Years Old

| Factor No | 9 Years | | 10 Years | | 11 Years | | 12 Years | | 13 Years | |
|-----------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
| | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % | Factor Identification | Contribution to the Total Variance, % |
| 1 | Physical development | 22,6 | Sports fitness | 20,1 | Physical development | 18,6 | Sports fitness | 21,6 | The speed of sensorimotor response | 25,8 |
| 2 | Sports fitness | 14,3 | Physical development | 12,8 | The speed of sensorimotor response | 17,1 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 15,5 | Sports fitness | 17,9 |
| 3 | Learnability | 10,6 | Nystagmus reactions to rotational load | 10,0 | Vegetative reactions to rotational load | 12,1 | Physical development | 13,6 | Physical fitness | 16,6 |
| 4 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 9,3 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 7,9 | Physical fitness | 8,9 | Nystagmus reactions to rotational load | 10,8 | Physical fitness and physical development | 13,3 |
| 5 | Nystagmus reactions to rotational load | 7,4 | Physical fitness | 6,9 | Sports fitness | 6,3 | Speed of sensorimotor response | 9,5 | Physical fitness and physical development | 10,4 |
| 6 | The speed of sensorimotor response | 6,1 | Learnability | 6,1 | The ability to self-manage sensorimotor activity | 6,1 | Physical fitness | 8,9 | Physical fitness and physical development | 10,0 |
| | Together | 70,3 | | 63,8 | | 69,1 | | 79,9 | | 94,0 |

To establish the necessary levels of development of indicators that determine the sports achievements of young divers, multiple regression equations were calculated that connect the prerequisites with the level of sports preparedness of boys and girls aged 9–13.

The multiple regression equations were calculated relative to the total CS of random jumps and the average CS of random jumps and had the following form:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5 + b_6x_6 + b_7x_7,$$

where y – is the calculated sports fitness indicator; a – is a constant; b – regression coefficient; x – is the test result.

So, for example, for 9-year-old boys, a regression equation was obtained that connects the prerequisites with the average CS of free jumps, which has the following form:

$$y_1 = 13,83 + 0,010x_1 - 0,043x_2 + 0,096x_3 - 0,009x_4 + 0,155x_5 - 0,147x_6 + 0,032x_7.$$

The multiple correlation coefficient for this regression equation is $R = 0,835$. The coefficient of determination, which indicates how well the tests used in this regression determine the average CS of random jumps, is $R^2 = 0,697$. So the tests used in this regression determine the average CS of random jumps by 69,7 %.

The regression equation, which relates the prerequisites of 9-year-old boys to the sum of CS of arbitrary jumps, looks like this:

$$y_2 = 42,52 + 0,029x_1 - 0,096x_2 + 0,240x_3 - 0,031x_4 + 0,444x_5 - 0,448x_6 + 0,117x_7.$$

The multiple correlation coefficient for this equation is $R = 0,828$. The coefficient of determination, which indicates how much the control exercises used in this regression determine the total CS of free jumps, is equal to $R^2 = 0,685$.

This means that the indicators we used by 68,5 % determine the sum of CS of free jumps of 9-year-old boys.

To determine the possible level of sports preparation, the test results are substituted into the regression equation and the individually possible sports indicator is calculated (average difficulty factor and total difficulty factor of arbitrary jumps) (table 5, table 6).

Table 5

Multiple Regression Equation to Define Sports Training of Boys Aged 9–13

| Age, Years | Indicator of Sports Readiness | Free Member | Total Indicator of Physical Fitness | Amplitude of Nystagmus During Rotations to the Right | Amplitude of Nystagmus after Rotations to the Right | The Speed of a Simple Motor Reaction | Mass | Growth | Chest Circumference | Multiple Correlation Coefficient | Coefficients Entity of the Determiner Tions, % |
|------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--------|--------|---------------------|----------------------------------|--|
| | y | a | b1 | b2 | b3 | b4 | b5 | b6 | b7 | R | D |
| 9 | y1 | 13,83 | 0,010 | -0,043 | 0,096 | -0,009 | 0,155 | -0,147 | 0,032 | 0,835 | 69,7 |
| | y2 | 42,52 | 0,029 | -0,096 | 0,240 | -0,031 | 0,444 | -0,448 | 0,117 | 0,828 | 68,5 |
| 10 | y1 | 3,048 | 0,025 | -0,003 | -0,003 | 0,003 | -0,032 | 0,003 | -0,052 | 0,638 | 40,7 |
| | y2 | 37,477 | 0,070 | -0,080 | -0,034 | -0,001 | 0,063 | -0,187 | -0,169 | 0,720 | 51,8 |
| 11 | y1 | 0,168 | 0,013 | -0,038 | 0,006 | -0,005 | 0,081 | -0,080 | 0,149 | 0,798 | 63,6 |
| | y2 | -6,344 | 0,037 | -0,111 | -0,003 | -0,015 | 0,195 | -0,192 | 0,479 | 0,800 | 64,0 |
| 12 | y1 | -1,639 | 0,008 | 0,003 | -0,003 | 0,001 | 0,004 | 0,001 | 0,36 | 0,678 | 46,0 |
| | y2 | -14,950 | 0,033 | -0,138 | -0,016 | 0,013 | 0,038 | 0,023 | 0,184 | 0,602 | 36,2 |
| 13 | y1 | 0,971 | 0,009 | 0,008 | -0,011 | -0,002 | -0,009 | -0,006 | 0,028 | 0,634 | 40,2 |
| | y2 | -8,603 | 0,066 | -0,008 | -0,093 | -0,001 | 0,018 | 0,088 | -0,016 | 0,580 | 33,6 |

Based on the calculated criterion, the suitability of a young athlete for diving is assessed. For this, the calculated indicator is compared with the data of the normative table of sports fitness (table 1 and table 2).

The calculated indicator of sports fitness may be higher than the one the athlete actually has at a specific moment. This shows that the athlete has not yet used all the opportunities that he can realize in the future. If

the calculated indicator is lower than the actual one, this rather indicates a certain compensation of accounting factors by others (for example, psychological characteristics of a young athlete). The cases given in the last example occur only occasionally. However, if a young athlete has a low level of physical fitness and other indicators, the prospects for growth in the coming years are small.

Table 6

Multiple Regression Equation for Determining Sports Readiness of Girls Aged 9–13

| Age, Years | Indicator of Sports Readiness | Free Member | Total Indicator of Physical Fitness | Amplitude of Nystagmus During Rotations to the Right | Amplitude of Nystagmus after Rotations to the Right | The Speed of a Simple Motor Reaction | Mass | Growth | Chest Circumference | Multiple Correlation Coefficient | Coefficients Entity of the Determiner Tions, % |
|------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|--|---|--------------------------------------|--------|--------|---------------------|----------------------------------|--|
| | y | a | b1 | b2 | b3 | b4 | b5 | b6 | b7 | R | D |
| 9 | y1 | -8,350 | 0,009 | -0,108 | 0,036 | 0,004 | 0,253 | -0,017 | 0,072 | 0,772 | 59,6 |
| | y2 | -25,192 | 0,028 | -0,325 | 0,110 | 0,011 | 0,759 | -0,050 | 0,218 | 0,772 | 59,6 |
| 10 | y1 | 0,228 | 0,010 | 0,097 | -0,109 | 0,002 | 0,022 | 0,001 | -0,009 | 0,687 | 47,2 |
| | y2 | -2,632 | 0,034 | 0,246 | -0,318 | 0,006 | 0,013 | 0,010 | 0,031 | 0,703 | 49,4 |
| 11 | y1 | -4,930 | 0,024 | -0,027 | 0,008 | 0,006 | 0,054 | 0,063 | -0,099 | 0,748 | 55,9 |
| | y2 | -26,284 | 0,112 | -0,110 | -0,024 | 0,019 | 0,162 | 0,230 | -0,239 | 0,707 | 49,9 |
| 12 | y1 | -2,419 | 0,008 | -0,054 | 0,026 | -0,0002 | -0,016 | 0,043 | -0,027 | 0,572 | 32,8 |
| | y2 | -30,184 | 0,062 | 0,417 | -0,549 | 0,005 | 0,032 | 0,286 | -0,135 | 0,656 | 43,0 |
| 13 | y1 | -3,946 | 0,011 | -0,008 | 0,056 | -0,002 | -0,097 | 0,046 | 0,022 | 0,765 | 58,5 |
| | y2 | -55,336 | 0,150 | -0,299 | 0,467 | -0,004 | -0,467 | 0,632 | -0,380 | 0,887 | 78,9 |

The verification of the effectiveness of the comprehensive assessment of sports fitness, obtained by calculating multiple regression equations, was carried out by rank correlation of the calculated indicators of sports fitness at the beginning of the observation with the true data on the success of sports activities by years of study (table 7).

Table 7

Rank Correlation of Sports Fitness Indicators, Obtained by Calculating Multiple Regression Equations, with True Years of Study

| Initial Age of the Subject Groups, Years | Sex | Years of Study | | |
|--|--------------|----------------|-------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Average CS of Free Jumps | | | | |
| 9 | Guys n = 25 | 0,776 | 0,854 | 0,904 |
| | Girls n = 16 | 0,698 | 0,869 | 0,808 |
| 10 | Guys n = 30 | 0,604 | 0,799 | 0,957 |
| | Girls n = 23 | 0,707 | 0,804 | 0,988 |
| 11 | Guys n = 30 | 0,857 | 0,891 | 0,958 |
| | Girls n = 18 | 0,805 | 0,888 | 0,959 |
| 12 | Guys n = 31 | 0,784 | 0,907 | 0,915 |
| | Girls n = 21 | 0,777 | 0,899 | 0,923 |
| 13 | Guys n = 23 | 0,822 | 0,950 | 0,969 |
| | Girls n = 18 | 0,811 | 0,897 | 0,905 |
| The Sum of CS of Arbitrary Jumps | | | | |
| 9 | Guys n = 25 | 0,763 | 0,893 | 0,941 |
| | Girls n = 16 | 0,666 | 0,805 | 0,884 |

The End of the Table 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------------------------|----------------|----------------|----------------|
| 10 | Guys n = 30 Girls n = 23 | 0,777 0,701 | 0,879 0,799 | 0,955 0,899 |
| 11 | Guys n = 30 Girls n = 18 | 0,804 0,799 | 0,889 0,876 | 0,907 0,940 |
| 12 | Guys n = 31 Girls n = 21 | 0,779 0,799 | 0,905 0,970 | 0,923 0,943 |
| 13 | Guys n = 23 Girls n = 18 | 0,880 0,900 | 0,901 0,923 | 0,951 0,951 |

The given data indicate that there is a highly probable relationship between the calculated indicators of sports readiness and the true ones by years of study, and the closeness of the relationship increases from one year of study to another. Based on this, it can be stated that the comprehensive assessment obtained by calculating multiple regression equations has a high prognostic value and is an effective method of predicting the success of the sports improvement of young divers at the stage of advanced sports training.

Discussion. We supplemented the scientific research of M. A. Buts [8] that the morphofunctional status of an athlete largely determines the possibility of achieving high sports results. The conducted factor analysis made it possible to identify the factor of physical development, which was formed by morphological indicators. The value of this factor changes according to age development, but its contribution to the total variance remains quite high, which allows us to consider the physical development of young athletes as one of the leading factors. We determined that in the group of 9-year-old boys, the factor identified as physical development has the largest contribution to the generalized variance of the sample – 21,8 %; at 10 years – the factor of physical development has the second largest contribution to the total variance – 11,4 %, and at 11, 12 and 13 years the contribution of the factor of physical development increases, respectively 15,4 %, 16,7 % and 20,4 %.

In order to determine the characteristics of the physical development of young water jumpers, the results obtained by us were compared with the results of scientific research by O. V. Drozd [15], namely: with data on the physical development of schoolchildren who are not engaged in any of the sections, young athletes – gymnasts and swimmers. The analysis of research results showed that in terms of height and weight, divers occupy an intermediate position between the indicators of schoolchildren and gymnasts. The chest circumference of divers is unbelievably larger than that of gymnasts and schoolchildren. All indicators of the physical development of swimmers are equal to the upper limit of the average level of schoolchildren, which are the standard for assessing the physical development of children.

By comparing the physical development data of girls engaged in diving with schoolgirls and gymnasts, we supplemented the results of S. M. Klimakova's research [19] (and found that female athletes are at the lower limit of the average height and weight indicators of schoolgirls who do not play sports, but somewhat prevail in terms of gymnasts. The chest circumference of 9–10-year-old female athletes is slightly larger, and in 11–13-year-old girls, it is slightly smaller than the average indicators of girls who do not play sports, while the indicators of gymnasts are at the lower limit of the average level of schoolgirls.

We improved the research of A. Zhuk [54], namely, we found that an athlete who does not possess a high level of jumping and special speed-strength qualities, which are harmoniously combined with a high level of flexibility and coordination of movements, will not be able to perform jumps with multiple rotations. So, it has been proven that only an athlete with a certain level of physical fitness can master complex jumps, that is, motor learning.

The developed author's criteria of sports fitness are a guideline for determining the suitability of young athletes for diving.

Complex author's criteria, based on the calculation of regression equations, made it possible to compare the level of prerequisites with the level of sports preparation.

Indicators that have prognostic significance and those that did not show it were included in the criteria of sports fitness of 9–13-year-old athletes – divers. The calculated regression equations take into account the relationship between these indicators at different stages of age development.

The selected indicators do not determine sports achievements in age groups to the same extent, as evidenced by the coefficients of determination. Differences in age changes, physical and sports readiness between boys and girls are also taken into account.

Conclusion. It is proved that the comprehensive assessment obtained by calculating multiple regression equations has a high prognostic value and is an effective method of predicting the success of the sports improvement of young divers at the stage of initial sports training.

To achieve the goal of the study, we established the necessary levels of development of indicators that determine the sports achievements of young divers, calculated multiple regression equations that connect the prerequisites with the level of sports preparedness of boys and girls aged 9–13.

Prospects for Further Research in this Direction are to develop an integrated assessment of athletic suitability obtained by calculating the multiple regression equations, taking into account the rank correlation of the indicators of sports and technical preparedness at the beginning of the observation with the valid data on the success of sports activities by years of training.

