

////////////////////

БІОМЕХАНІЧНІ, ПЕДАГОГІЧНІ, МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ

УДК 373.5:796.011.3

DOI: 10.58407/visnik.253101

Ареф'єв Валерій

ORCID 0000-0003-0567-8331
ResearcherID HGB-9785-2022
Scopus Author ID 57216394028

Доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри теорії та методики фізичного виховання,
Український державний університет
імені Михайла Драгоманова (Київ, Україна)
E-mail: tasha15052017@gmail.com

Попов Микола

ORCID 0000-0002-3668-0154

Кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання,
Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій (Київ, Україна)
E-mail: popoff052@ukr.net

Саламаха Олександр

ORCID 0000-0002-4798-9800

Старший викладач,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського» (Київ, Україна)
E-mail: keysusha@gmail.com

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ СИЛОВОЇ ПІДГОТОВКИ СТАРШОКЛАСНИКІВ РІЗНОГО СОМАТИЧНОГО ЗДОРОВ'Я

Основним принципом реалізації розвивально-оздоровчих занять з фізичної культури школярів є диференційоване застосування фізичних навантажень. Диференціація ґрунтується на індивідуальних можливостях однорідних за морфофункціональним станом груп.

Мета роботи: розробка методики розвитку силових здатностей старшокласників різного соматичного здоров'я на уроках фізичної культури.

Методологія дослідження. В дослідженні взяли участь 102 учні (62 дівчат і 40 юнаків). Задіяні антропометрія, педагогічне тестування фізичних здатностей, фізіологічні проби серцево-судинної та дихальної систем, експрес-оцінка рівня соматичного здоров'я за Г. Л. Апанасенком, вибірковий статистичний метод та кореляційний аналіз.

Наукова новизна: особливості взаємодії показників фізичного розвитку, фізичних здатностей, фізіологічних проб із компонентами та рівнями соматичного здоров'я старшокласників.

Висновки: провідними компонентами силової підготовленості в оцінці їх взаємодії з компонентами соматичного здоров'я є показники швидкісно-силових якостей, абсолютної й силової динамічної витривалості рук і тулуба; коефіцієнти кореляції між взаємозалежними функціональними й силовими компонентами найбільші у дівчат із середнім рівнем здоров'я, а в юнаків – із вищим за середній рівнем.

Ключові слова: силова підготовка, старшокласники, диференційований підхід.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими й практичними завданнями. Стаття є складовою планової науково-дослідницької роботи факультету фізичного виховання, спорту і здоров'я УДУ імені Михайла Драгоманова «Диференційоване фізичне виховання учнів загальноосвітніх шкіл». Сучасні політичні події засвідчили, що Збройні Сили України потребують суттєвого оновлення й поповнення власних рядів достойними представниками, і перш за все, молодими людьми. Проте випускники загальноосвітніх шкіл, на жаль, не мають належної фізичної підготовленості, яка передбачає наявність певного рівня розвитку фізичних здатностей. Серед них виділяють м'язову силу як найважливішу здатність, без прояву якої людина не може виконати жодної рухової дії і від рівня якої певною мірою залежить прояв решти фізичних здатностей [6].

Існуюча система фізичного виховання має тенденцію до погіршення здоров'я учнів, про що свідчать масові порушення їхнього фізичного та нервово-психічного розвитку [3, 2], оскільки на практиці ігнорується один з основних принципів педагогіки – диференційований підхід – через його недостатню методичну забезпеченість [5; 6 та ін.].

В теорії та методиці фізичного виховання передбачається визначення раціональної сукупності та обсягу спеціальних засобів і методів, послідовності їх використання на різних етапах оздоровчого процесу відповідно до цілей і завдань застосування вправ для людей різного віку, рівня здоров'я й тренуваності [1].

Програми занять у фізичному вихованні тих, котрі займаються, складаються для однорідних за віком, статтю, рівнем фізичного стану тощо. При цьому використовуються наступні форми організації: урок у школі, секційне заняття, заняття в оздоровчих групах.

