

# Моделювання режимів фізичної активності дітей молодшого шкільного віку 1-ї та 2-ї груп здоров'я

УДК 796.012.3:613-053.5

**В. П. Семененко<sup>1</sup>, С. В. Трачук<sup>1</sup>, В. В. Білецька<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

<sup>2</sup> Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

**Резюме.** Розглянуто питання моделювання режимів фізичної активності дітей молодшого шкільного віку різних груп здоров'я. *Мета.* Аналіз режимів фізичної активності різної інтенсивності у молодших школярів 1-ї та 2-ї груп здоров'я. *Методи.* Аналіз науково-методичної літератури; тредмілргометрія та газоаналіз, методи математичної статистики. *Результати.* Здійснено оцінювання стану серцево-судинної та дихальної систем у процесі виконання фізичних навантажень дітьми молодшого шкільного віку, яких було розподілено на дві групи. На основі результатів досліджень можна розробити нові або вдосконалити традиційні форми організації фізичного виховання учнів молодшого шкільного віку, віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я, оптимізувати їхню фізичну активність для досягнення максимального оздоровчого ефекту.

**Ключові слова:** фізичне виховання, групи здоров'я, модель, фізична активність, регресійний аналіз.

**Modeling physical activity regimens of primary school age children of 1st and 2nd medical groups**

**V. P. Semenenko<sup>1</sup>, S. V. Trachuk<sup>1</sup>, V. V. Biletska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> Borys Grinchenko University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** The article examines the issue of modeling physical activity regimens of primary school age children of 1st and 2nd medical groups. *Objective.* Analysis of physical activity regimens of different intensity in primary school students of the 1st and 2nd medical groups. *Methods.* Analysis of scientific and methodological literature; treadmill ergometry and gas analysis, and methods of mathematical statistics. *Results.* Exercise testing was used to assess the state of the cardiovascular and respiratory systems in primary school age children who were divided into two groups. Based on the results of the study, it is possible to develop new or improve traditional forms of organization of physical education for primary school students of 1st and 2nd medical groups and to optimize their physical activity to achieve the maximum health-improving effect.

**Keywords:** physical education, medical group, model, physical activity, regression analysis.

**Постановка проблеми.** Проблема підвищення рівня рухової активності населення для зміцнення фізичного здоров'я в європейському регіоні і, зокрема в Україні, набула глобального характеру. Загалом у Європейському регіоні ВООЗ кожній п'ятій людині притаманний низький рівень рухової активності або взагалі її відсутність, особливо серед дітей та підлітків. Охоро-на здоров'я дитячого населення, забезпечення

їх захисту та розвитку є основним пріоритетом державної політики будь якої цивілізованої держави [7, 10].

Оптимізація режимів фізичної активності в дитячому віці є важливим шляхом до відповідального ставлення до свого здоров'я. Слід врахувувати, що фізична активність є пріоритетною складовою стану здоров'я, особливо в дитячому віці, оскільки сформований змалечку її оптималь-

ний діапазон позитивно впливає на адаптацію до навчання в школі та сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу. У практиці фізичного виховання показники функціональних можливостей дитячого організму є основним критерієм під час вибору фізичних навантажень, структури рухових дій, методів впливу на організм [3, 11, 17].

Оцінка реакції організму дітей молодшого шкільного віку на фізичні навантаження різного характеру дозволяє визначити фізіологічні зміни в різних системах та оптимізувати рівень їхньої фізичної активності [14, 18, 19]. У зв'язку з обмеженою фізичною активністю дітей доцільно ширше використовувати енергоцінні вправи під час організації фізкультурно-оздоровчої діяльності в режимі навчального дня на уроках фізичної культури, позакласних, позашкільних формах занять тощо [3, 16]. Передбачається, що отримані результати дозволять змодельовати режими фізичної активності школярів та спрогнозувати необхідний рівень енерговитрат молодших школярів.

Оцінювання стану здоров'я дітей та виявлення чинників, що впливають на його порушення, лежать в основі пошуку і розробки заходів, спрямованих на збереження здоров'я дитячого населення [5]. Проведення рядом дослідників [6] систематичного аналізу стану здоров'я школярів України показує, що утримується тенденція до збільшення кількості показників захворюваності і поширеності хвороб. Це, у свою чергу, потребує пошуку нових шляхів організації фізичної активності школярів в українському суспільстві, яка має сприяти покращенню стану їхнього здоров'я. Дослідження останніх років свідчать про існування негативних тенденцій в стані здоров'я учнів молодшого шкільного віку. Основними чинниками цього є: несприятливі умови життя та навчання; зростаюча популяризація видів діяльності, не пов'язаних із руховою активністю (комп'ютерні ігри, онлайн-навчання через карантинні обмеження в умовах поширення COVID-19), що суттєво зменшує їхню фізичну активність та призводить до гіпокінезії та гіподинамії [2, 9, 12].