References

1. Akhmetov, R. F. (2002). Suchasna systema pidhotovky stryibuniv u vysotu vysokoho klasu [A modern system of training high-class jumpers]. Zhytomyr: Polissia, 168 (in Ukrainian).
2. Arabyskiy, A., Romanchuk, S., Dobrovolskiy, V., Afonin, V., Loiko, O., Ovcharuk, I., Oderov, A., Klymovych, V. (2019). Factorial structure of sports activities for divers of different sexes at the age of 9–13 years. *Revista dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 7(71), 9–13 (in English).
3. Arabyskiy, A., Romanchuk, S., Lesko, O. (2019). Vidbir ta yoho vplyv na sportyvnu diialnist stryibuniv u vodu na etapi pochatkovoï pidhotovky [Selection and its influence on the sports activities of divers at the initial training stage]. *Moloda sportyvna nauka Ukrainy – Young Sports Science of Ukraine*. Zb. tez dop. Lviv: LDUFK imeni Ivana Boberskoho, 6–7 (in Ukrainian).
4. Arabyskiy, A., Romanchuk, S. (2019). Kryterii vidboru ta yikh vplyv na sportyvnu pidhotovlenist stryibuniv u vodu [Selection criteria and their influence on the sports preparedness of divers]. *Ukrainskiy zhurnal medytsyny, biologii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 3(19), 71–80 (in Ukrainian).
5. Arabyskiy A., Romanchuk, S., Oderov, A., Klymovych, V., Lesko, O., Fedak, S., Dunets-Lesko, A., Bobko, Yu., Olkhovyi, J., Liudovyk, T. (2020). Priority Indicators of Sports Activity of Jumps in Water at the Stage of Advanced Sports Training. *SportMont Journal*, 18(2), 73–8 <https://doi.org/10.26773/smj.200602> (in English).
6. Artur Oderov, Serhii Romanchuk, Maksym Kuznetsov, Antonina Dunets-Lesko, Orest Lesko, Oleh Olkhovyi (2017). Innovative approaches for evaluating physical fitness of servicemen in the system of professional training. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 17 (3), art 4, pp. 23–27. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s1004>.
7. Bulgakova, N. Zh. (2008). Ozdorovitelnoe, lechebnoe i adaptivnoe plavanie [Recreational, therapeutic and adaptive swimming]: ucheb. posobie. 2-e izd., stereotip. Moskva: Akademiya, 430 (in Russian).
8. Buts, M. A. (2016). Umovy vynyknennia, profilaktyka ta likuvannia sertsevosudynnykh khvorob ditei ta pidlitkiv [Conditions of occurrence, prevention and treatment of cardiovascular children and adolescents' diseases]. *Molodyi vchenyi – Young Scientist*, 9.1(36.1), 9–12 (in Ukrainian).
9. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y., Kochina M., Natalia I., Korobeynikov G., Korobeynikova L., Potop V., Cynarski W. J., Gorashchenco A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 19(2), pp. 481–488. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s2070>
10. Chernozub A., Imas Y., Korobeynikov G., Korobeynikova L., Lytvynenko Y., Bodnar A., Titova A., Dubachinskiy O. (2018). The influence of dance and power fitness loads on the body morphometric parameters and peculiarities of adaptive-compensatory reactions of organism of young women. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 18(2), pp. 955–960. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02141>
11. Chernozub A., Korobeynikov G., Mytskan B., Korobeynikova L., Cynarski W. J. (2018). Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style. *Modelling mixed martial arts power training needs depending on the predominance of the strike or Wrestling fighting style, Ido Movement for Culture*, vol. 18, no. 3, pp. 28–36, 2018. <https://doi.org/10.14589/ido.18.3.5>
12. Chernozub A. A. (2016). The security and critical levels of physical activity for trained and untrained persons in muscle performance power orientation. *Fiziologichnyi zhurnal*, vol. 62, no. 2, pp. 110–116.
13. Chernozub A., Titova A., Dubachinskiy O., Bodnar A., Abramov K., Minenko A., Chaban I. (2018). Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 18(1), no. 28, pp. 217–221. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01028>

14. Dedeliuk, N. A. (2009). Naukovi metody doslidzhennia u fizychnomu vykhovanni [Scientific methods of PE research]: navch. posib. Lutsk: VNU imeni Lesi Ukrainky, 198 (in Ukrainian).
15. Drozd, O. V. (1999). Fizychnyi stan studentskoi molodi Ukrainy ta yoho korektsiia zasobamy fizychnoho vykhovannia [Physical status of students` youth of Ukraine and its correction by PE means]. *Candidate's thesis*. Lutsk, 21 (in Ukrainian).
16. Gómez-Bruton, A., González-Agüero, A., Gómez-Cabello, A., Matute-Llorente, A., Casajús, J. A., Vicente-Rodríguez, G. (2015). The effects of swimming training on bone tissue in adolescence. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, vol. 25(6).
17. Khudolii, O. M. (2008). Zahalni osnovy teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia [General basics of PE theory and methods]: navch. posib. 2-e vyd., vypr. Kharkiv: OVS, 406 (in Ukrainian).
18. Keller, V. S., Platonov, V. M. (1993). Teoretyko-metodychni osnovy pidhotovky sportsmeniv [Teoretyko-metodychni osnovy pidhotovky sportsmeniv]: navch. posib. Lviv, 270 (in Ukrainian).
19. Klimakova, S. M. (2001). Urok plavannia v zahalnoosvitnii shkoli p[A swimming trainings at a secondary school]. *Teoriia ta metodyka fizychnoho vykhovannia – Theory and Methodology of Physical Education*, 1, 19–22 (in Ukrainian).
20. Klymowych, V., Oderov, A., Romanchuk, S., Korchagin, M., Chernozub, A., Olkhovyi, V., Zolocheskyi, V. (2020). The Influence of Professionally Oriented Physical Training Means on the Operator's Physical Ability Level. *Sport Mont*, vol. 18(1), pp. 19–23. <https://doi.org/10.26773/smj.200204>
21. Klymowych V., Olkhovyi O. & Romanchuk S. (2016). Adoption of youth`s bodies to educational conditions in higher educational institutions. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 3(1), pp. 620–622. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.s1098>
22. Kochyna, M. L., Chernozub, A. A., Kochin, O. V., Shtefiuk, I. K., Firsov, O. H. (2019). Model prohnozu zminy funktsionalnogo stanu sportsmena pid vplyvom trenuvalnogo navantazhennia [A model for predicting changes in the athlete`s functional state under the influence of training load]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biologii ta Sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 1(17), 283–91 (in Ukrainian).
23. Korobeinikov, H., Prystupa, Ye., Korobeinikova, L., Briskin, Yu. (2013). Otsiniuvannia psykhoфизиологичных станів у спорті [Evaluation of Psychophysiological Conditions in Sports]. Lviv: LDUFK, 312 (in Ukrainian).
24. Korobeinikova, L., Korobeinikov, H., Dakal, N., Shatskykh, V., Kurhanova, T. (2012). Osoblyvosti funktsionalnoi asymetrii mozku u sportsmeniv vysokoi kvalifikatsii [Peculiarities of functional asymmetry of the brain in highly qualified athletes]. *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport – Physical activity, health and sports*, 4, 17–23 (in Ukrainian).
25. Kozlov, A. V. (2005). Mnogoletnyaya podgotovka yunyh plovcov [Years of training for young swimmers]. Sankt-Peterburg (in Russian).
26. Lynets, M., Chychkan, O., Khimenes, Kh., Khokhla, A., Hnatchuk, A., Andres, A. (2017). Dyferentsiatsiia fizychnoi pidhotovky sportsmeniv [Differentiation of athletes` physical training]. Lviv: LDUFK, 304 (in Ukrainian).
27. Mykhaliuk, Y. L., Hunina, L. M., Chernozub, A. A. (2018). The state of bioelectric activity of the myocardium in representatives of swimming. *Zaporozhye medical Journal*, 5, 634–639 (in English).
28. Mykytchak, O. S. (2007). Rozvytok koordynatsiinykh zdibnostei strybuniv u vodu 5–7 rokiv na etapi pochatkovoї pidhotovky [Development of coordination abilities of 5–7 year old divers at the initial training stage]. *Candidate's thesis*. Dnipropetrovsk, 177 (in Ukrainian).
29. Naiavko, N. (2014). Kryterii vyznachennia sportyvnoi pidhotovlenosti yunyk strybuniv u vodu [Criteria for determining the sports preparedness of young divers]. *Slobozhanskyi Naukovo-Sportyvnyi Visnyk – Slobozhansk Scientific and Sports Bulletin*, 2, 99–103 (in Ukrainian).
30. Olkhovyi Oleh, Chernozub Andrii, Danylchenko Svitlana, Korchagin Mukola Romanchuk Serhii, Oderov Artur, Klymowych Volodymyr, Zhembrovskyi Serhii (2020). Experience of determining the priority of complex process or system (on the example of physical education and sport). *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 20 (Supplement issue 6), art 451, pp. 3330–3335. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s6451>.
31. Pyrohova, V. I., Tsolko, O. R. (2014). Reproduktyvne zdorovia pidlitkiv: sotsialno-medychni aspekty [Reproductive health of adolescents: socio-medical aspects]. *Zdorovia Ukrainy – Health of Ukraine*, 4, 8–9 (in Ukrainian).
32. Pityn, M. P. (2015). Orhanizatsiino-metodolohichni osnovy teoretychnoi pidhotovky u sporti [Organizational and methodological foundations of theoretical training in sports]. *Candidate's thesis*. Lviv: Lviv. derzh. un-t fiz. kultury, 486 (in Ukrainian).
33. Platonov, V. N. (2015). Sistema podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte [The training of athletes in Olympic sports]. *Obshaya teoriya i ee prakticheskie prilozheniya: uchebnik [dlya trenerov]: v 2 kn. Kiev: Olimpijskaya literatura; Kniga 1*, 680 (in Russian).
34. Pogrebnoi, A. I., Marianicheva, E. G. (1999). O nekotorykh principah obucheniya plavaniyu [Some principles of swimming training]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kultury – Theory and Practice of Physical Culture*, 3, 59–63 (in Russian).

35. Pühse, U., Gerber, M. (2005). International Comparison of Physical Education. Oxford. *Meyer & Meyer Sport (UK), Ltd*, p. 719.
36. Repnevskiy, S. M., Popov, V. I. (2009). Fizychna pidhotovlenist ditei serednoho shkilnoho viku [Children`s physical preparedness of children of the middle school age]. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu – Pedagogy, Psychology and Medical, Biological Issues of PE & sports*, 5, 229–232 (in Ukrainian).
37. Romaniuk, Yu., Solohub, O. (2015). Otsinka efektyvnosti vplyvu akvaerobiky na funktsionalnyi stan studentok vyshchych navchalnykh zakladiv (meta-analiz) [The evaluation of aerobics impact on the functional state of female students of high educational institutions (meta-analysis)]. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*. Zb. nauk. pr. Skhidnoievrop. nats. un-tu. Lutsk, 4(55), 106–111 (in Ukrainian).
38. Rozputniak, B., Nifaka, Ya. (2008). Navchannia ditei plavannia v ozdorovchomu tabori [Swimming trainings for children in a healthy camp]. *Fizychnye vykhovannia, sport i kultura zdorovia u suchasnomu suspilstvi*. Zb. nauk. pr. Volyn. nats. un-tu im. Lesi Ukrainky. Lutsk: VNU im. Lesi Ukrainky, 2, 214–218 (in Ukrainian).
39. Roztorhui, M., Tovstonoh, O. (2014). Alhorytmizatsiia navchannia tekhniky zmahalnykh vprav u sylovykh vydakh sportu na etapi pochatkovoї pidhotovky [Algorithmization the technique of competitive exercises in power sports at the stage of initial training]. *Fizychna aktyvnist, zdorovia i sport – Physical activity, health and sports*, 1(15), 38–45 (in Ukrainian).
40. Sheiko, L. V. (2014). Vzaymosviaz y razlychyya sportyvnoho, rekreatyvnoho y ozdorovytnoho plavannia [Relationship and differences between sports and recreational swimming]. *Visnyk Chernihiv. nats. ped. un-tu. Seriia: Pedahohichni nauky. Fizychnye vykhovannia ta sport*. Zb. nauk. pr. Chernihiv, 118(3), 314–327 (in Ukrainian).
41. Shynkaruk, O. A. (2004). Obruntuvannia vykorystannia fiziologichnykh pokaznykiv yak kryteriiv vidboru sportsmeniv u tsyklichnykh vydakh sportu [Justification of the physiological indicators use as criteria for the selection of athletes in cycle sports]. *Aktualni Problemy Fzychnoi Kultury i Sportu – Topical Issues on Physical Culture and Sports*, 3, 52–65 (in Ukrainian).
42. Shynkaruk, O. A. (2013). Theory and methods of training athletes: management, control, selection, modeling and forecasting in Olympic sports. Kyiv, p. 136.
43. Shynkaruk, O. A. (2017). Peculiarities of psychophysiological selection of athletes in the process of long-term improvement. *Actual problems of physical education and methods of sports training*, Coll. of science Kyiv Ave., vol. 2, pp. 66–74. Shynkaruk, O. A. (2013). Teoriia i metodyka pidhotovky sportsmeniv: upravlinnia, kontrol, vidbir, modeliuvannia ta prohnozuvannia v olimpiiskomu sporti [Theory and methods of athletes` training: management, control, selection, simulation and forecasting in Olympic sports]. Kyiv, 136 (in Ukrainian).
44. Shynkaruk, O. A. (2017). Osoblyvosti psykhoфизиологического отбора спортсменов в процессе багаторічного вдосконалення [Peculiarities of psychophysiological selection of athletes during long-term improvement]. *Aktualni problemy fizychnoho vykhovannia ta metodyky sportyvnoho trenuvannia*. Zb. nauk. pr. Kyiv, 2, 66–74 (in Ukrainian).
45. Shkolnikova, M. A. (1995). Aritmologiya detskogo vozrasta kak vazhnejshee napravlenie pediatricheskoj kardiologii [Arrhythmology of childhood as the most important area of pediatric cardiology]. *Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii – Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2, 4–8 (in Russian).
46. Sokyрко, O. S., Dudnik, Yu. I., Napalkova, T. V., Milkina, O. V., Motus, S. O. (2015). Pedahohichni umovy rozvytku piznavalnoi sfery hlukhykh pidlitkiv u protsesi navchannia plavannia [Pedagogical development of the cognitive area of adults during swimming trainings]. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnikh shkolakh – Pedagogy for the Formation of Creative Specialties in Higher Education Institutions*, 44, 277–283 (in Ukrainian).
47. Tkach, E. M. (2006). Plavannia. Pochatkove plavannia [Swimming. Beginner swimming training]: navch.-metod. posib. Chernihiv: ChDPU im. T. H. Shevchenka, 142 (in Ukrainian).
48. Wallis, B. A., Watt, K., Franklin, R. C., Taylor, M., Nixon, J. W., Kimble, R. M. (2015). Interventions associated with drowning prevention in children and adolescents: systematic literature review. *Injury prevention*, vol. 21, no. 3, pp. 195–204.
49. Weston, M., Hibbs, A. E., Thompson, K. G., Spears, I. R. (2015). Isolated core training improves sprint performance in national-level junior swimmers. *International journal of sports physiology and performance*, vol. 10(2), pp. 204–210.
50. Ioltukhovskiy, O. Iu., Kotliar, S. M. (2014). Analiz ta otsinka rivnia rozvytku fizychnoi pidhotovlenosti ditei 12–13 rokiv [Analysis and evaluation of physical training level of children aged 12–13 years]. Zb. nauk. pr. KhDFFK. Kharkiv, 1, 19–20 (in Ukrainian).
51. Zadorozhna, O. R., Briskin, Yu. A., Pityn, M. P., Bohuslavskaya, V. Yu., Halan. Ya. P. (2019). Model ihrovoho zasobu tekhniko-taktychnoi pidhotovky u sporti [A game tool simulation for technical and tactical training in sports]. *Svidotstvo avtorskoho prava Ukrainy*, no 94004, Lystop. 15, 2009 (in Ukrainian).

52. Zadorozhna, O. R, Briskin, Yu. A, Pityn, M. P, Vovk, I. V, Pesternikov, V. V. (2020). Osoblyvosti system vidboru sportsmeniv-kandydativ u natsionalnu zbirnu komandu Ukrainy dlia uchasti v Ihrakh Olimpiad (na prykladi sportyvnykh yedynoborstv) [Peculiarities of selecting athletes-candidates for the national team of Ukraine for participation in the Olympics (using the example of martial arts)]. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports. Ukrainskyi zhurnal medytsyny, biolohii ta sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 5, 3(25), 357–364. doi: 10.26693/jmbs05.05.357 (in Ukrainian).
53. Zadorozhna, O. R, Briskin, Yu. A, Pityn, M. P, Potop, V., Hrashchenkova Zh. V., Hlukhov I. H, Drobot, K. V. (2020). Osoblyvosti kompletuvannia skladu uchasykiv ihor KhKhKhII Olimpiady 2020 u Tokio (na prykladi sportyvnykh yedynoborstv) [Participants content peculiarities of the XXXII Olympics 2020 in Tokyo (on the example of martial arts).]. *Ukrainskyi Zhurnal Medytsyny, Biolohii ta Sportu – Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 5, 3(25), 445–50. doi: 10.26693/jmbs05.03.445 (in Ukrainian).
54. Zhuk, A. (2013). Primenenie igrovyyh uprazhnenij v vode s detmi mladshego shkolnogo vozrasta [Using of water exercises in game form with children of primary school]. *Sportyvnyi Visnyk Prydniprovia – Sports Bulletin of the Dnieper Region*, 2, 129–132 (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 24.02.2023 р.

МОДЕЛЮВАННЯ ТРЕНУВАНЬ СИЛОВОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ УДАРНОЇ ПІДГОТОВКИ В ХОРТИНГУ

Станіслав Федоров¹, Василь Пантік¹

¹Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна, chernozub@gmail.com

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-102-108>

Анотації

Мета роботи – виявити перспективність використання ефективних для силових видів спорту основних видів моделей тренувальних занять для підвищення рівня спеціальної ударної підготовки спортсменів із хортингу. **Методи.** Контингент обстежених складався із 60 спортсменів. Для кожної з трьох створених груп запропоновано окрему модель занять. Відмінність між моделями тренувань полягала у використанні різного варіанта поєднання вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяжень. При цьому використовувалася різна послідовність виконання базових й ізолюючих вправ. Контроль за змінами показників ударної підготовки (кількість влучно виконаних ударів ногами за 15 с із максимальною силою) відбувався на початку дослідження та протягом наступних трьох місяців із періодичністю в 30 днів. **Результати.** Установлено, що за три місяці досліджень найбільше підвищення рівня ударної підготовки на 28,8 % виявлено під час контрольної вправи «кількість влучних прямих ударів коліном задньої ноги з односторонньої бойової з максимальною силою за 15 с» у спортсменів другої групи. Відсутність кількісних змін досліджуваних показників простежено лише в спортсменів першої групи під час виконання таких вправ, як удар ногою знизу підйомом ступні в голову, короткий задній удар ногою. У спортсменів третьої групи, які використовували комбіновану модель тренувань, у порівнянні з представниками інших груп, досліджувані показники підвищились у середньому на 11,2 % у зіставленні з вихідними даними. **Висновки.** Модель силових спрямованості, в основі якої використовуються комплекси вправ зі штангою та гантелями в умовах анаеробно-алактатного режиму енергозабезпечення та навантаженнями 85 % від 1RM, згідно з результатами проведеного дослідження, є найбільш ефективною.