Програми складаються також для конкретної людини, яка займається, з урахуванням індивідуальних особливостей як у рамках визначених форм у вигляді індивідуальних завдань, так і невизначених – організованих і самостійних [8]. Тому метою дослідження було обґрунтування, розробка та експериментальна перевірка методики розвитку силових здатностей старшокласників різного соматичного здоров'я на уроках фізичної культури.

Матеріал і методи дослідження. В дослідженні взяли участь 102 учні (62 дівчат і 40 юнаків). В основу визначення рівня фізичного здоров'я покладена оцінка міцності та ефективності аеробного енергозабезпечення. У фізіології даний показник інтегрально характеризує стан дихальної, кровоносної та метаболічної функцій, а в біології – ступінь стійкості живого організму.

В методиці кількісної експрес-оцінки рівня фізичного здоров'я складовою є реєстрація показників антропометрії (довжини та маси тіла), фізіометрії (життєвої ємності легень і динамометрії), а також аналіз стану серцево-судинної системи. Критерієм резерву й економізації функцій серцево-судинної системи є показник індексу Руф'є та «подвійний добуток», величина якого визначається в такий спосіб:

$$IP = \frac{ЧСС \times AT_{\text{сист}}}{100} \quad (1),$$

де: ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хв; $AT_{\text{сист}}$ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.

Критерієм резерву функції зовнішнього дихання є показник ЖСЛ, віднесений до маси тіла, мл/кг; м'язової системи – динамометрія найсильнішої кисті, віднесеної до маси тіла, %. Оцінювалася також відповідність маси тіла його довжині (індекс Кетле). Всі показники ранжирувані. Після розрахунків кожного індексу визначалась загальна сума балів, за якою оцінювався рівень фізичного здоров'я [4].

Для визначення рівня прояву силових здатностей обстежуваних були відібрані рухові тести, що пройшли перевірку на автентичність.

Виклад основного матеріалу. Вивчення взаємодії показників силових тестів з компонентами соматичного здоров'я було основним завданням дослідження. Відмітимо, що стосовно учнів старшої школи таке наукове завдання поки що не вирішувалося. Відома лише одна робота, яка стосувалась дівчаток 12-13 років [1]. Тож результати щодо старшокласників представляють як теоретичний, так і практичний інтерес.

Зазначена взаємодія досліджувалась на системному і парному рівнях. На системному використовувався коефіцієнт канонічної кореляції між двома множинами. У нашому випадку це – три показники силової підготовленості, з одного боку, і п'ять компонент (індексів) соматичного здоров'я – з другого, в учнів одної статі (у 62 дівчат і 40 юнаків).

Як видно на рис. 1, взаємодія показників силових здатностей та соматичного здоров'я старшокласників є статистично доведеним фактом. Має місце задовільний, проте значущий, зв'язок лише у дівчат із нижчим за середній рівнем здоров'я [6].

Для визначення ступеня взаємозв'язку між парами показників, один із яких відображав соматичне здоров'я, а інший – різновид силової підготовленості, обчислювались значення кореляційних відношень [7]. Результати зазначеної взаємодії з урахуванням рівня соматичного здоров'я учнів надані в табл. 1.

У загальногруповій вибірці досліджувана взаємодія проявилась на низькому рівні, а саме, в межах 0,3 і до того ж лише в частині зіставлень (у 8 з 25 можливих).

Аналіз взаємодії результатів, поданих в табл. 1, з урахуванням рівня соматичного здоров'я обстежених демонструє більшу кількість значущих кореляцій. Наприклад, у дівчат із 62 зіставлень виявлено 41 (або 66 %) позитивних випадків середнього й високого ступеня залежності. В той час як у загальногруповому варіанті їх кількість склала 36 %. Зазначені результати ще раз підтверджують висновок щодо практичного значення урахування рівня здоров'я старшокласників під час їх силової підготовки.