За результатами наукових досліджень, спостерігається зменшення кількості учнів, віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я, під час навчання в початковій школі майже в чотири рази та збільшення кількості учнів, віднесених до 3–5-ї груп здоров'я. Так серед учнів з 1-ю групою здоров'я зменшується їхня кількість від 10,1 % в першому класі до 3,8 % – наприкінці навчання в початковій школі. Така негативна тенденція зберігається серед учнів, віднесених до 2-ї групи здоров'я, що в цілому сприяє збільшенню кількості учнів, віднесених до 3–5-ї груп здоров'я в п'ятому класі.

Така тенденція призводить також до зниження фізичної активності дітей, збільшення захворюваності серед них та віднесення їх до групи дітей з послабленим здоров'ям.

Цю проблематику висвітлено в роботах вітчизняних учених, де відмічається погіршення стану здоров'я дитячого контингенту та зменшення кількості дітей здорової групи зі зростанням у них рівня хронічних соматичних захворювань, збільшенням функціональних та психічних розладів, порушень у фізичному розвитку та наявності системної патології [4, 5, 13]. На сьогоднішні результати вивчення фізичної працездатності використовують не тільки для повного уявлення про функціональні резерви кардіореспіраторної системи, що її лімітує, а й для адекватності дозування фізичних навантажень [11, 12, 16].

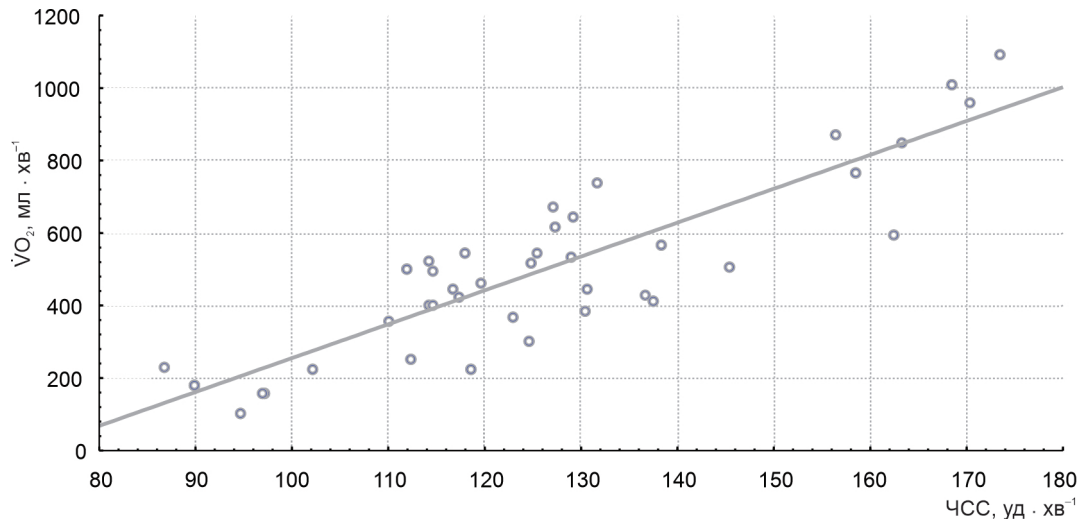
Найбільш поширеними видами рухової діяльності, що використовуються під час занять фізичною активністю, є ходьба і біг, це найбільш прості природні види активності і разом з тим ефективні засоби підвищення функціональних можливостей серцево-судинної і дихальної систем [1, 2, 10]. Тому особливої актуальності набуває розробка моделей режимів фізичної активності дітей молодшого шкільного віку, віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я, що має сприяти їхній адаптації до процесу навчання в початковій школі та покращення рівня їхнього фізичного здоров'я.

**Мета дослідження** – провести аналіз режимів фізичної активності різної інтенсивності у молодших школярів 1-ї та 2-ї груп здоров'я.

**Методи дослідження:** аналіз науково-методичної літератури та матеріалів мережі Інтернет; хронометрія, моніторинг, тредмілгометрія, газоаналіз, методи математичної статистики.

**Результати дослідження.** Дослідження проводили з дотриманням принципів добровільності, з гарантією захисту прав і свобод людини, недоторканості його фізичної та психічної цілісності, з дотриманням принципів справедливості і рівності, з попереднім детальним інформуванням дітей і батьків про суть дослідження щодо оцінювання показників серцево-судинної та дихальної систем з застосуванням велоергометрії та газоаналізу, на засадах анонімності згідно з Гельсінкською декларацією Всесвітньої медичної асоціації (2005). Комплексне тестування особливостей дітей проводили на базі лабораторії теорії та методики спортивної підготовки та резервних можливостей спортсменів НДІ НУФВСУ.