Ключові слова: хортинг, кількість ударів, контрольні вправи, енергозабезпечення, тренування, удар ногою.

Stanislav Fedorov, Vasyl Pantik. Simulation of Strength Training for Improving the Process of Impact Training in Horting. *The Research Purpose* is revealing the perspective of the main types of training classes that are effective for power sports to increase the horting athletes' special impact training level. *The Research Methods.* The studied group has consisted of 60 athletes. A certain training model has been proposed for each of the three groups. The difference between the training models was a combination of exercises using gym simulators or free weights. At the same time, a different sequence of performing basic and isolation exercises was used. Control of changes in shock training indicators (the number of well-executed kicks per 15 seconds with maximum force) took place at the beginning of the study and during the next 3 months with a frequency of 30 days. *The Results of the Research.* During 3 months of study, the maximum increase of shock training level by 28,8 % was found during the control exercise "the number of direct hits with the knee of the rear leg from a unilateral combat with maximum force per 15 seconds of the 2nd group of athletes. The absence of quantitative changes in the indicators was found only in the 1st group of athletes during the following exercises: kick executed by lifting the foot straight forward and short rear kick. The 3rd group of athletes that used a combined training model compared to participants of other groups, the studied indicators increased by an average of 11,2 % compared to the initial data. *Conclusions.* According to the results of the research, the strength training simulator, based on complexes of the barbell and dumbbell exercises within an anaerobic-lactate regime of energy supply and loads of 85 % of 1RM, is the most effective.

Key words: horting, number of kicks, control exercises, energy supply, training process, kicking.

Вступ. Підвищення рівня функціональних можливостей спортсменів, які займаються різними видами змішаних єдиноборств, за рахунок тренувальних навантажень, ефективно використовуваних в інших видах спорту, є одним зі шляхів удосконалення системи підготовки [1; 5; 8; 9]. В останні роки в структурних ланках тренувального процесу з єдиноборств активно застосовуються різноманітна варіативність комплексів вправ і їх поєднання з певною величиною основних показників навантаження, що вважаються найбільш ефективними в пауерліфтингу, бодібілдингу, силовому фітнесі та кросфіту [2; 14; 15].

Проблема пошуку оптимальних моделей тренувальних занять силової спрямованості або розробка зовсім нових з урахуванням особливостей змагальної діяльності в змішаних єдиноборствах тривалий час викликають низку суперечливих трактувань серед провідних науковців цього напрямку [3; 6; 10]. У певних видах змішаних єдиноборств протягом останніх десятиліть активно використовують класичні [4; 7; 11] для розвитку силової витривалості та вибухової сили моделі тренувальних занять із силової підготовки. Однак, урахувавши той факт, що в змішаних єдиноборствах спортсменів залежно від стилю ведення поєдинків поділяють на «ударників» і «борців» – розробити уніфіковану модель тренувань із силової підготовки практично неможливо.

Хортинг як національний вид змішаних єдиноборств України за структурою дуже подібний до ММА, але в цьому виді спорту чітко переплітаються національні традиції в поєднанні індивідуальними психологічними й морфофункціональними характеристиками, притаманними саме українцям. Тому основні проблеми з відсутністю ефективних механізмів оптимізації тренувального процесу та пошук ефективних шляхів для їх розв'язання мають ідентичне походження як для хортингу, так і для ММА.

Мета дослідження – виявити перспективність використання ефективних для силових видів спорту основних видів моделей тренувальних занять для підвищення рівня спеціальної ударної підготовки спортсменів із хортингу.

Методи дослідження. Контингент обстежених складався із 60 спортсменів. Учасники дослідження були віком 19–21 рік. Стаж їх занять хортингом становив $3,8 \pm 0,3$ роки. Для кожної з трьох створених груп запропоновано окрему модель занять із використанням переважно силових навантажень. Відмінність між моделями тренувань полягала у використанні різного варіанта поєднання вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяжень.

Алгоритм, структура й методи дослідження схвалено етичним комітетом для біомедичних досліджень Волинського національного університету імені Лесі Українки відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації. Учасники дали письмову згоду на проведення досліджень згідно з рекомендаціями комітетів з етики біомедичних досліджень (Всесвітня організація охорони здоров'я, 2000 р.).

Спортсмени першої групи використовували таку модель із силової підготовки: тренувальні навантаження виконуються в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення; застосовується комплекс вправ на тренажерах; в окремому тренувальному занятті навантажують 2–3 м'язових групи; під час тренування м'язова група навантажується спочатку в процесі виконання базової, а потім двох ізольованих вправ; тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а концентричної – 3 с; в окремому сеті виконують 8–10 повторень; робоча маса снаряду становить 70 % від 1RM; загальна тривалість заняття становить 30 хв, а відпочинку між сетами – 45 с.

Спортсмени другої групи використовували таку модель із силової підготовки: тренувальні навантаження виконуються в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення; застосовується комплекс вправ зі штангою та гантелями; в окремому тренувальному занятті навантажують 2–3 м'язових групи; під час тренування м'язова група навантажується спочатку в процесі виконання базової, а потім двох ізольованих вправ; тривалість ексцентричної фази руху становить 2 с, а концентричної – 1 с; в окремому сеті виконують 10–12 повторень; робоча маса снаряду становить 85 % від 1RM; загальна тривалість заняття – 30–32 хв, а відпочинку між сетами – 60–70 с.

Спортсмени третьої групи використовували таку модель із силової підготовки: застосовується принцип передчасного стомлення (на окрему м'язову групу спочатку виконують дві вправи ізольованого характеру, а потім – базову); ізольовані вправи виконуються в анаеробно-гліколітичному режимі енергозабезпечення; тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а ексцентричної – 3 с; в окремому сеті виконують 8–10 повторень; базові вправи виконуються в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення; тривалість ексцентричної фази руху становить 6 с, а концентричної – 3 с; в окремому сеті виконують 4–6 повторень; робоча маса снаряду становить 75 % від 1ПМ; в окремому занятті навантажують 2–3 м'язових групи; загальна тривалість заняття становить 30 хв, а відпочинку між сетами – 45 с; застосовується комплекс вправ на тренажерах.

Рівень спеціальної ударної підготовки спортсменів всіх трьох груп визначався за допомогою методу контрольного тестування кількості влучно виконаних ударів ногою за 15 с із максимальною силою. Контроль досліджуваних показників відбувався на початку дослідження й протягом наступних трьох місяців із періодичністю в 30 днів. У процесі контролю використовувалася низка основних атакуючих і контратакуючих ударів ногами в хортингу: ударів ногою знизу підйомом ступні в

голову; ударів ногою зверху зовнішнім підніманням ноги; сторонній удар ногою; прямий удар коліном задньої ноги. Зарахування кількісних змін контрольного показника за вказаний проміжок часу відбувався лише за умови виконання ударів із максимальною силою за можливої швидкості з дотриманням загальної техніки.

Статистичний аналіз. Статистичний аналіз результатів дослідження виконували з використанням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Для визначення найменшого розміру вибірки для дослідження (розрахунок статистичної потужності) застосовували програму G-Power 3.1.96 (Німеччина). Використовуючи критерій Колмогорова-Смирнова, визначали нормальний розподіл, за його відсутності обирали непараметричні методи дослідження. Визначали median, interquartile range (IQR). Використовували непараметричний критерій Н-Краскела-Уолліса для порівняння вихідних параметрів між трьома групами обстежених. Двохфакторний ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана застосовували для порівняння різниці в динаміці показників. W-Кендалла (коефіцієнт конкордації Кендала) використовували для визначення рівня ефекту.

Результати дослідження. Результати динаміки показників рівня спеціальної ударної підготовки спортсменів усіх трьох груп, який визначали за допомогою методу контрольного тестування кількості влучних ударів ногою за 15 с із максимальною силою під час виконання змагальних вправ, представлено в табл. 1–4.

Таблиця 1

Кількість ударів ногою знизу підйомом ступні в голову, виконаних спортсменами обстежених груп за 15 с із максимальною силою по манекену (медіана, (IQR), n=60)

| Група осіб | Термін спостереження, місяців | | | χ^2 , p df=3 | |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| | вихідні значення | 1 | 2 | | 3 |
| 1 | 9,00 (1,00) N=0,82; p=0,66 | 9,00 (1,75) 0,0 % ¹ | 9,00 (1,75) 0,0 % ¹ | 9,0 (2,00) 0,0 % ¹ ; 0,0 % ² | $\chi^2=16,25^*$ W=0,27* |
| 2 | 9,00 (1,75) N=0,82; p=0,66 | 10,00 (2,00) 11,1 % ^{1*} | 12,00 (2,00) 20,0 % ^{1*} | 11,00 (2,00) -8,3 % ^{1*} ; 22,2 % ^{2***} | $\chi^2=54,20^{***}$ W=0,90 ^{***} |
| 3 | 9,00 (1,00) N=0,82; p=0,66 | 9,00 (1,75) 0,0 % ¹ | 10,00 (1,00) 11,1 % ^{1*} | 9,50 (2,00) -5,0 % ^{1*} ; 5,5 % ^{2*} | $\chi^2=30,47^{***}$ W=0,50 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Аналіз результатів досліджень, представлених у табл. 1, свідчить про те, що найбільш виражену зміну кількості ударів ногою знизу підйомом ступні в голову за 15 с із максимальною силою по манекену на 22,2 % (p<0,05) протягом трьох місяців дослідження спостерігаємо в спортсменів другої групи. При цьому в спортсменів першої групи досліджуваний показник за період трьох місяців дослідження не змінився.

У табл. 2 представлено результати зміни показника кількості ударів ногою зверху зовнішнім підніманням ноги за 15 с із максимальною силою по манекену, які фіксовано протягом дослідження в представників обстежених груп.

Таблиця 2

Кількість ударів ногою зверху зовнішнім підніманням ноги, виконаних спортсменами обстежених груп за 15 с із максимальною силою по манекену (медіана, (IQR), n=60)

| Група осіб | Термін спостереження, місяців | | | χ^2 , p df=3 | |
|------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| | вихідні значення | 1 | 2 | | 3 |
| 1 | 7,00 (1,00) N=0,84; p=0,65 | 8,00 (1,75) 14,3 % ^{1*} | 8,00 (2,00) 0,0 % ¹ | 8,00 (2,00) 0,0 % ¹ ; 14,3 % ^{2*} | $\chi^2=12,74^*$ W=0,21* |
| 2 | 7,50 (1,00) N=0,84; p=0,65 | 8,50 (1,00) 13,3 % ^{1*} | 10,00 (1,00) 17,6 % ^{1***} | 9,00 (1,75) -10,0 % ^{1*} ; 20,0 % ^{2***} | $\chi^2=52,52^{***}$ W=0,87 ^{***} |
| 3 | 8,00 (1,00) N=0,84; p=0,65 | 8,00 (1,00) 0,0 % ¹ | 8,50 (1,00) 6,2 % ^{1*} | 9,00 (1,75) 5,9 % ^{1*} ; 12,5 % ^{2***} | $\chi^2=38,77^{***}$ W=0,64 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – p<0,05; *** – p<0,001.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що найбільш виражена динаміка досліджуваного показника на 20,0 % ($p < 0,05$) за три місяці використання запропонованої моделі силових навантажень спостерігаємо в спортсменів другої групи. У представників першої та третьої груп, незалежно від особливостей використовуваних протягом дослідження моделей тренувань із силової підготовки, спостерігаємо також позитивну тенденцію до зростання, але майже на 36,0 % менш помітну.

У табл. 3 представлено результати контрольного тестування ударної підготовки спортсменів обстежених груп під час контролю максимальної кількості сторонніх силових ударів ногою за 15 с по манекену.

Таблиця 3

Кількість сторонніх ударів ногою виконаних спортсменами обстежених груп за 15 с із максимальною силою по манекену (медіана, (IQR), n=60)

| Група осіб | Термін спостереження, місяців | | | | χ^2 , p df=3 |
|------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|
| | вихідні значення | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 8,00 (2,00) N=0,30; p=0,85 | 8,50 (3,00) 6,2 % ^{1*} | 9,00 (3,00) 5,9 % ^{1*} | 9,00 (3,00) 0,0 % ¹ ; 12,5 % ^{2*} | $\chi^2=17,45^*$ W=0,29* |
| 2 | 8,00 (1,00) N=0,30; p=0,85 | 9,00 (1,00) 12,5 % ^{1*} | 11,00 (1,00) 22,2 % ^{1***} | 10,00 (2,50) -9,1 % ^{1*} ; 25,0 % ^{2***} | $\chi^2=46,98^{***}$ W=0,78 ^{***} |
| 3 | 8,00 (0,75) N=0,30; p=0,85 | 9,00 (1,00) 12,5 % ^{1*} | 9,00 (2,00) 0,0 % ¹ | 9,00 (1,00) 0,0 % ¹ ; 12,5 % ^{2*} | $\chi^2=37,13^{***}$ W=0,61 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що в спортсменів першої та третьої груп виявлено ідентичний рівень зростання контрольованого показника на 12,5 % ($p < 0,05$) протягом трьох місяців експериментальних досліджень. Водночас виявлено результати в представників цих двох дослідних груп, удвічі менші в порівнянні з динамікою, яку продемонстрували за аналогічний період спортсмени другої групи (підвищення контрольованого показника на 25,0 % у порівнянні з вихідними даними).

У табл. 4 представлено результати зміни показника кількості коротких задніх ударів ногою за 15 с із максимальною силою по манекену, що фіксовані протягом дослідження в представників обстежених груп.

Аналіз результатів досліджень, представлених у табл. 4, свідчить про те, що найбільш виражена зміна кількості коротких задніх ударів ногою за 15 с із максимальною силою по манекену на 22,2 % ($p < 0,05$) протягом трьох місяців дослідження спостерігаємо в спортсменів другої групи. У спортсменів трьох груп виявлено також позитивну динаміку до підвищення досліджуваного показника, але його зміни майже вдвічі менші в порівнянні з результатами спортсменів другої групи. При цьому в спортсменів першої групи досліджуваний показник за період трьох місяців дослідження не змінився.

Таблиця 4

Кількість коротких задніх ударів ногою виконаних спортсменами обстежених груп за 15 с із максимальною силою по манекену (медіана, (IQR), n=60)

| Група осіб | Термін спостереження, місяців | | | | χ^2 , p df=3 |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|
| | вихідні значення | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 9,00 (2,00) N=1,50; p=0,47 | 9,00 (2,75) 0,0 % ¹ | 9,00 (3,00) 0,0 % ¹ | 9,00 (3,00) 0,0 % ¹ ; 0,0 % ² | $\chi^2=21,19^*$ W=0,35* |
| 2 | 9,00 (2,00) N=1,50; p=0,47 | 10,00 (1,00) 11,1 % ^{1*} | 12,00 (1,00) 20,0 % ^{1***} | 11,00 (1,00) -8,3 % ^{1*} ; 22,2 % ^{2***} | $\chi^2=54,47^{***}$ W=0,90 ^{***} |
| 3 | 9,00 (1,00) N=1,50; p=0,47 | 10,00 (2,00) 11,1 % ^{1*} | 10,00 (3,00) 0,0 % ¹ | 10,00 (2,50) 0,0 % ¹ ; 11,1 % ^{2*} | $\chi^2=33,14^{***}$ W=0,52 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

У табл. 5 представлено результати контрольного тестування ударної підготовки спортсменів усіх трьох груп під час контролю за кількістю виконаних прямих ударів коліном задньої ноги з однієї бойової стійки за 15 с із максимальною силою по манекену.

Отримані результати свідчать про досить різноманітну динаміку досліджуваного показника серед спортсменів обстежених груп. Так, найменшу, але водночас достовірну зміну контрольованого показника ударної підготовки на 7,1 % протягом трьох місяців дослідження виявлено в спортсменів першої групи. При цьому найбільші зміни досліджуваного показника за аналогічний період часу, які майже в чотири рази більші в порівнянні з результатами учасників першої групи, виявлено в спортсменів другої групи. У спортсменів трьох груп спостерігаємо підвищення кількісних показників під час виконання контрольної вправи «Кількість прямих ударів коліном задньої ноги з однієї бойової» на 14,3 % ($p < 0,05$) у порівнянні з вихідними даними.