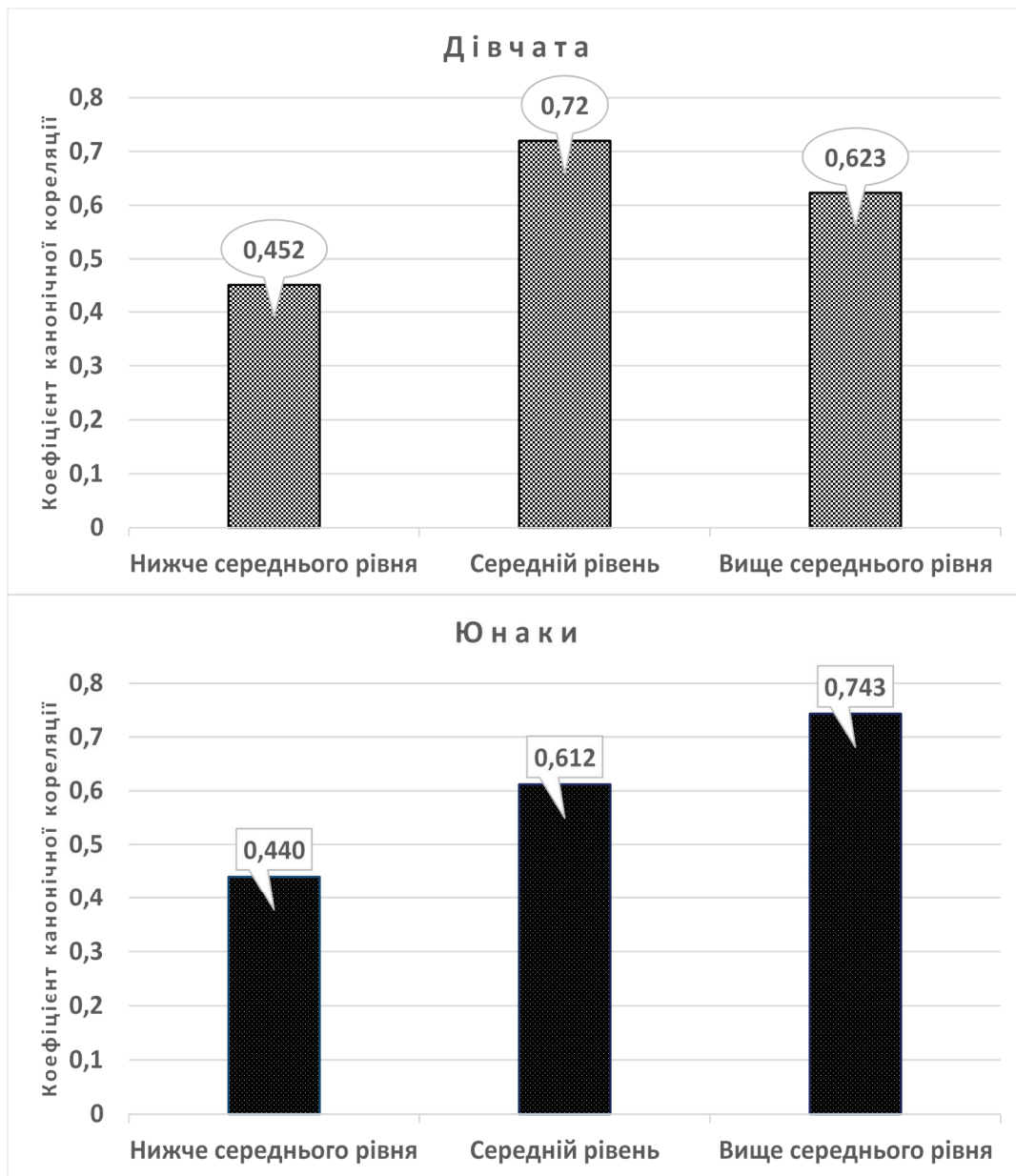


Рис. 1

Найкращі парні зв'язки були виявлені з індексом Робінсона, індексом Руф'є та силовим індексом [6].

Індекс Робінсона, що характеризує систолічну роботу серця, кореляційно найсильніше взаємодіє з показником «вибухової» сили, індекс Руф'є – з результатами силової динамічної витривалості м'язів тулуба, а силовий індекс, за Апанасенком, найтісніше пов'язаний з показниками силових тестів. Істотні зв'язки проявилися у 18 з 21 можливих зіставлень.