Таблиця 5

Кількість прямих ударів коліном задньої ноги з однієї бойової стійки, виконаних спортсменами обстежених груп за 15 с із максимальною силою по манекену (медіана, (IQR), n=60)

| Група осіб | Термін спостереження, місяців | | | χ^2 , p df=3 | |
|------------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------------------|
| | вихідні значення | 1 | 2 | | 3 |
| 1 | 7,00 (1,00) N=1,30; p=0,52 | 7,00 (2,00) 0,0 % ¹ | 7,50 (2,00) 7,1 % ^{1*} | 7,50 (1,75) 0,0 % ¹ ; 7,1 % ^{2*} | $\chi^2=17,56^*$ W=0,29* |
| 2 | 7,00 (1,50) N=1,30; p=0,52 | 9,00 (1,00) 28,5 % ^{1***} | 10,00 (1,00) 11,1 % ^{1*} | 9,00 (2,00) -11,1 % ^{1*} ; 28,5 % ^{2***} | $\chi^2=51,85^{***}$ W=0,86*** |
| 3 | 7,00 (0,75) N=1,30; p=0,52 | 8,00 (1,00) 14,3 % ^{1*} | 8,00 (1,75) 0,0 % ¹ | 8,00 (2,00) 0,0 % ¹ ; 14,3 % ^{2*} | $\chi^2=33,06^{***}$ W=0,55*** |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендала; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Дискусія. У представленому дослідженні вивчали особливості зміни показників ударної підготовки (кількість влучно виконаних ударів ногами за 15 с із максимальною силою в змагальних вправах) в умовах використання різних за структурою, навантаженнями, енергозабезпеченням м'язової діяльності, варіативністю поєднання вправ на тренажерах і з вільною вагою обтяження (штанги, гантелі), які є ключовими компонентами моделей тренувальних занять силового спрямування. Представлена робота є одним із фрагментів невеликої серії фундаментальних досліджень із хортингу (Clarkson P., et al., 2006; Loturco I., et al., 2018; Marques L., et al., 2017) стосовно проблем удосконалення тренувальної діяльності й оптимізації фізичних навантажень з урахування індивідуальних функціональних можливостей спортсменів, а також отримані нами результати доповнюють практичний складник представлених вище авторів досліджень.

Отримані результати вказують на те, що саме застосування в тренувальному процесі силових навантажень, величина яких становить 85 % від 1RM, які виконуються в анаеробно-алактатному режимі енергозабезпечення в умовах використання комплексу вправ зі штангою й гантелями, сприяють максимальному підвищенню рівня ударної підготовки в хортингу. Відповідні силові навантаження сприятимуть рекрутуванню більшої кількості швидко-скорочувальних рухомих одиниць, що сприятиме зростанню рівня внутрішньо-м'язової координації та позитивно впливатиме на розвиток силової витривалості, підвищенню адаптаційних резервів організму за рахунок збільшення креатинфосфату й покращення креатинфосфокіназного механізму ресинтезу АТФ (Chernozub A., et al., 2022, James L., et al., 2016, Tota, Ł. M., Wiecha, S. S., 2022). Результати представленої дослідження дають змогу розкрити нові механізми вдосконалення не лише тренувальної діяльності з хортингу, але й розширюють знання щодо нових шляхів підвищення функціональних можливостей організму спортсменів для максимальної реалізації адаптаційного потенціалу в процесі змагальної діяльності (Futorniy S., et al., 2016; Korobeunikov G., et al., 2017; Tota, Ł. M., Wiecha, S. S., 2022). Виявлені результати дають змогу більш чітко зрозуміти механізми корекції моделей тренувальних занять у процесі спеціальної ударної підготовки за рахунок використання різних за величиною та спрямованістю силових навантажень.

Результати цього дослідження сприятимуть удосконаленню тренувального процесу із силової підготовки спортсменів із хортингу, уможливають краще розуміння механізмів розробки й корекції моделей тренувальних занять із силової підготовки за рахунок обґрунтованого співвідношення комплексів вправ, режимів навантаження та енергозабезпечення, послідовності й варіативності їх використання.

Висновок. Модель силової спрямованості, в основі якої застосовуються комплекси вправ зі штангою та гантелями в умовах анаеробно-алактатного режиму енергозабезпечення й навантаженнями 85 % від 1RM, за результатами проведеного дослідження є найбільш ефективною. Так, використання цього режиму навантажень сприяє підвищенню рівня ударної підготовки за рахунок зростання переважно внутрішньом'язової координації, що і є основною метою застосування силових навантажень у хортингу.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому плануємо проведення досліджень для визначення особливостей перебігу процесів адаптації спортсменів в умовах різних моделей тренувальних занять у процесі силової підготовки, використовуючи комплекс фізіологічних та біохімічних методів діагностики систем організму.

Джерела та література

1. Chernozub A., Danylchenko S., Imas Y. [et al.]. Peculiarities of correcting load parameters in power training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. № 19(2). P. 481–488. doi: 10.7752/jpes.2019.s2070.
2. Chernozub A., Manolachi V., Korobeynikov G. [et al.]. Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*. 2022. № 3(10), e13827. doi: 10.7717/peerj.13827.
3. Clarkson P. M., Kearns A. K., Rouzier P. [et al.]. Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2006. № 38(4). P. 623–627.
4. Costa R. R., Buttelli A. K., Vieira A. F. [et al.]. Effect of Strength Training on Lipid and Inflammatory Outcomes: Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. *J Phys Act Health*. 2019. № 16(6). P. 477–491.
5. Crewther B. T., Obmiński Z., Cook C. J. Serum cortisol as a moderator of the relationship between serum testosterone and Olympic weightlifting performance in real and simulated competitions. *Biol Sport*. 2018. № 35(3). P. 215–221.
6. Futorniy S. M., Osadchaya O. I., Shmatova E. A. [et al.]. Informational significance of calculated hematological indices in prediction of overtraining development in professional athletes. *Sports Medicine and Physical Rehabilitation*. 2016. № 2. P. 13–19. doi: 10.32652/spmed.2016.2.13-19.
7. James L. P., Haff G. G., Kelly V. G. [et al.]. Towards a Determination of the Physiological Characteristics Distinguishing Successful Mixed Martial Arts Athletes: A Systematic Review of Combat Sport Literature. *Sports Medicine*. 2016. № 46(10). P. 1525–1551. doi: 10.1007/s40279-016-0493-1.
8. James L. P., Beckman E. M., Kelly V. G. [et al.]. The Neuromuscular Qualities of Higher- and Lower-Level Mixed-Martial-Arts Competitors. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2016. № 12(5). P. 612–620. doi: 10.1123/ijsp.2016-0373.
9. Kılıç Y., Cetin H. N., Sumlu E. [et al.]. Effects of boxing matches on metabolic, hormonal, and inflammatory parameters in male elite boxers. *Medicina*. 2019. № 55(6). P. 288. doi: 10.3390/medicina55060288.
10. Kirk C., Langan-Evans C., Clark D. [et al.]. Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*. 2021. № 16(5), e0251266. doi: 10.1371/journal.pone.0251266.
11. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Mytskan B. [et al.]. Information processing and emotional response in elite athletes, Ido movement for culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*. 2017. № 17(2). P. 41–50. doi: 10.14589/ido.17.2.5.
12. Loturco I., Suchomel T., Kobal R. [et al.]. Force-Velocity Relationship in three Different Variations of Prone Row Exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2018. doi: 10.1519/JSC.0000000000002543.
13. Marques L., Franchini E., Drago G. [et al.]. Physiological and performance changes in national and international judo athletes during block periodization training. *Biology of Sport*. 2017. № 34(4). P. 371–378. doi: 10.5114/biolsport.2017.69825.
14. Tota Ł. M., Wiecha S. S. Biochemical profile in mixed martial arts athletes. *PeerJ*. 2022. № 11(10), e12708. doi: 10.7717/peerj.12708.

References

1. Chernozub, A., Danylchenko, S., Imas, Y., Kochina, M., Ieremenko, N., Korobeynikov, G., Korobeynikova, L., Potop, V., Cynarski, W. J., Gorashchenco, A. (2019). Peculiarities of correcting load parameters in power

- training of mixed martial arts athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(2), 481–488. doi: 10.7752/jpes.2019.s2070 (in English).
2. Chernozub, A., Manolachi, V., Korobeynikov, G., Potop, V., Sherstiuk, L., Manolachi, V., Mihaila, I. (2022). Criteria for assessing the adaptive changes in mixed martial arts (MMA) athletes of strike fighting style in different training load regimes. *PeerJ*, 3(10), e13827. doi: 10.7717/peerj.13827 (in English).
 3. Clarkson, P. M., Kearns, A. K., Rouzier, P., Rubin, R., Thompson, P. D. (2006). Serum creatine kinase levels and renal function measures in exertional muscle damage. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(4), 623–627 (in English).
 4. Costa, R. R., Buttelli, A. K., Vieira, A. F., Coconcelli, L. (2019). Effect of Strength Training on Lipid and Inflammatory Outcomes: Systematic Review With Meta-Analysis and Meta-Regression. *J Phys Act Health*, 16(6), 477–491 (in English).
 5. Crewther, B. T., Obmiński, Z., Cook, C.J. (2018). Serum cortisol as a moderator of the relationship between serum testosterone and Olympic weightlifting performance in real and simulated competitions. *Biol Sport*, 35(3), 215–221 (in English).
 6. Futorniy, S. M., Osadchaya, O. I., Shmatova, E. A., Maslova, E. V. (2016). Informational significance of calculated hematological indices in prediction of overtraining development in professional athletes. *Sports Medicine and Physical Rehabilitation*, 2, 13–19. doi: 10.32652/spmed.2016.2.13-19 (in English).
 7. James, L. P., Haff, G. G., Kelly, V. G., Beckman, E. M. (2016). Towards a Determination of the Physiological Characteristics Distinguishing Successful Mixed Martial Arts Athletes: A Systematic Review of Combat Sport Literature. *Sports Medicine*, 46(10), 1525–1551. doi: 10.1007/s40279-016-0493-1 (in English).
 8. James, L. P., Beckman, E. M., Kelly, V. G., Haff, G. G. (2016). The Neuromuscular Qualities of Higher- and Lower-Level Mixed-Martial-Arts Competitors. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(5), 612–620. doi: 10.1123/ijsp.2016-0373 (in English).
 9. Kılıc, Y., Cetin, H. N., Sumlu, E., Pektas, M. B., Koca, H. B., Akar, F. (2019). Effects of boxing matches on metabolic, hormonal, and inflammatory parameters in male elite boxers. *Medicina*, 55(6), 288. doi: 10.3390/medicina55060288 (in English).
 10. Kirk, C., Langan-Evans, C., Clark, D., Morton, J. (2021). Quantification of training load distribution in mixed martial arts athletes: A lack of periodisation and load management. *PLoS One*, 16(5), e0251266. doi: 10.1371/journal.pone.0251266.
 11. Korobeynikov, G., Korobeinikova, L., Mytskan, B., Chernozub, A., Cynarski, W. J. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes, Ido movement for culture. *Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(2), 41–50. doi: 10.14589/ido.17.2.5 (in English).
 12. Loturco, I., Suichomel, T., Kobal, R., Arruda, A. S., Guerriero, A., Pereira, L. A., Pai, C. N. (2018). Force-Velocity Relationship in three Different Variations of Prone Row Exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, doi: 10.1519/JSC.0000000000002543 (in English).
 13. Marques, L., Franchini, E., Drago, G., Aoki, M., Moreira, A. (2017) Physiological and performance changes in national and international judo athletes during block periodization training. *Biology of Sport*, 34(4), 371–378. doi: 10.5114/biolSport.2017.69825 (in English).
 14. Tota, Ł. M., Wiecha, S. S. (2022) Biochemical profile in mixed martial arts athletes. *PeerJ*, 11(10), e12708. doi: 10.7717/peerj.12708 (in English).

Стаття надійшла до редакції 13.02.2023 р.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ СКЛАДУ ТІЛА В БОДІБІЛДЕРІВ В УМОВАХ РІЗНИХ НАВАНТАЖЕНЬ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ВПРАВИ НА ТРЕНАЖЕРАХ ЧИ З ВІЛЬНОЮ ВАГОЮ ОБТЯЖЕННЯ

Чжао Цзе¹, Валентин Олешко¹

¹Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна.

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2023-01-109-118>

Анотація

Мета статті – виконати порівняльний аналіз особливостей впливу різних варіантів поєднання величини навантаження та комплексів тренувальних вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження на динаміку показників складу тіла бодібілдерів. **Методи.** Із 64 спортсменів сформовано чотири дослідні групи по 16 осіб у кожній. Учасники протягом 12 тижнів використовували різні варіанти поєднання величини навантаження й комплексів вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження. Показники складу тіла визначали методом біоімпедансометрії. Величину показників зовнішнього подразника визначали методом інтегральної оцінки навантаження. **Результати.** Використання короткочасних (до 15 с) навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$) в поєднанні з вправами на тренажерах сприяє найбільшому підвищенню на 7,0 % активної маси тіла спортсменів третьої групи. Відповідні зміни майже вдвічі перевищують показники, виявлені під час застосування більш тривалих навантажень (45–60 с) із середньою інтенсивністю ($R_a=0,58-0,65$) в умовах використання вправ із вільною вагою обтяження (перша група). У спортсменів першої групи, які застосовували вправи з вільною вагою обтяження та навантаження середньої інтенсивності, рівень жирової маси зменшився на 4,2 % за період експерименту. У представників третьої та четвертої груп, які використовували навантаження високої інтенсивності, незалежно від комплексу тренувальних вправ – рівень жирової маси тіла не змінився. **Висновки.** Навантаження високої інтенсивності ($R_a=0,70-72$) в комбінації з комплексом вправ на тренажерах сприяє найбільшому зростанню показників активної, сухої клітинної й безжирової маси тіла. Застосування навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,65-67$) в комбінації з комплексом вправ із вільною вагою обтяження суттєво впливає на зниження рівня жирової маси.

Ключові слова: бодібілдинг, м'язова маса, вправи на тренажерах, вільна вага обтяження, жирова маса, навантаження.

Zhao Jie, Valentyn Oleshko. Comparative Analysis of Changes in Bodybuilders` Body Composition Indicators under the Conditions of Different Loads Using Exercise Machines or Free Weights Exercises. To carry out a comparative analysis of the influence of various combination of the load and sets of training using exercise machines or free weights exercises on the dynamics of bodybuilders` body composition indicators. **Methods.** 64 athletes who have been engaged in bodybuilding for the past 5,8±1,3 years were involved in order to solve the set goal. 4 research groups of 16 people each were formed. During 12 weeks, the participants of the experimental groups used the options offered to them for combining the amount of load and sets of trainings using exercise machines or free weights exercises. The level of change in the investigated parameters of body composition was determined at the beginning and every 4 weeks using the bioimpedance method. The value of the external stimulus indicator was determined using the control testing of the maximum force assessment and the integral assessment of the force load magnitude. **The Results.** The use of short-term (up to 15 seconds) strength loads of high intensity ($R_a=0,70-0,72$) in combination with gym machine workout contributes to the greatest increase of 7,0 % in the active body mass index of the 3rd group during the study. The corresponding changes are almost two times higher than the indicators that were found during the use of longer loads (45–60 seconds) with medium intensity ($R_a=0,58-0,65$) under the conditions of using free weights exercises (group 1). An almost identical difference between the results found in two groups was observed when monitoring the dynamics of indicators of lean body mass and dry cellular body mass during the 12 weeks of the study. At the same time, the level of fat mass decreased by 4,2 % during the experiment period in the athletes of group 1, who used exercises with free weights and medium-intensity loads. In representatives of groups 3 and 4, who used high-intensity loads, regardless of the complex of training exercises, the level of body fat did not change during the 12 weeks of the study. **Findings.** The use of high-intensity loads ($R_a=0,70-72$) in combination with a gym machine workout contributes to the greatest increase in indicators of active, dry cell and fat-free body mass, which indicates positive changes in the development of muscle mass. The use of medium-intensity loads ($R_a=0,65-67$) in combination with a set of free weights exercises has a significant effect on reducing the level of fat mass.

Key words: bodybuilding, muscle mass, gym machines workout, free weights exercises, fat mass, load.