Отже, дослідження кореляційної залежності між окремими функціональними й силовими показниками у старшокласників різного рівня соматичного здоров'я показало [6], що:

- провідними компонентами силової підготовленості в оцінці їх взаємодії з компонентами соматичного здоров'я є показники швидкісно-силових якостей, сили й силової динамічної витривалості м'язів рук і тулуба. Їх пріоритет зумовлений найбільш значущими коефіцієнтами кореляції з чотирма з п'яти складових соматичного здоров'я обстежуваних;

- коефіцієнти кореляції між взаємозалежними функціональними й силовими компонентами найбільші у дівчат із середнім рівнем здоров'я, а в юнаків – із вищим за середній рівнем.

**Кореляційні відношення між показниками силової підготовленості (СП)
і соматичного здоров'я (СЗ) старшокласників (внутрігрупова вибірка, фрагмент)**

Рівень соматичного здоров'я	Показники СП/ Показники СЗ	Згинання-розгинання рук	Стрибок у довжину з місця	Підйом тулуба	Підтягування у висі	Динамометрія
Нижче Середнього	Індекс Робінсона	0,311	0,348	0,342	—	0,267
		0,307	0,408	0,318	0,428	0,370
Середній		0,346	0,521	0,323	—	0,296
		0,303	0,480	0,494	0,587	0,481
Вище середнього		0,454	0,584	0,292	—	0,107
		0,422	0,618	0,596	0,298	0,505
Нижче Середнього	Силовий індекс	0,476	0,324	0,418	—	0,335
		0,696	0,404	0,502	0,354	0,331
Середній		0,719	0,419	0,578	—	0,296
		0,754	0,699	0,581	0,718	0,482
Вище середнього		0,695	0,674	0,688	—	0,394
		0,733	0,521	0,734	0,537	0,602
Нижче Середнього	Індекс Руф'є	0,358	0,328	0,425	—	0,335
		0,300	0,378	0,518	0,384	0,400
Середній		0,481	0,422	0,581	—	0,700
		0,702	0,549	0,492	0,404	0,395
Вище середнього		0,696	0,618	0,682	—	0,771
		0,518	0,682	0,700	0,606	0,518

Обґрунтування змісту комплексів щодо обсягу та інтенсивності силових навантажень, а саме, кількості вправ у серії, кількості серій та тривалості відновлення між ними, здійснювалося з урахуванням рівня здоров'я обстежених. З цією метою був модернізований [3, 6] гранично допустимий пульсовий режим силової підготовки, рекомендований проф. Івашенко, де замість символу «N» підставляється номер, що відповідає певному рівню соматичного здоров'я, тобто «2», якщо учень має рівень нижче середнього, «3» – якщо рівень середній, і «4» – якщо рівень вище середнього:

$$ЧСС=(195+5N) - (A+t) (2),$$

де: N – порядковий номер рівня соматичного здоров'я (2 – нижче середнього, 3 – середній, 4 – вище середнього); A – вік, повних років; t – тривалість серії силової вправи.

Перевірка ефективності диференційованої силової підготовки старшокласників на уроках фізичної культури проводилась під час восьмимісячного формувального експерименту [6].

Для визначення рівня соматичного здоров'я учнів в умовах школи був застосований індекс Руф'є, який є узгодженим із МОН і МОЗ України для застосування в якості експрес-оцінки.

Оцінювання силових здатностей здійснювалося за допомогою тестових завдань, що пройшли перевірку на автентичність.

Метою уроків у контрольній групі була силова підготовка учнів до виконання навчальних нормативів на задовільну оцінку. Мета занять для учнів експериментальної групи з нижчим за середній рівнем здоров'я полягала в тому, щоб досягти належних величин розвитку сили учнів середнього рівня, а для учнів із середнім та вищим за середній рівнями здоров'я – покращити результати на 10-12 %, який фахівцями у спеціальній літературі визначається як відмінний [6].

Підставою для залучення індексу Кердо і коефіцієнта економізації кровообігу були поради фізіологів щодо їх застосування з метою оцінки впливу на стан серцево-судинної системи учнів старших класів силових навантажень, які при неадекватному використанні можуть провокувати підвищення внутрішньошлункового тиску в систолі.