Вступ. Оптимізації тренувального процесу на основі контролю за динамікою показників біоімпедансометрії, антропометрії, фізіологічних та біохімічних маркерів оцінки адаптаційних змін в організмі спортсменів дають змогу тренерам із бодібілдингу й науковцям створювати інтегральну концепцію вдосконалення системи підготовки в цьому виді спорту [1–3]. Пошук ефективних шляхів прискореного зростання м'язової маси тіла спортсменів, котрі займаються бодібілдингом, є одним із найбільш актуальних завдань цього виду спорту із самого початку його заснування [4–6]. Розробка інноваційних програм тренувальних занять, експериментальне використання різноманітних принципів і методів, поглиблене вивчення фізіологічних аспектів адаптаційних змін у бодібілдерів в умовах різних за обсягом, інтенсивністю та спрямованості навантажень – усе це спрямовано на збільшення обвідних розмірів тіла в найкоротший термін часу [7–9].

Результативність у змагальній діяльності спортсменів оцінюється не лише по показникам симетричного розвитку м'язової маси певних груп м'язів, але й від рівня їхньої жирової маси [10–12]. Саме спортсмени з низьким рівнем жирової маси тіла та симетрично розвиненими основними м'язовими групами мають найбільші шанси на перемогу під час змагань із бодібілдингу. Отже, одним із важливих та одночасно інформативних критеріїв оцінки ефективності тренувальної діяльності в бодібілдингу є контроль за показниками складу тіла [13–15]. Дослідження особливостей зміни показників складу тіла дає змогу фахівцям практичного напрямку й науковцям більш поглиблено вивчати взаємозв'язок між фізіологічними процесами в організмі та зовнішнім подразником (різними режимами навантаження) [16–18]. Однак у більшості випадків, використовуючи режими навантажень силової спрямованості, показники обсягу й інтенсивності яких спрямовані переважно на прискорене зростання м'язової маси тіла, позитивних змін стосовно максимального зниження жирової маси в спортсменів не спостерігаємо [19–21].

Проблема пошуку оптимального співвідношення між показниками навантаження в певних умовах енергозабезпечення м'язової діяльності, а також дослідження особливостей фізіологічних процесів адаптації довгий час є одними з найбільш дискусійних питань фахівців із бодібілдингу [22–24]. Особливо гостро постає ця проблема в умовах застосування спортсменами комплексів вправ на тренажерах чи лише з вільною вагою обтяження в умовах різних режимів навантаження [2; 3; 25]. Насамперед це пов'язано з тим, що в умовах використання вправ із вільною вагою обтяження задіяна велика кількість м'язів-стабілізаторів, які в процесі виконання вправи залишаються в статичному напруженні та фіксують тіло в певному положенні [4; 7; 12]. Унаслідок таких дій організм потребує набагато більших ресурсів для енергозабезпечення м'язової діяльності, що впливатиме на рівень адаптаційних змін у період відновлення. Отже, можемо припустити, що динаміка морфометричних показників тіла спортсменів в умовах використання різних режимів навантаження, систем енергозабезпечення під час застосування вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження буде зовсім різною.

Мета дослідження – вивчити особливості впливу різних варіантів поєднання величини навантаження й комплексів тренувальних вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження на динаміку показників складу тіла бодібілдерів.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети залучено 64 спортсмени, які протягом останніх $5,8 \pm 1,3$ років займаються бодібілдингом. Сформовано чотири дослідні групи по 16 осіб у кожній. Учасники дослідних груп протягом 12 тижнів використовували запропоновані їм варіанти поєднання величини обсягу та інтенсивності силового навантаження й комплексів тренувальних вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження. Так, спортсмени першої та третьої груп у процесі тренувань застосовували комплекс вправ із вільною вагою обтяження. Спортсмени другої й четвертої груп у процесі дослідження використовували комплекс вправ на тренажерах. При цьому учасники першої та другої груп застосовували режим навантаження із середньою інтенсивністю ($R_a=0,58-0,65$), а тривалість окремої серії становила 45–60 с в умовах режиму анаеробного гліколізу енергозабезпечення м'язової діяльності. Спортсмени третьої й четвертої груп застосовували режим навантаження високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$), а тривалість окремої серії становила до 15 с в умовах кретинфосфокіназного режиму енергозабезпечення м'язової діяльності.

Алгоритм, структура та методи дослідження схвалені етичними комітетом для біомедичних досліджень Волинського національного університету імені Лесі Українки відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації. Учасники дали письмову згоду на проведення досліджень згідно з рекомендаціями комітетів з етики біомедичних досліджень (Всесвітня організація охорони здоров'я, 2000).

Застосовуючи неінвазійний метод біоімпедансометрії, на початку та через кожних чотири тижні тренувань проводили контроль за динамікою показників складу тіла учасників усіх обстежуваних груп. У процесі дослідження визначали такі показники складу тіла: активну клітинну масу тіла (АКМ, кг й АКМ, %); безжирову масу тіла (БЖМ, кг); жирову масу тіла (ЖМ, кг і ЖМ, %); суху клітинну масу тіла (СКМ, кг). Для визначення досліджуваних показників складу тіла застосовували діагностичний комп'ютеризований апаратно-програмний комплекс КМ-АР-01 комплектації «Діамант – АСТ» (ВЮСК. 941118.001 РЕ).

Використовуючи метод контрольного тестування розвитку максимальної сили та інтегральний метод оцінки величини силового навантаження [4], протягом дослідження контролювали динаміку показників робочої маси снаряду й обсягу навантаження в окремому сеті. Рівень зміни досліджуваних показників навантаження визначали на початку та через кожні 30 діб.

Організація дослідження. Дослідження відбувались у декілька етапів.

Розробка двох комплексів тренувальних засобів, використовуючи загальновідомі в силових видах спорту вправи на тренажерах і з вільною вагою обтяження, була одним із завдань першого етапу. Також на першому етапі, застосовуючи інтегральний метод оцінки величини силового навантаження [4], визначали параметри показників робочої маси снаряду й обсягу навантаження в окремому сеті. На основі отриманих даних розроблено чотири варіанти тренувальних занять: 1) виконання комплексу вправ із вільною вагою обтяження в умовах режиму навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,58-0,65$); 2) виконання комплексу вправ на тренажерах в умовах режиму навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,58-0,65$); 3) виконання комплексу вправ із вільною вагою обтяження в умовах режиму навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$); 4) виконання комплексу вправ на тренажерах в умовах режиму навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$);

Контроль за динамікою зміни досліджуваних показників складу тіла спортсменів обстежуваних груп і величини параметрів навантаження (робочої маси снаряду та обсягу навантаження в окремому сеті) був основним завданням другого етапу. На цьому етапі порівнювали результати динаміки досліджуваних показників для визначення найбільш ефективної комбінації тренувальних вправ на тренажерах та з вільною вагою обтяження на тлі різних за інтенсивністю режимів навантаження.

Статистичний аналіз результатів дослідження виконували із застосуванням пакету програм IBM *SPSS*Statistics 26 (StatSoftInc., США). Визначали median, interquartile range (IQR). Для розрахунку статистичної потужності використовували програму G-Power 3.1.96 (визначення найменшого розміру вибірки для дослідження). Застосовували непараметричний критерій Н-Краскела-Уолліса, двохфакторний ранговий дисперсійний аналіз Фрідмана, W-Кендалла (коефіцієнт конкордації Кендала). Критерій Колмогорова-Смірнова використовували для визначення нормального розподілу.

Результати дослідження. Графічно представлені на рис. 1 результати відображають особливості динаміки показників робочої маси снаряду й обсягу навантажень в окремому сеті в спортсменів усіх чотирьох обстежених груп протягом дослідження в заданих умовах тренувальної діяльності.

Так, на початку дослідження виявлено, що застосування представниками обстежених груп різних за інтенсивністю режимів навантажень і комплексів тренувальних вправ суттєво впливає на вихідні параметри показників робочої маси снаряду та обсягу навантажень в окремому сеті. Установлено, що величина показника робочої маси снаряду, котру використовували спортсмени першої групи під час тренувань, з урахування особливостей заданого режиму навантажень на 24,0 % менша в порівнянні з даними, фіксованими в осіб четвертої групи. Однак показник обсягу навантаження в окремому сеті простежено в спортсменів першої групи. Він, навпаки, на 81,0 % перевищує результати, виявлені серед учасників четвертої групи. Практично ідентичну різницю спостерігаємо під час порівняння параметрів контрольованих показників між групами спортсменів другої й третьої.

Протягом 12 місяців дослідження простежуємо позитивну тенденцію до збільшення параметрів обох контрольованих показників навантаження, що свідчить про зростання максимальної м'язової сили. При цьому виявлено, що протягом усього періоду експерименту різниця у величині досліджуваних показників навантаження, яка виявлено на початку дослідження, продовжує зберігатися на всіх етапах контролю.

У табл. 1–4 представлено результати зміни показників складу тіла учасників обстежених груп залежно від особливостей режимів навантаження та комплексів тренувальних вправ із застосуванням тренажерів чи з вільною вагою обтяження протягом 12 тижнів дослідження.

Представлені в табл. 1 результати біоімпедансометрії засвідчують особливості зміни показників активності маси тіла спортсменів обстежених груп у двох одиницях виміру (% і кг). Аналіз отриманих

результатів підтверджує те, що найбільш виражені зміни показника АКМ (k_2) щодо зростання на 7,0 % за весь період дослідження виявлено в спортсменів четвертої групи.

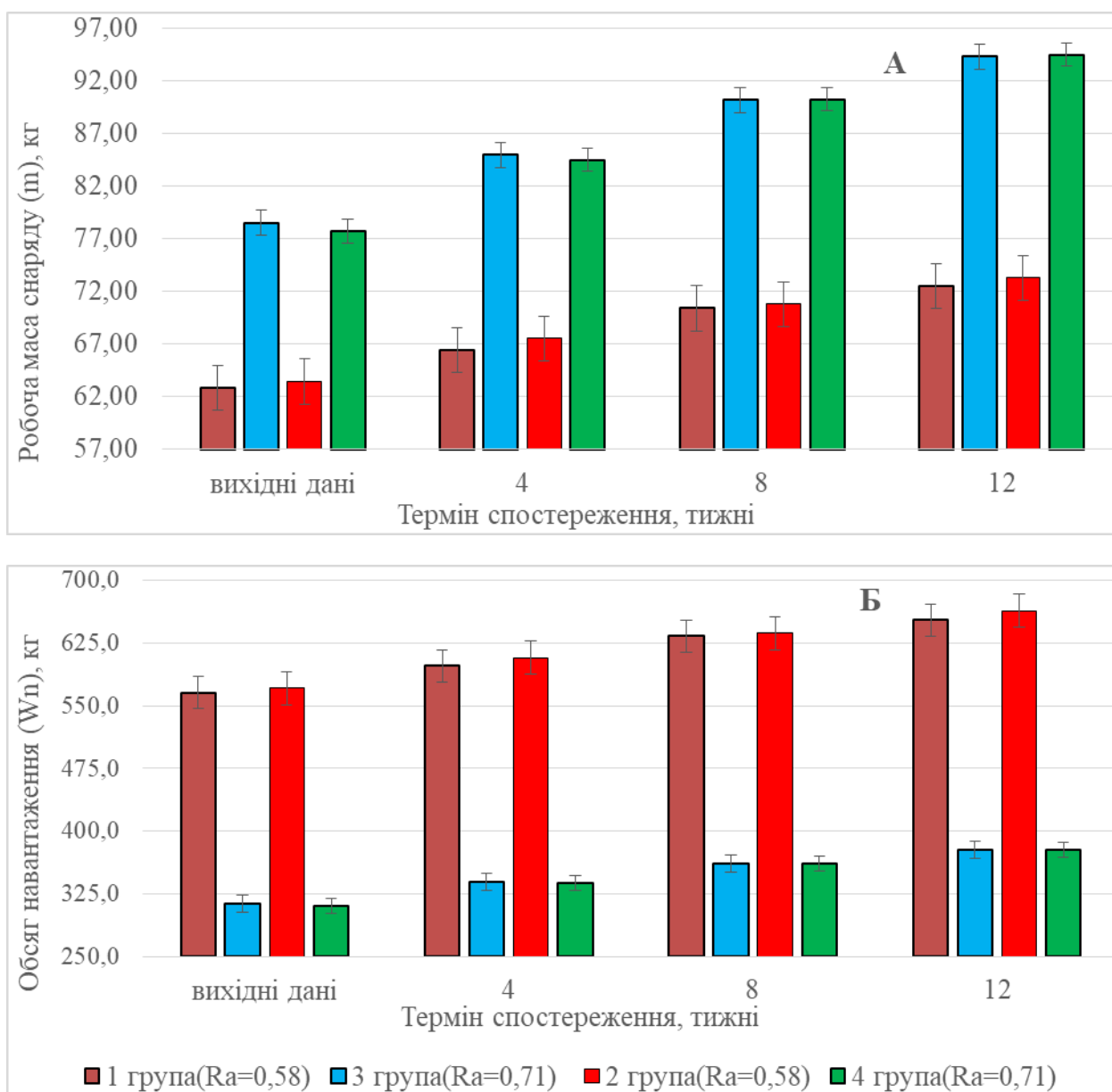


Рис. 1. Результати зміни показників робочої маси снаряду (А) та обсягу навантажень в окремому сеті (Б) у спортсменів усіх 4 груп протягом 12 тижнів дослідження, n=64

Таблиця 1

Результати зміни показників активної клітинної маси тіла бодіблдерів обстежених груп протягом дослідження (медіана, IQR), n=64

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2 , p df=3 |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|---|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>Активна клітинна маси тіла, %</i> | | | | | |
| 1 | 61,93 (4,66) N=1,74; p=0,62 | 62,68 (4,74) 0,7 % ^{1*} | 63,21 (4,79) 0,5 % [*] | 63,35 (4,74) 0,1 % ¹ ; 1,4 % ^{2*} | $\chi^2=48,00^{***}$ W=1,00 ^{***} |
| 3 | 63,13 (0,97) N=1,74; p=0,62 | 63,77 (1,03) 0,6 % ¹ | 64,01 (1,16) 0,2 % ¹ | 64,27 (1,17) 0,2 % ¹ ; 1,1 % ^{2*} | $\chi^2=39,71^*$ W=0,82 [*] |

Закінчення таблиці 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| 2 | 62,93 (3,82) H=1,74; p=0,62 | 62,74 (4,79) -0,2 % ¹ | 63,18 (4,91) 0,4 % ¹ | 63,43 (4,67) 0,2 % ¹ ; 0,5 % ² | $\chi^2=39,85^*$ W=0,83 [*] |
| 4 | 62,50 (3,00) H=1,74; p=0,62 | 62,90 (2,84) 0,4 % ¹ | 63,34 (2,43) 0,4 % ¹ | 63,83 (1,96) 0,5 % ¹ ; 1,3 % ^{2*} | $\chi^2=38,02^*$ W=0,79 [*] |
| <i>Активна клітинна маса тіла, кг</i> | | | | | |
| 1 | 46,06 (4,18) H=1,05; p=0,78 | 46,18 (4,50) 0,3 % ¹ | 47,29 (4,48) 2,4 % ^{1*} | 47,56 (4,08) 0,6 % ¹ ; 3,2 % ^{2*} | $\chi^2=44,40^{***}$ W=0,92 ^{***} |
| 3 | 45,08 (4,89) H=1,05; p=0,78 | 46,70 (4,87) 3,6 % ^{1*} | 47,50 (4,56) 1,7 % ^{1*} | 47,74 (5,05) 0,5 % ¹ ; 5,9 % ^{2*} | $\chi^2=46,87^{***}$ W=0,97 ^{***} |
| 2 | 44,97 (5,46) H=1,05; p=0,78 | 45,81 (5,52) 1,8 % ^{1*} | 46,62 (6,85) 1,7 % ^{1*} | 47,68 (6,90) 2,3 % ^{1*} ; 6,0 % ^{2*} | $\chi^2=31,49^{***}$ W=0,65 ^{***} |
| 4 | 46,22 (6,67) H=1,05; p=0,78 | 47,36 (5,85) 2,5 % ^{1*} | 48,85 (5,86) 3,1 % ^{1*} | 49,48 (6,15) 1,3 % ¹ ; 7,0 % ^{2*} | $\chi^2=45,07^{***}$ W=0,93 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; *df* – число ступенів свободи; *H* – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; *W* – коефіцієнт Кендалла; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Найменшу динаміку до зростання досліджуваного показника на 3,2 % за аналогічний період часу виявлено в спортсменів першої групи. При цьому результати зміни показника АКМ (%), фіксовані протягом усього періоду дослідження, у представників першої та четвертої груп майже не відрізняються, що свідчить про можливу різницю між даними жирової маси тіла (%).

У табл. 2 представлено результати зміни показників безжирової маси тіла (БЖМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом дослідження.

Таблиця 2

**Результати зміни показників безжирової маси тіла
бодібідерів обстежених груп протягом дослідження (медіана, IQR), n=64**

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2, p df=3 |
|-------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 72,43 (5,86) H=1,78; p=0,61 | 73,65 (9,52) 1,7 % ^{1*} | 74,11 (8,30) 0,6 % ¹ | 74,93 (8,41) 1,1 % ¹ ; 3,4 % ^{2*} | $\chi^2=28,58^{***}$ W=0,59 ^{***} |
| 3 | 71,10 (6,88) H=1,78; p=0,61 | 73,20 (7,39) 2,9 % ^{1*} | 73,70 (6,86) 0,7 % ¹ | 73,83 (7,01) 0,2 % ¹ ; 3,8 % ^{2*} | $\chi^2=38,77^{***}$ W=0,81 ^{***} |
| 2 | 71,14 (7,63) H=1,78; p=0,61 | 71,42 (7,41) 0,4 % ¹ | 72,59 (8,51) 1,6 % ^{1*} | 73,39 (7,86) 1,1 % ¹ ; 3,1 % ^{2*} | $\chi^2=29,10^{***}$ W=0,60 ^{***} |
| 4 | 73,08 (10,51) H=1,78; p=0,61 | 75,23 (9,74) 2,9 % ^{1*} | 76,67 (9,00) 1,9 % ^{1*} | 77,29 (8,05) 0,8 % ¹ ; 5,7 % ^{2*} | $\chi^2=45,04^{***}$ W=0,93 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; *df* – число ступенів свободи; *H* – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; *W* – коефіцієнт Кендалла; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Аналіз результатів свідчить, що найбільше зростання показника БЖМ на 5,7 %, виявлене після 12 тижнів тренувань, у порівнянні з вихідними даними, спостерігаємо в спортсменів четвертої групи, які застосовували комплекс тренувальних вправ лише на тренажерах в умовах навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$). В інших дослідних групах спортсменів контрольований показник за цей період часу продемонстрував в 1,5 раза меншу тенденцію до підвищення параметрів.

У табл. 3 представлено результати контролю за зміною показників жирової маси тіла спортсменів обстежених груп у двох одиницях виміру (% і кг), що дає змогу виявити метод біоімпедансометрії.

У процесі аналізу результатів дослідження простежено, що саме в спортсменів першої та третьої груп, які під час тренувань використовували навантаження середньої інтенсивності ($R_a=0,58-0,65$) і, незалежно від комплексів вправ (на тренажерах чи з вільною вагою обтяження), показник жирової маси тіла (ЖМ, %) майже в 5,7 раза зменшився протягом усього періоду експерименту в порівнянні з даними, виявленими в представників другої й четвертої груп. Аналізуючи результати зміни рівня жирової маси тіла в інших одиницях (ЖМ, кг), також спостерігаємо подібну різницю в динаміці досліджуваного показниками в групах залежно від умов м'язової діяльності, навантажень і тренувальних засобів.

Таблиця 3

Результати зміни показників жирової маси тіла бодібілдерів обстежених груп протягом дослідження, (медіана, IQR), n=64

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2, p df=3 |
|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| <i>Жирової маси тіла, %</i> | | | | | |
| 1 | 15,43 (3,91) N=1,71; p=0,63 | 13,11 (3,07) -2,3 % ^{1*} | 12,02 (1,65) -1,1 % ¹ | 11,39 (1,42) -0,6 % ¹ ; -4,0 % ^{2*} | $\chi^2=45,90^{***}$ W=0,95 ^{***} |
| 3 | 14,45 (1,78) N=1,71; p=0,63 | 14,34 (1,46) -0,1 % ¹ | 14,38 (1,48) 0,04 % ¹ | 14,34 (1,52) -0,04 % ¹ ; -0,1 % ² | $\chi^2=14,38^*$ W=0,30 [*] |
| 2 | 15,98 (3,33) N=1,71; p=0,63 | 13,46 (1,60) -2,5 % ^{1*} | 12,60 (1,67) -0,8 % ¹ | 12,33 (1,74) -0,3 % ¹ ; -3,6 % ^{2*} | $\chi^2=41,18^{***}$ W=0,85 ^{***} |
| 4 | 15,32 (3,55) N=1,71; p=0,63 | 14,51 (2,28) -0,8 % ¹ | 14,43 (1,75) -0,1 % ¹ | 14,65 (1,67) 0,2 % ¹ ; -0,7 % ² | $\chi^2=4,72$ W=0,09 |
| <i>Жирової маси тіла, кг</i> | | | | | |
| 1 | 13,27 (3,93) N=2,43; p=0,48 | 10,94 (3,65) -17,5 % ^{1*} | 9,92 (2,43) -9,3 % ^{1*} | 9,66 (2,18) -2,6 % ^{1*} ; -27,2 % ^{2*} | $\chi^2=43,60^{***}$ W=0,90 ^{***} |
| 3 | 11,88 (1,71) N=2,43; p=0,48 | 11,94 (1,55) 0,5 % ¹ | 12,21 (1,78) 2,3 % ^{1*} | 12,31 (1,88) 0,8 % ¹ ; 3,6 % ^{2*} | $\chi^2=27,52^{***}$ W=0,57 ^{***} |
| 2 | 13,29 (4,17) N=2,43; p=0,48 | 11,45 (2,69) -13,8 % ^{1*} | 10,22 (2,43) -10,7 % ^{1*} | 10,31 (2,03) 0,9 % ¹ ; -22,4 % ^{2*} | $\chi^2=38,81^{***}$ W=0,80 ^{***} |
| 4 | 13,60 (3,05) N=2,43; p=0,48 | 13,11 (1,82) -3,6 % ¹ | 13,16 (1,71) 0,4 % ¹ | 13,34 (1,72) 1,4 % ¹ ; -1,9 % ² | $\chi^2=6,82$ W=0,14 |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендалла; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

У табл. 4 представлено результати зміни показників сухої клітинної маси тіла (СКМ, кг) спортсменів обстежених груп протягом дослідження.

Таблиця 4

Результати зміни показників сухої клітинної маси тіла бодібілдерів обстежених груп протягом дослідження, (медіана, IQR), n=64

| Група | Термін спостереження, тижнів | | | | χ^2, p df=3 |
|-------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|
| | вихідні дані | 4 | 8 | 12 | |
| 1 | 11,81 (1,08) N=1,35; p=0,71 | 11,83 (1,16) 0,1 % ¹ | 12,12 (1,14) 2,4 % ^{1*} | 12,18 (1,05) 0,5 % ¹ ; 3,1 % ^{2*} | $\chi^2=44,40^{***}$ W=0,92 ^{***} |
| 3 | 11,55 (1,36) N=1,35; p=0,71 | 11,95 (1,34) 3,4 % ^{1*} | 12,06 (1,17) 0,9 % ¹ | 12,23 (1,30) 1,4 % ¹ ; 5,9 % ^{2***} | $\chi^2=46,87^{***}$ W=0,97 ^{***} |
| 2 | 11,45 (1,40) N=1,35; p=0,71 | 11,61 (0,93) 1,4 % ¹ | 11,86 (1,68) 2,1 % ^{1*} | 12,22 (1,78) 3,0 % ^{1*} ; 6,7 % ^{2***} | $\chi^2=32,43^{***}$ W=0,67 ^{***} |
| 4 | 11,84 (1,71) N=1,35; p=0,71 | 12,13 (1,50) 2,4 % ^{1*} | 12,50 (1,50) 3,0 % ^{1*} | 12,68 (1,58) 1,4 % ¹ ; 7,1 % ^{2***} | $\chi^2=45,75^{***}$ W=0,95 ^{***} |

Примітки. ¹ – різниця (%) у порівнянні з попередніми результатами; ² – різниця (%) у порівнянні з вихідними значеннями; df – число ступенів свободи; N – критерій Краскела Уолліса; χ^2 – критерій Фрідмана; W – коефіцієнт Кендалла; * – $p < 0,05$; *** – $p < 0,001$.

Результати, представлені в табл. 3, свідчать про те, що саме в спортсменів четвертої групи спостерігаємо максимальне, у порівнянні з даними, виявленими в представників інших груп, зростання показника СКМ на 7,1 % за 12 тижнів дослідження. Найменшу тенденцію до змін контрольованого показника за аналогічний проміжок часу (на 3,1 %) простежено в учасників першої групи. При цьому різниця між результатами спортсменів другої та третьої груп після трьох місяців тренувань у різних умовах становлять лише 0,8 %.

Дискусія. У цій роботі досліджували особливості динаміки показників складу тіла бодібілдерів в умовах застосування різних комбінацій поєднання режимів силового навантаження й найбільш популярних тренувальних комплексів вправ на тренажерах та окремо з вільною вагою обтяження (штанги, гантелі тощо). Ця робота пов'язана із серією досліджень у бодібілдингу, які стосуються вивчення механізмів оптимізації показників обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень з урахуванням індивідуальних функціональних можливостей спортсменів, процесами адаптації до навантажень (Cintineo H., et al., 2018; Sun, M., & Wang, L., 2022; Coratella G., et al., 2023). Результати дослідження, які представлені в цій роботі, більш детально розкривають взаємозв'язки між величною зовнішнього подразника, рівнем резистентності організму спортсменів до різних навантажень, величиною адаптаційних резервів і врахуванням усіх цих факторів у процесі вдосконалення системи підготовки в бодібілдингу на певному етапі (Benavente C., et al., 2021; Aerenhouts D, & D'Hondt E., 2020; Becker L., et al., 2021).

Отримані результати, представлені в цьому дослідженні, демонструють певну закономірність зміни показників складу тіла від певної варіативності поєднання компонентів навантаження й відповідних комплексів тренувальних вправ на тренажерах та з вільною вагою обтяження. Так, виражене підвищення показників БЖМ, АКМ і СКМ спостерігаємо саме в умовах навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-0,72$) в поєднанні з комплексом тренувальних вправ на тренажерах. Відповідні зміни пов'язані з певними механізмами енергозабезпечення й адаптаційними змінами, особливості яких чітко представлені в роботах ряду науковців (Weakley J., et al., 2017; Ramos-Campo D., et al., 2021; Trindade T., et al., 2022) і підтверджують наші припущення.

Виявлене прискорене зниження показнику жирової маси тіла спортсменів під час навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,58-0,65$) та тривалістю виконання вправ із вільною вагою в окремій серії в межах 45–60 с указує на повторну активацію компенсаторних механізмів і значні енергозатрати в таких умовах м'язової діяльності (Johnen B., & Schott N., 2018; Gala K., et al., 2020; Miller R., et al., 2020). Подібна тенденція до зміни рівня жирової маси тіла спортсменів під час занять бодібілдингом спостерігали під час аналізу досліджень ряду провідних науковців із цього виду спорту (Alves R., et al., 2020; Coratella G., et al., 2021; Mihăiță E., et al., 2022). Однак указані автори не акцентували у своїх дослідженнях на порівняльному аналізі між режимами силових навантажень і комплексами вправ на тренажерах чи з вільною вагою обтяження.

Висновок. Використання навантажень високої інтенсивності ($R_a=0,70-72$) в комбінації з комплексом вправ на тренажерах сприяє найбільшому зростанню показників активної, сухої клітинної й безжирової маси тіла, що свідчить про позитивні зміни в розвитку м'язової маси тіла. Застосування навантажень середньої інтенсивності ($R_a=0,65-67$) в комбінації з комплексом вправ із вільною вагою обтяження суттєво впливає на зниження рівня жирової маси.

Результати дослідження більш детально розкривають взаємозв'язки між величною зовнішнього подразника, рівнем резистентності організму спортсменів до різних навантажень, величиною адаптаційних резервів і врахуванням усіх цих факторів у процесі вдосконалення системи підготовки в бодібілдингу на етапі спеціалізовано-базової підготовки.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується проведення досліджень із використанням комплексу фізіологічних та біохімічних методів діагностики систем організму для визначення особливостей перебігу процесів адаптації бодібілдерів під час тренувань, застосовуючи вправи з вільною вагою обтяження чи на тренажерах на тлі різних за інтенсивністю режимів навантажень.

Джерела та література

1. Cintineo H., Freidenreich D., Blaine C., Cardaci T., Pellegrino J., Arent S. Acute Physiological Responses to an Intensity-And Time-Under-Tension-Equated Singlevs. Multiple-Set Resistance Training Bout in Trained Men. *J Strength Cond Res.* 2018. № 32(12). P. 3310–3318. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002872>.

2. Benavente C., León J., Feriche B., Schoenfeld B., Bonitch-Góngora J., Almeida F., Pérez-Regalado S., Padial P. Hormonal and Inflammatory Responses to Hypertrophy-Oriented Resistance Training at Acute Moderate Altitude. *Int J Environ Res Public Health*. 2021. № 18(8). P. 4233. <https://doi/10.3390/ijerph18084233>.
3. Sun M., & Wang L. Effect of Bodybuilding and Fitness Exercise on Physical Fitness Based on Deep Learning. *Emerg Med Int*. 2022. 3891109. <https://doi/10.1155/2022/3891109>.
4. Chernozub A., Titova A., Dubachinskiy O., Bodnar A., Abramov K., et al. Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018. № 18(1). P. 217–221. <https://doi/10.7752/jpes.2018.01028>.
5. Johnen B. & Schott N. (2018). Feasibility of a machine vs free weight strength training program and its effects on physical performance in nursing home residents: a pilot study. *Aging Clin Exp Res*. 2018. № 30(7). P. 819–828. <https://doi/10.1007/s40520-017-0830-8>.
6. Zhao Jie., & Oleshko V. Peculiarities of the Influence of Loads with the Use of Exercises on Simulators and with Free Weight Load on the Development of Maximum Muscle Strength in Bodybuilders. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*. 2022. № 5(39). P. 278–283. <https://doi/10.26693/jmbs07.05.348>
7. Aerenhouts D., & D'Hondt E. Using Machines or Free Weights for Resistance Training in Novice Males? A Randomized Parallel Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. № 17(21). P. 7848. <https://doi/10.3390/ijerph17217848>.
8. Alves R., Prestes J., Enes A., Moraes W., Trindade T., Salles B., Aragon A., Souza-Junior T. Training Programs Designed for Muscle Hypertrophy in Bodybuilders: A Narrative Review. *Sports (Basel)*. 2020. № 8(11). P. 149. <https://doi/10.3390/sports8110149>.
9. Miller R., Freitas E., Heishman A., Koziol K., Galletti B., Kaur J., Bembem M. Test-Retest Reliability Between Free Weight and Machine-Based Movement Velocities. *J Strength Cond Res*. 2020. № 34(2). P. 440–444. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002817>.
10. Coratella G., Tornatore G., Longo S., Esposito F., Cè E. Front vs Back and Barbell vs Machine Overhead Press: An Electromyographic Analysis and Implications For Resistance Training. *Front Physiol*. 2022. № 13. P. 825–880. <https://doi/10.3389/fphys.2022.825880>.
11. Shibata K., Takizawa K., Tomabechi N., Nosaka K., Mizuno M. Comparison Between Two Volume-Matched Squat Exercises With and Without Momentary Failure for Changes in Hormones, Maximal Voluntary Isometric Contraction Strength, and Perceived Muscle Soreness. *J Strength Cond Res*. 2021. № 35(11). P. 3063–3068. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003279>.
12. Chernozub A., Manolachi V., Tsos A., Potop V., Korobeynikov G., Manolachi, V., Sherstiuk, L., Zhao, J., Mihaila, I. Adaptive changes in bodybuilders in conditions of different energy supply modes and intensity of training load regimes using machine and free weight exercises. *PeerJ*. 2023. № 11. e14878. <http://doi.org/10.7717/peerj.14878>.
13. Weakley J., Till K., Read D., Roe G., Darrall-Jones J., Phibbs P., Jones B. The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. *Eur J Appl Physiol*. 2017. № 117(9). P. 1877–1889. <https://doi/10.1007/s00421-017-3680-3>.
14. Coratella G., Tornatore G., Caccavale F., Longo S., Esposito F., Cè, E. The Activation of Gluteal, Thigh, and Lower Back Muscles in Different Squat Variations Performed by Competitive Bodybuilders: Implications for Resistance Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. № 18(2). P. 772. <https://doi/10.3390/ijerph18020772>.
15. Mitsuya H., Nakazato K., Hakkaku T., Okada T. Hip flexion angle affects longitudinal muscle activity of the rectus femoris in leg extension exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2023. <https://doi/10.1007/s00421-023-05156-w>.
16. Coratella G., Tornatore G., Longo S., Esposito F., Cè, E. Bilateral Biceps Curl Shows Distinct Biceps Brachii and Anterior Deltoid Excitation Comparing Straight vs. EZ Barbell Coupled with Arms Flexion/No-Flexion. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2023. № 8(1). P. 13. <https://doi/10.3390/jfmk8010013>.
17. Barnes M., Miller A., Reeve D., Stewart R. Acute Neuromuscular and Endocrine Responses to Two Different Compound Exercises: Squat vs. Deadlift. *J Strength Cond Res*. 2019. № 33(9). P. 2381–2387. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002140>.
18. Becker, L., Semmlinger, L., & Rohleder, N. Resistance training as an acute stressor in healthy young men: associations with heart rate variability, alpha-amylase, and cortisol levels. *Stress*. 2021. № 24(3). P. 318–330. <https://doi/10.1080/10253890.2020.1799193>.
19. Martorelli A., De Lima F., Vieira A., Tufano J., Ernesto C., Boulosa D., Bottaro D. The interplay between internal and external load parameters during different strength training sessions in resistance-trained men. *Eur J Sport Sci*. 2021. № 21(1). P. 16–25. <https://doi/10.1080/17461391.2020.1725646>.
20. Gala K., Desai V., Liu N., Omer E., McClave S. How to Increase Muscle Mass in Critically Ill Patients: Lessons Learned from Athletes and Bodybuilders. *Curr Nutr Rep*. 2020. № 9(4). P. 369–380. <https://doi/10.1007/s13668-020-00334-0>.