На початку експерименту показники індексу Кердо в учнів, не залежно від їхнього рівня здоров'я, були незадовільними (14-16 ум. од. при нормі близько 1). Після диференційованої силової підготовки ці показники суттєво покращилися, особливо у дівчат із середнім та вищим за середній рівнями здоров'я. Тенденція до покращення виявлена також у дівчат з нижчим за середній рівнем соматичного здоров'я (на 18 %).

Подібне поліпшення стану серцево-судинної системи зафіксовано в учнів усіх рівнів здоров'я також і за коефіцієнтом кровообігу. А саме, найбільше покращення виявлено у школярок з вищим за середній рівнем здоров'я та однаково позитивні зміни – у дівчат із нижчим за середній та середнім рівнями здоров'я (по 200 ум. од.) [6].

Висновки

1. Взаємодія показників силових здатностей та соматичного здоров'я учнів старших класів (у 62 дівчат і у 40 юнаків) є статистично доведеним результатом дослідження. Про це свідчать розрахунки кореляційного аналізу: на системному рівні із застосуванням коефіцієнта канонічної кореляції (ККК) між показниками двох множин: трьох результатів силових тестів, з одного боку, і п'яти компонентів соматичного здоров'я, з другого; на парному рівні із застосуванням кореляційного відношення (η), де з одного боку розглядався компонент соматичного здоров'я, а з другого – один із різновидів силових можливостей.

2. Провідними компонентами силової підготовленості в оцінці їхньої взаємодії з компонентами соматичного здоров'я є показники швидкісно-силових здатностей (стрибок у довжину з місця), власне сили (динамометрія) та силової динамічної витривалості (згинання-розгинання рук в упорі лежачи й підтягування у висі). Їх пріоритет обумовлений найбільш значущими коефіцієнтами кореляції чотирма з п'яти складових соматичного здоров'я обстежених.

Кореляційні відношення між функціональними й силовими тестами найбільші в дівчат середнього рівня здоров'я, а в юнаків – вище середнього.

3. Результати експерименту показали ефективність диференціації розвивальної силової підготовки на уроках фізичної культури учнів старших класів з урахуванням рівня їх соматичного здоров'я [6]: реалізація диференційованих силових навантажень (модульних завдань), адекватних можливостям ССС учнів за обсягом і інтенсивністю підвищили стан соматичного здоров'я тих, хто займалися (за даними індексу Кердо та коефіцієнта економізації кровообігу).

Перспективи подальших досліджень передбачають розробку диференційованого програмування розвивально-силових занять на уроках фізичної культури старшокласників з урахуванням їхнього рівня соматичного здоров'я.

References

1. Андрєєва О. В. Фізична рекреація різних груп населення : монографія. Київ : НВП Поліграфсервіс, 2014. 280 с.
Andrieieva O. V. (2014). Fizychna rekreatsiia riznykh hrup naseleння [Physical recreation of different population groups] : monohrafiia. Kyiv: NVP Polihrafservis. [in Ukrainian].
2. Арефьев В. Г., Михайлова Н. Д., Гармата О. М. Належні рівні розвитку фізичних здатностей у підлітків різного рівня фізичного здоров'я. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*, Вип. 3К(147)22. 33-38.
Arefiev V. H., Mykhailova N. D., Harmata O. M. (2022). Nalezni rivni rozvytku fizychnykh zdatnosti u pidlitkiv riznoho rivnia fizychnoho zdorovia. [Appropriate levels of physical ability development in adolescents of different levels of physical health]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, Vyr. 3K(147)22.
3. Арефьев В. Г. Основы теории та методики фізичного виховання : підручник. Київ : Міленіум, 2025. 240 с.
Arefiev V. H. (2025). Osnovy teorii ta metodyky fizychnoho vykhovannia [Fundamentals of the theory and methodology of physical education] : pidruchnyk. Kyiv: Milenium. [in Ukrainian].
4. Вихляев Ю. М. Психология рухової діяльності : навч. посіб. Вінниця : Твори. 2022. 340 с.
Vykhliaiev Yu. M. (2022). Psykholohiia rukhovoї diialnosti [Psychology of motor activity: a teaching manual] : navch. posib. Vynnytsia : Tvory. [in Ukrainian].
5. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : підручник : Т. 2. Методика фізичного виховання різних груп населення. Київ, 2018. 368 с.
Krutsevych T. Yu. (2018). Teorii i metodyky fizychnoho vykhovannia : pidruchnyk : T. 2. Metodyky fizychnoho vykhovannia riznykh hrup naseleння [Theory and methods of physical education: textbook: Vol. 2. Methods of physical education of different population groups]. Kyiv. [in Ukrainian].
6. Курабцев М. Д. Методика розвитку силових здатностей старшокласників різного соматичного здоров'я на уроках фізичної культури : дис. ... докт. філос. : 01 Освіта / Педагогіка за спец. 014 Середня освіта (фізична культура). Київ, 2024.
Kurabtsev M. D. (2024). Metodyky rozvytku sylovykh zdatnosti starshoklasnykiv riznoho somatychnoho zdorovia na urokakh fizychnoi kultury [Methodology for developing strength abilities of high school students of different somatic health in physical education lessons]: dys. ... dokt. filos. [Doctoral dissertation of Philosophy]: 01 Osvita / Pedagogika za spets. 014 Serednia osvita (fizychna kultura). Kyiv. [in Ukrainian].
7. Михайлова Н. Д., Арефьев В. Г. Математична статистика : Навчально-методичний посібник. Київ : Міленіум, 2020. 208 с.
Mykhailova N. D., Arefiev V. H. (2020). Matematychna statystyka [Mathematical statistics]: Navchalno-metodychnyi posibnyk. Kyiv: Milenium. [in Ukrainian].
8. Тимошенко О. В. Рухова активність чи нормативи? *Освіта*. 2011. 18-25 травня. С. 8-9.
Tymoshenko O. V. (2011). Rukhova aktyvnist chy normatyvy? [Physical activity or standards?]. *Osvita*. 18-25 travnia. 8-9. [in Ukrainian].

Arefiev Valery

ORCID 0000-0003-0567-8331

ResearcherID HGB-9785-2022

Scopus Author ID 57216394028

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education,
Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University (Kyiv, Ukraine)
E-mail: tasha15052017@gmail.com

Попов Микола

ORCID 0000-0002-3668-0154

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Life Safety and Physical Education,
State University of Information and Communication Technologies (Kyiv, Ukraine)
E-mail: popoff052@ukr.net

Salamakha Oleksandr

ORCID 0000-0002-4798-9800

Senior Lecturer,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (Kyiv, Ukraine)
E-mail: keysusha@gmail.com

SUBSTANTIATION OF THE METHOD OF STRENGTH TRAINING OF HIGH SCHOOL STUDENTS OF DIFFERENT SOMATIC HEALTH

The main principle of implementing developmental and health-improving classes in physical culture of schoolchildren is the differentiated use of physical loads. Differentiation is based on the individual capabilities of groups homogeneous in morphofunctional state.

Purpose of the work: *development of a method of developing strength abilities of high school students of different somatic health in physical culture lessons.*

Research methodology. *102 students (62 girls and 40 boys) participated in the study. Anthropometry, pedagogical testing of physical abilities, physiological tests of the cardiovascular and respiratory systems, express assessment of the level of somatic health according to Apanasenko, a sample statistical method and correlation analysis were used.*

Scientific novelty: *features of the interaction of indicators of physical development, physical abilities, physiological tests with components and levels of somatic health of high school students.*

Conclusions: *the leading components of strength training in assessing their interaction with the components of somatic health are indicators of speed-strength qualities, absolute and power dynamic endurance of the arms and torso;*

the correlation coefficients between interdependent functional and strength components are the largest in girls with an average level of health, and in boys with an above-average level.

Keywords: *strength training, high school students, differentiated approach.*

Стаття надійшла до редакції 09.01.2025

Рецензенти: доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Андрєєва О. В.**,
доктор педагогічних наук, професор **Пліско В. І.**