21. Ramos-Campo D., Martínez-Aranda L., AndreuCaravaca L., Ávila-Gandía V., Rubio-Arias J. Effects of resistance training intensity on sleep quality and strength recovery in trained men: a randomized cross-over study. *Biol Sport*. 2021. № 38(1). P. 81–88. <https://doi/10.5114/biolSport.2020.97677>.
22. Jurasz M., Boraczyński M., Wójcik Z., Gronek P. Neuromuscular Fatigue Responses of Endurance- and Strength-Trained Athletes during Incremental Cycling Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 19(14). P. 8839. <https://doi/10.3390/ijerph19148839>.
23. Mihăiță E., Badau D., Stoica M., Mitrache G., Stănescu M., Hidi I., Badau A., Damian C., Damian M. Identification of Perception Differences in Personality Factors and Autonomy by Sporting Age Category in Competitive Bodybuilders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. № 20(1). P. 167. <https://doi/10.3390/ijerph20010167>.
24. Trindade T., Alves R., Castro B., Medeiros M., Medeiros J., Dantas P., Prestes J. Pre-exhaustion Training, a Narrative Review of the Acute Responses and Chronic Adaptations. *Int J Exerc Sci*. 2022. № 15(3). P. 507–525.
25. Bauer P., Majisik A., Mitter B., Csapo R., Tschan H., Hume P., Martínez-Rodríguez A., Makivic B. Body Composition of Competitive Bodybuilders: A Systematic Review of Published Data and Recommendations for Future Work. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2023. № 37(3). P. 726–732. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000004155>.

References

1. Cintineo, H., Freidenreich, D., Blaine, C., Cardaci, T., Pellegrino, J., Arent, S. (2018). Acute Physiological Responses to an Intensity-And Time-Under-Tension-Equated Singlevs. Multiple-Set Resistance Training Bout in Trained Men. *J Strength Cond Res*, 32(12), 3310–3318. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002872> (in English).
2. Benavente, C., León, J., Feriche, B., Schoenfeld, B., Bonitch-Góngora, J., Almeida, F., Pérez-Regalado, S., Padial, P. (2021). Hormonal and Inflammatory Responses to Hypertrophy-Oriented Resistance Training at Acute Moderate Altitude. *Int J Environ Res Public Health*, 18(8), 4233. <https://doi/10.3390/ijerph18084233> (in English).
3. Sun, M., & Wang, L. (2022). Effect of Bodybuilding and Fitness Exercise on Physical Fitness Based on Deep Learning. *Emerg Med Int*, 3891109. <https://doi/10.1155/2022/3891109> (in English).
4. Chernozub, A., Titova, A., Dubachinskiy, O., Bodnar, A., Abramov, K., et al. (2018). Integral method of quantitative estimation of load capacity in power fitness depending on the conditions of muscular activity and level of training. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(1), 217–221. <https://doi/10.7752/jpes.2018.01028> (in English).
5. Johnen, B., & Schott, N. (2018). Feasibility of a machine vs free weight strength training program and its effects on physical performance in nursing home residents: a pilot study. *Aging Clin Exp Res*, 30(7), 819–828. <https://doi/10.1007/s40520-017-0830-8> (in English).
6. Zhao, Jie, & Oleshko, V. (2022). Peculiarities of the Influence of Loads with the Use of Exercises on Simulators and with Free Weight Load on the Development of Maximum Muscle Strength in Bodybuilders. *Ukrainian Journal of Medicine, Biology and Sports*, 5(39), 278–283 <https://doi/10.26693/jmbs07.05.348> (in English).
7. Aerenhouts, D., & D'Hondt, E. (2020). Using Machines or Free Weights for Resistance Training in Novice Males? A Randomized Parallel Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(21), 7848. <https://doi/10.3390/ijerph17217848> (in English).
8. Alves, R., Prestes, J., Enes, A., Moraes, W., Trindade, T., Salles, B., Aragon, A., Souza-Junior, T. (2020). Training Programs Designed for Muscle Hypertrophy in Bodybuilders: A Narrative Review. *Sports (Basel)*, 8(11), 149. <https://doi/10.3390/sports8110149> (in English).
9. Miller, R., Freitas, E., Heishman, A., Koziol, K., Galletti, B., Kaur, J., Bembem, M. (2020). Test-Retest Reliability Between Free Weight and Machine-Based Movement Velocities. *J Strength Cond Res*, 34(2), 440–444. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002817> (in English).
10. Coratella, G., Tornatore, G., Longo, S., Esposito, F., Cè, E. (2022). Front vs Back and Barbell vs Machine Overhead Press: An Electromyographic Analysis and Implications for Resistance Training. *Front Physiol*, 13, 825–880. <https://doi/10.3389/fphys.2022.825880> (in English).
11. Shibata, K., Takizawa, K., Tomabechei, N., Nosaka, K., Mizuno, M. (2021). Comparison Between Two Volume-Matched Squat Exercises With and Without Momentary Failure for Changes in Hormones, Maximal Voluntary Isometric Contraction Strength, and Perceived Muscle Soreness. *J Strength Cond Res*, 35(11), 3063–3068. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000003279> (in English).
12. Chernozub, A., Manolachi, V., Tsos, A., Potop, V., Korobeynikov, G., Manolachi, V., Sherstiuk, L., Zhao, J., Mihaila, I. (2023). Adaptive changes in bodybuilders in conditions of different energy supply modes and intensity of training load regimes using machine and free weight exercises. *PeerJ*, 11, e14878 <http://doi.org/10.7717/peerj.14878> (in English).

13. Weakley, J., Till, K., Read, D., Roe, G., Darrall-Jones, J., Phibbs, P., Jones, B. (2017). The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. *Eur J Appl Physiol*, 117(9), 1877–1889. <https://doi/10.1007/s00421-017-3680-3> (in English).
14. Coratella, G., Tornatore, G., Caccavale, F., Longo, S., Esposito, F., Cè, E. (2021). The Activation of Gluteal, Thigh, and Lower Back Muscles in Different Squat Variations Performed by Competitive Bodybuilders: Implications for Resistance Training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 772 <https://doi/10.3390/ijerph18020772> (in English).
15. Mitsuya, H., Nakazato, K., Hakkaku, T., Okada, T. (2023). Hip flexion angle affects longitudinal muscle activity of the rectus femoris in leg extension exercise. *Eur J Appl Physiol*, <https://doi/10.1007/s00421-023-05156-w> (in English).
16. Coratella, G., Tornatore, G., Longo, S., Esposito, F., Cè, E. (2023). Bilateral Biceps Curl Shows Distinct Biceps Brachii and Anterior Deltoid Excitation Comparing Straight vs. EZ Barbell Coupled with Arms Flexion/No-Flexion. *J Funct Morphol Kinesiol*, 8(1), 13 <https://doi/10.3390/jfmk8010013> (in English).
17. Barnes, M., Miller, A., Reeve, D., Stewart, R. (2019). Acute Neuromuscular and Endocrine Responses to Two Different Compound Exercises: Squat vs. Deadlift. *J Strength Cond Res*, 33(9), 2381–2387. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000002140> (in English).
18. Becker, L., Semmlinger, L., & Rohleder, N. (2021). Resistance training as an acute stressor in healthy young men: associations with heart rate variability, alpha-amylase, and cortisol levels. *Stress*, 24(3), 318–330. <https://doi/10.1080/10253890.2020.1799193> (in English).
19. Martorelli, A., De Lima, F., Vieira, A., Tufano, J., Ernesto, C., Boulosa, D., Bottaro, D. (2021). The interplay between internal and external load parameters during different strength training sessions in resistance-trained men. *Eur J Sport Sci*. 21(1), 16–25. <https://doi/10.1080/17461391.2020.1725646> (in English).
20. Gala, K., Desai, V., Liu, N., Omer, E., McClave, S. (2020). How to Increase Muscle Mass in Critically Ill Patients: Lessons Learned from Athletes and Bodybuilders. *Curr Nutr Rep*, 9(4), 369–380. <https://doi/10.1007/s13668-020-00334-0> (in English).
21. Ramos-Campo, D., Martínez-Aranda, L., AndreuCaravaca, L., Ávila-Gandía, V., Rubio-Arias, J. (2021). Effects of resistance training intensity on sleep quality and strength recovery in trained men: a randomized cross-over study. *Biol Sport*, 38(1), 81–88. <https://doi/10.5114/biolsport.2020.97677> (in English).
22. Jurasz, M., Boraczyński, M., Wójcik, Z., Groniek, P. (2022). Neuromuscular Fatigue Responses of Endurance- and Strength-Trained Athletes during Incremental Cycling Exercise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8839. <https://doi/10.3390/ijerph19148839> (in English).
23. Mihăiță, E., Badau, D., Stoica, M., Mitrache, G., Stănescu, M., Hidi, I., Badau, A., Damian, C., Damian, M. (2022). Identification of Perception Differences in Personality Factors and Autonomy by Sporting Age Category in Competitive Bodybuilders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 167 <https://doi/10.3390/ijerph20010167> (in English).
24. Trindade, T., Alves, R., Castro, B., Medeiros, M., Medeiros, J., Dantas, P., Prestes, J. (2022). Pre-exhaustion Training, a Narrative Review of the Acute Responses and Chronic Adaptations. *Int J Exerc Sci*, 15(3), 507–525 (in English).
25. Bauer, P., Majisik, A., Mitter, B., Csapo, R., Tschan, H., Hume, P., Martínez-Rodríguez, A., Makivic, B. (2023). Body Composition of Competitive Bodybuilders: A Systematic Review of Published Data and Recommendations for Future Work. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(3), 726–732. <https://doi/10.1519/JSC.0000000000004155> (in English).

Стаття надійшла до редакції 20.02.2023 р.

Рецензії, хроніки та персоналії

Інформація про VII Міжнародну науково-практичну конференцію «ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»



Волинський національний університет
імені Лесі Українки (м. Луцьк, Україна)



Природничо-гуманітарний університет
імені Яна Длугоша в Ченстохові (Польща)



Університет імені Павла Йозефа Шафарика
в Кошицях (Словаччина)



Університет Яна Евангеліста Пуркіне
в Усті-над-Лабем (Чехія)

Шановні пані і панове! ЗАПРОШУЄМО ВАС

до участі у VII Міжнародній науково-практичній конференції
«ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»,
яка відбудеться 8–9 червня 2023 року

Місія конференції – залучити науковців до обґрунтування місця та значення фізичної активності в поліпшенні якості життя людини.

Напрями роботи конференції:

1. Генезис понять «фізична активність», «якість життя» людини.
2. Компоненти якості життя людини.
3. Фізична активність і здоров'я.
4. Фізична активність в способі життя людини.
5. Програми фізичної активності.
6. Фізична активність як чинник якості життя людини.
7. Фізична активність у фізичній реабілітації та соціальній адаптації.

У програмі конференції: пленарні та секційні засідання, обговорення доповідей, майстер-класи зі спортивного орієнтування, спортивних танців «Social Sport-Dance».

Умови участі в конференції:

До 5 червня 2023 р. зареєструватися на сайті конференції й подати заявку (указавши формат участі) та тези доповідей (українською, англійською, польською мовами) на електронну скриньку olena.tomaschuk@vnu.edu.ua (зразок додано). Ім'я файлу повинно включати прізвище автора й порядковий номер бажаного напрямку конференції (*Приклад:* Шевченко 3).

До 7 червня 2023 р. перерахувати організаційний внесок у розмірі 200 гривень та надіслати квитанцію або скриншот про сплату організаційного внеску та темою доповіді на електронну скриньку olena.tomaschuk@vnu.edu.ua.

Робочі мови конференції – європейські мови.

ВАЖЛИВІ ДАТИ

Подача заявки учасниками – до 05.06.2023 р.

Оплата організаційного внеску – 07.06.2023 р.

Закінчення прийому тез доповідей – 05.06.2023 р.

Видання праць конференції

Тези наукових доповідей будуть опубліковані в електронному збірнику матеріалів, який буде розміщений за адресою: <http://conferences.vnu.edu.ua>

Вимоги до оформлення матеріалів конференції

Обсяг – 2 повних сторінки (4000–5000 друкованих знаків без пробілів). **Текст** набирати в редакторі Microsoft Word for Windows; шрифт тексту – Times New Roman, 12 pt, інтервал – 1. Параметри сторінки: ліве поле – 30 мм, праве – 15 мм, верхнє – 20 мм, нижнє – 20 мм.

Структура: перший рядок – назва (великими літерами, шрифт – жирний, вирівнювання по центру); другий рядок – ім'я та прізвище автора (авторів) (шрифт – жирний, вирівнювання по центру); третій рядок – науковий ступінь, учене звання, посада, повна назва вищого навчального закладу (наукової установи), у якому працює (навчається) учасник конференції, електронна адреса (шрифт – курсив, вирівнювання по ширині сторінки). Далі йде текст, вирівняний по ширині сторінки (абзац – 0,75 см), який повинен містити такі *необхідні елементи:* *вступ, методи дослідження, результати дослідження, висновки, джерела та література.*

Бібліографічний опис джерел, використаних під час підготовки тез (не більше 5–7 джерел), повинен бути виконаний мовою оригіналу й оформлений відповідно до ДСТУ 8302:2015: Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (<http://lib.pu.if.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>).

Відповідальність за зміст поданих матеріалів несуть автори. Оргкомітет залишає за собою право відхиляти тези, що не відповідають зазначеним вимогам.

Редакція журналу «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» <http://sport.vnu.edu.ua> (Україна), який уключено до Переліку наукових фахових видань України **категорії «Б»** (Наказ МОН України № 1643 від 28.12.2019 р.), приймає статті авторів за тематикою та напрямками роботи конференції. Статті можна надсилати мовою оригіналу на електронну скриньку sport@vnu.edu.ua.

Вимоги до статей (керівництво для авторів) подано на сайті журналу <http://sport.vnu.edu.ua>. Після рецензування статей повідомлення про прийняття до друку (чи відхилення) будуть надіслані авторові *лише на електронну адресу.*

За результатами конференції всім учасникам будуть надіслані в електронному вигляді: сертифікат про участь у заході, програма конференції та збірник тез доповідей.

Реквізити для оплати:

Для громадян України:

поповнення карткового рахунка ПриватБанку за номером **5168745102094791** (одержувач – Томашук Олена Григорівна), обов'язково зазначити **призначення платежу:** за участь у конференції.

Із будь-яких питань ви можете звертатися до представників Організаційного комітету на e-mail: olena.tomaschuk@vnu.edu.ua або за телефонами:

Світлана Індика +38(066)4830600

Олена Томашук +38(050)1815896

ІНФОРМАЦІЙНЕ ПОВІДОМЛЕННЯ
є офіційним запрошенням на участь у VII Міжнародній науково-практичній конференції
«ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»,

(активне посилання на участь в online-форматі буде розіслане всім зареєстрованим
учасникам конференції на електронну адресу)

ЗАЯВКА
на участь у VII Міжнародній науково-практичній конференції
«ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»

Країна _____
Повна назва вищого навчального закладу _____
Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання _____
Рік навчання (для магістрів, аспірантів) _____
Назва доповіді _____
Напрямок (секція) _____
Формат участі (очна/online) _____
Контактні телефони _____ E-mail (ОБОВ'ЯЗКОВО): _____

Оргкомітет конференції бажає творчих успіхів!

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ

Наукове видання «Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві» містить такі рубрики:

- ✓ Історичні, філософські, правові й кадрові проблеми фізичної культури та спорту.
- ✓ Технології навчання фізичної культури.
- ✓ Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення.
- ✓ Лікувальна фізична культура, спортивна медицина й фізична реабілітація.
- ✓ Олімпійський і професійний спорт.

Щоб мати можливість подавати рукописи в журнал та перевіряти їх поточний статус, потрібно зареєструватися на сайті (<http://sport.eenu.edu.ua>) або надіслати матеріали на e-mail: sport@eenu.edu.ua

Матеріал публікації повинен відповідати тематиці журналу.

Журнал приймає до розгляду наукові статті за умови, якщо робота:

- не була опублікована раніше в іншому журналі;
- не перебуває на розгляді в іншому журналі;
- усі співавтори погоджуються з публікацією статті.

Статті приймаються лише з оригінальним авторським текстом, запозичення дозволені в обсязі не більше ніж 10 % і повинні бути оформлені із зазначенням посилань на джерела.

Подаючи статтю в журнал, автор тим самим:

- висловлює згоду на розміщення повного її тексту в мережі «Інтернет»;
- погоджується з рекомендаціями Всесвітньої асоціації медичних редакторів і стандартів COPE відповідно до принципів етики наукових публікацій (https://publicationethics.org/files/International%20standards_authors_for%20website_11_Nov_2011.pdf).

Автори дають згоду на збір й обробку персональних даних із метою їх уключення в базу даних згідно із Законом України № 2297-VI «Про захист персональних даних» від 01.06.2010. Імена та електронні адреси, які вказуються користувачами сайту цього видання, використовуватимуться винятково для виконання внутрішніх технічних завдань; вони не поширюватимуться та не передаватимуться стороннім особам.

Мови рукопису – українська, англійська, польська.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РУКОПИСІВ

Стаття повинна супроводжуватись анотацією, ключовими словами й містити пристатейний список використаних джерел.

Файл рукопису повинен містити:

- ✓ індекс УДК статті (верхній лівий кут);
- ✓ назву статті (до 12 слів прописними літерами);
- ✓ прізвище, ім'я автора (-ів), афіліацію (науковий ступінь, учене звання, посада, місце роботи або навчання, місто, країна);
- ✓ e-mail контактного автора;
- ✓ анотацію (230–250 слів), структуровану таким чином (із виділенням підзаголовків напівжирним шрифтом): актуальність теми дослідження, мета й методи або методологія дослідження, результати роботи та висновки; ключові слова (5–6 слів або стійких словосполучень, за якими надалі виконуватиметься пошук статті), що відображають специфіку теми, об'єкт і результати дослідження та жодне з яких не дублює слова з назви статті;
- ✓ текст статті;
- ✓ висловлення вдячності (за необхідності);
- ✓ джерела та літературу.

Метадані (анотації) подаються мовою оригіналу статті та англійською (якщо мова статті англійська, то метадані – англійською й українською).

Використання комп'ютерного перекладу не допускається.

Неприпустимим є застосування нерозшифрованих абревіатур і вперше введених термінів. Усі абревіатури повинні бути розшифровані під час першого вживання. Якщо абревіатур багато, то можна зробити список із розшифровкою кожної з них перед текстом статті.

Текст статті повинен відповідати формату IMRAD (Introduction, Methods, Results, Discussion), тобто потрібно виділити такі розділи, як вступ; мета дослідження; матеріал і методи дослідження; результати дослідження; висновки.

Вступ (*постановка наукової проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз досліджень, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми й на які спирається автор; виокремлення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми, які розкриває означена стаття*).

Мета дослідження (*метою повинно бути розв'язання проблеми або отримання знань щодо неї. Мета дослідження орієнтує на його кінцевий результат, завдання формулюють питання, на які потрібно отримати відповідь для реалізації мети дослідження. Для формулювання мети бажано використовувати слова **встановити, виявити, розробити, довести** та ін.*).

Матеріал і методи дослідження. Цей розділ повинен бути коротким, але достатнім, щоб дати змогу іншим науковцям повторити дослідження, та містити три підрозділи (*можна додати інші підрозділи, якщо є така потреба*):

(1) Учасники

Указати кількість учасників, вік, спортивну кваліфікацію досліджуваних. Відзначити, що від усіх учасників отримано інформовану згоду на участь у цьому експерименті.

(2) Організація дослідження

Ця частина повинна бути короткою, точною й логічною (*коротка інформація про кожен крок виконання досліджень, тривалість і послідовність проведення експерименту*). Указати використувані прилади, обладнання, тести.

(3) Статистичний аналіз

У підзаголовку «Статистичний аналіз» автори повинні пояснити, які статистичні методи використано під час аналізу представлених даних у розділі «Результати дослідження», та обґрунтувати їх застосування. Статистичні методи повинні бути описані детально, щоб забезпечити перевірку представлених результатів. Статистичні значення мають бути показані разом із даними в тексті, а також у таблицях і малюнках. У кінці статистичного аналізу автори повинні вказувати на рівень значущості та використані статистичні програми.

Звертаємо увагу авторів, що просте перерахування використаних методів дослідження редакцією не приймається.

Протокол збору даних, процедури, досліджувані параметри, методи вимірювань й апаратура повинні бути описані досить докладно, щоб дати змогу іншим ученим відтворити результати. Мають бути представлені посилання на використовувані методи. Маловідомі та істотно модифіковані методи повинні бути описані докладно, назви використаних пристроїв – супроводжуватись інформацією про виробника (*назва, місто й країна*), зазначеного в дужках.

Надання інформації про учасників експериментів (пацієнтів) вимагає наявності їхньої офіційної згоди. Дослідження пацієнтів і добровольців вимагають усвідомленої згоди, документованої в тексті рукопису. За участі дітей в експериментах потрібно мати отриману письмову згоду їхніх батьків, про що зазначаємо в цьому розділі. У звітах щодо експериментів на людях потрібно зазначити, чи проводилася процедура відповідно до етичних стандартів відповідального комітету з прав (*експериментів або інституційного регіонального*) чи Гельсинської декларації 2008 р.

Редакція залишає за собою право затребувати будь-які вихідні дані від авторів на будь-якій стадії в процесі розгляду або публікації, у тому числі після публікації. Відмова надання запитуваної інформації може призвести до затримки публікації або скасування прийому праці.

Результати дослідження. Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів (*результати досліджень з обов'язковою статистичною обробкою даних потрібно подавати у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Дані, які відображаються в таблицях, мають бути суттєвими, повними, достовірними. Заголовок таблиці, назва графіка або діаграми повинні відповідати їхньому змісту. Переказувати словами дані таблиць і графіків неприпустимо. Результати дослідження мають бути обов'язково проаналізовані. Доцільно провести паралелі з даними, отриманими іншими вітчизняними й закордонними вченими*).

Дискусія. Цей розділ повинен містити інтерпретацію результатів дослідження, а також результати, розглянуті в контексті підсумків в інших дослідженнях науковців, котрі займаються вивченням цієї проблеми. Потрібно включити в дискусію питання, що впливають із висновків, а також зазначити, яким чином дослідження інших авторів підтверджують правомірність дослідження. Треба виокремити новизну отриманих результатів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У цій частині подається коротке формулювання результатів дослідження, осмислення та узагальнення теми, а також перспективи для майбутніх досліджень. (*Висновки повинні бути лаконічними, конкретними, обґрунтованими, відповідати меті дослідження та впливати з основного змісту роботи*).

Після тексту статті повинен міститися пристатейний список використаних джерел.

Усі джерела зі списку літератури повинні бути процитовані в тексті статті, в іншому випадку відповідний елемент потрібно вилучити. Якщо стаття, на яку є посилання, має цифровий ідентифікатор doi (<http://www.doi.org/index.html>), його обов'язково потрібно вказувати.

Список літератури повинен містити достатню кількість сучасних (за останні п'ять років) джерел за проблемою дослідження.

До списку потрібно включати наукові статті українських і зарубіжних авторів.

Допускається посилання на власні роботи авторів статті (самоциткування), але не більше ніж 25 % від загальної кількості джерел.

Якщо текст статті українською мовою, то **список літератури повинен складатися з двох частин: «Джерела та література» і «References».**

Перелік посилань **«Джерела та література»** – це бібліографічний опис джерел, використаних під час підготовки статті, виконаний мовою оригіналу та оформлений відповідно до ДСТУ 8302:2015: Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання (<http://lib.pu.if.ua/files/dstu-8302-2015.pdf>).

При цьому, якщо в переліку використано джерела іноземною мовою, їх не потрібно перекладати українською.

«References» – це дубльований перелік посилань **«Джерела та література»**, оформлений за стандартом APA (<http://www.apastyle.org/>), англійською мовою та/або із застосуванням транслітерації.

Назви кирилических джерел транслітеруються, далі у квадратних дужках розміщується переклад.

Онлайн-конвертер: <http://translit.kh.ua/#passport> (Паспортний КМУ 2010).

Для створення бібліографічних записів посилань для переліку **«References»** скористайтесь ресурсом:

Міжнародні правила цитування та посилання в наукових роботах: метод. рек. / автори-укладачі: О. Боженко, Ю. Корян, М. Федорець; редкол.: В. С. Пашкова, О. В. Воскобойнікова-Гузєва, Я. Є. Сошинська, О. М. Бруй; Науково-технічна бібліотека ім. Г. І. Денисенка Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»; Українська бібліотечна асоціація. Київ: УБА, 2016. Електрон. вид. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). 117 с. ISBN 978-966-97569-2-3.

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1. Обсяг основного тексту статті – 8–15 сторінок.

2. Текстові матеріали повинні бути підготовлені в редакторі MS Word (*.doc).

3. Параметри сторінки:

формат – А4, поля – зліва – 3 см, справа – 1 см, зверху й знизу – 2 см, без колонтитулів та нумерації сторінок.

4. Шрифт основного тексту – Times New Roman, розмір символу (кегель) – 14, звичайний, рядки без переносів.

5. Параметри абзацу:

– вирівнювання – за шириною;

– міжрядковий інтервал – 1,5;

– відступ першого рядка – 1 см;

– інтервал між абзацами – 0 мм.

6. Таблиці й малюнки.

Кількість табличного матеріалу та ілюстрацій повинна бути доречною. Цифровий матеріал подається в таблиці, що має порядковий номер, вирівнювання по правому краю (наприклад: *Таблиця 1*) і назву (друкується над таблицею посередині жирним шрифтом, наприклад: **Розподіл студентів за рівнем фізичної активності**). Текст таблиці подається шрифтом Times New Roman, кегль 12, інтервал 1. Формат таблиць – лише книжковий.

Рисунок повинен бути єдиним графічним об'єктом (тобто згрупованим). Для рисунків, виконаних у програмі Excel, потрібно додатково до статті відправити файл Excel (97-2003).

Ілюстрації також потрібно нумерувати; вони повинні мати назви, які вказуються поза згрупованим графічним об'єктом (наприклад: **Рис. 1.** *Динаміка фізичної працездатності*). Ілюстративний матеріал обов'язково повинен бути контрастним чорно-білим, спосіб заливки в діаграмах – штриховий).

Формули (зі стандартною нумерацією) виконуються в редакторі Microsoft Equation. Підписи рисунків та формул мають бути доступні для редагування. Усі графічні об'єкти не повинні бути сканованими.

Вимоги до статей, останні випуски журналу, архів номерів, різна інформація – на сайті видання: <http://sport.eenu.edu.ua>.

Якщо стаття не відповідає вищезазначеним вимогам або її науковий рівень недостатній, то редакційна рада не приймає працю для публікації.

Стосовно інших питань за консультацією просимо звертатися до відповідального секретаря Індики Світлани Ярославівни (сл. тел. 0332-24-21-78; моб. тел. (066)-48-30-600).

Для своєчасної інформації просимо Вас надсилати авторську довідку (див. нижче).

АВТОРСЬКА ДОВІДКА

Назва статті _____

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь та вчене звання, посада автора (-ів)
(українською та англійською мовами) _____

ORCID (цифровий ідентифікатор автора, що відрізняє Вас від будь-якого іншого дослідника, підтримує зв'язок між Вами й Вашою професійною діяльністю. Отримати свій унікальний ідентифікатор ORCID можна зареєструвавшись <http://about.orcid.org>, <https://orcid.org/register>) _____

Місце роботи, навчання, поштова адреса, індекс, службовий телефон (установи чи організації) (українською та англійською мовами) _____

Поштова адреса Нової пошти, № відділення, на яке редколегія надсилає друкований примірник збірника _____

Телефон _____ . **E-mail** _____

ЗМІСТ

Історичні, філософські, правові й кадрові проблеми фізичної культури та спорту

- Євген Анохін, Сергій Романчук, Вячеслав Афонін, Орест Лойко, Андрій Петрук*
Аналіз організаційної структури управління системи фізичної підготовки
Збройних сил України3
- Віктор Манолакi, Володимир Потоп, Андрій Чернозуб, Алла Альошина,
Едуард Сивохоп, Карен Абрамов*
Сучасні механізми підвищення професійної діяльності тренерів із силового фітнесу14

Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення

- Божена Буховець, Галина Дишель*
Специфіка показників фізичного розвитку дітей шкільного віку з порушенням зору23
- Євген Куришко, Микола Корчагін, Владислав Откидач, Олег Ольховий,
Анатолій Губа, Володимир Паєвський, Олександр Мартиненко, Володимир Коновалов*
Аналіз рівня здоров'я вступників до вищих військових навчальних закладів28
- Ольга Лазько, Вікторія Матійчук*
Особливості фізичної підготовленості жінок другого періоду зрілого віку37
- Михайло Перегiнець, Лариса Кузнецова Людмила Долженко, Анна Бойко*
Фактори, що лімітують та стимулюють учнів 10–11 класів до занять фізичною культурою46
- Сергій Романчук, Артур Одеров, Олег Небожук, Володимир Климович, Іван Пилипчак,
Віктор Романчук, Олександр Боярчук, Артур Хачатрян, Юрій Цепляєв, Тетяна Людовик*
Формування військово-прикладних навичок студентів закладів вищої освіти
в процесі фізичного виховання54
- Владислав Откидач, Микола Корчагін, Наталія Москаленко, Артур Одеров,
Віталій Золочевський, Євген Куришко, Уляна Шевців, Сергій Маняк,
Олег Небожук, Олег Первачук*
Вплив занять військово-спортивним багатоборством на розвиток
основних показників воїнів64
- Ірина Хмельницька, Інна Асаулюк, Алла Альошина, Наталія Носова*
Біомеханіка опорно-рухового апарату юних спортсменів
у дискурсивному полі наукового знання71

Олімпійський та професійний спорт

- Андрій Савенко, Іван Штефюк*
Особливості зміни показників складу тіла спортсменів змішаних єдиноборств
на етапі спеціалізовано-базової підготовки81
- Artur Oderov, Serhii Romanchuk, Volodymyr Klymovych, Ivan Pylypchak, Maksym Kuznetsov,
Oleksii Leshchinskyi, Andrii Arabskyi, Yaroslav Pankevych, Oleksandr Tymochko*
Mathematical Justification of the Sports Selection of Jumpers in the Water
at the Stage of Initial Training89

Станіслав Федоров, Василь Пантік

Моделювання тренувань силової спрямованості для вдосконалення процесу ударної підготовки в хортингу102

Чжао Цзе, Валентин Олешко

Порівняльний аналіз зміни показників складу тіла в бодібілдерів в умовах різних навантажень, використовуючи вправи на тренажерах чи з вільною вагою обтяження109

Рецензії, хроніки та персоналії

Інформація про VII Міжнародну науково-практичну конференцію «ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ»119

Інформація для авторів122

Наукове видання

**ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПОРТ І КУЛЬТУРА ЗДОРОВ'Я
У СУЧАСНОМУ СУСПІЛЬСТВІ**

№ 1 (61)

2023

Редактор і коректор: *Г. О. Дробот*
Верстка *І. С. Савицької*

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 19773-9573ПР від 15.03.2013 р.
Сайт журналу: <http://sport.vnu.edu.ua>

Засновник і видавець – Волинський національний університет імені Лесі Українки.

Формат 60×84¹/₈. Папір офсетний. Гарн. Таймс. Друк цифровий.

Обсяг 14,88 ум. друк. арк., 14,12 обл.-вид. арк. Зам. 31.

Виготовлювач – Вежа-Друк

(м. Луцьк, вул. Шопена, 12, тел. 29-90-65).

Свідоцтво Держ. комітету телебачення та радіомовлення України
ДК № 4607 від 30.08.2013 р.