Із метою оцінювання реакції кардіореспіраторної функціональної системи організму дітей молодшого шкільного віку проводили тестування з використанням поглиблених методів. Відповід-



**Рисунок 1** – Статистичний взаємозв'язок між  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) у хлопчиків 7 років ( $n = 12$ ,  $r^2 = 0,76$ ,  $r = 0,82$ ,  $y = -678,691 + 9,336 \cdot x$ , стандартна похибка – 2,96, при  $p < 0,01$ )

Примітка.  $r^2$  – квадрат множинного коефіцієнта кореляції.

но до рекомендацій Міжнародного комітету зі стандартизації, до неспецифічних тестів визначення фізичної працездатності, нарівні із педалюванням на велоергометрі і степ-тестом, відносять і біг на тредмілі [1, 19].

Дослідження в лабораторних умовах з використанням високоінформативного обладнання (бігова доріжка LE-200 SE, швидкодіючий автоматичний аналізатор типу «Jaeger», Німеччина, дистанційний датчик «Sport Tester Polar», Фінляндія) проводили для аналізу динаміки показників, що характеризують стан функції серцево-судинної та дихальної систем під час фізичного навантаження у хлопчиків 7–9 років ( $n = 36$ ), віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я.

Роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт Національного університету фізичного виховання і спорту України, вона є фрагментом дослідження на тему: «Удосконалення системи педагогічного контролю фізичної підготовленості дітей, підлітків і молоді в закладах освіти» (номер держреєстрації 0121U108938).

Функціональні особливості дитячого організму яскраво відображаються в реакціях адаптації до фізичного навантаження, що проявляється в адаптації серцево-судинної та дихальної систем. Фіксацію показників серцево-судинної та дихальної систем у процесі виконання фізичних навантажень дітьми молодшого шкільного віку здійснювали з дискретністю 10 с. Фіксували значення таких показників: легенева вентиляція ( $VE$ , мл · хв<sup>-1</sup>), частота дихання ( $fT$ , хв), дихальний об'єм ( $VT$ , л), споживання кисню ( $\dot{V}O_2$ , мл · хв<sup>-1</sup>), рівень вуглекислого газу  $CO_2$  ( $VCO_2$ , мл · хв<sup>-1</sup>),

коефіцієнт газообміну ( $VCO_2/\dot{V}O_2$ ), еквівалент вентиляції для  $O_2$  ( $EQO_2 = VE/\dot{V}O_2$ ) і  $CO_2$  ( $EQCO_2 = VE/VCO_2$ ), кисневий пульс ( $\dot{V}O_2/\text{ЧСС}$ , мл · уд · хв<sup>-1</sup>).

Інструментом, який дозволяє оцінити з позиції структурно-функціональних інтеграцій повноцінність і недоліки у розвитку функцій організму, може служити кореляційний аналіз. Завдяки його використанню з'являється можливість в'яснити, що процеси у функціональних системах організму, не дивлячись на притаманні їм постійні перетворення співвідношень і взаємозв'язків між структурами і функціями організму, за своєю природою дуже гармонійні.

У результаті кореляційного аналізу отриманого масиву даних, встановлено, що  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) має значущий взаємозв'язок із ЧСС (HR, уд · хв<sup>-1</sup>) ( $p < 0,05$ ) (рис. 1).

Кореляційний зв'язок у хлопчиків 7 років у широкому діапазоні фізичних навантажень між  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) знаходиться на рівні  $r = 0,87$ ,  $r^2 = 0,76$ . У ході аналізу досить сильний взаємозв'язок у відносних величинах  $\dot{V}O_2$  (мл · кг · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) простежується у хлопчиків 9 років ( $n = 12$ )  $r = 0,9$ ,  $r^2 = 0,87$ , ( $p < 0,001$ ), у хлопчиків 7 ( $n = 12$ ) і 8 років ( $n = 12$ ) він знаходився на рівні  $r = 0,87$  і  $r = 0,89$  ( $p < 0,01$ ) відповідно.

На рисунку 2 представлено лінійний графік статистичного взаємозв'язку між  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) у хлопчиків 8 років.

Як показують графіки регресії, представлені на рисунках 1–3, показник ЧСС змінюється у пряму лінійну залежність від відповідних значень кисневої вартості вправ.

За даними кореляційного аналізу сумарна величина ЧСС (кінетика ЧСС під час роботи і в період відновлення) має також взаємозв'язок із показниками дихальної функціональної системи у хлопчиків 7 років –  $r = 0,59-0,75$  ( $p < 0,05$ ); у 8-річних –  $r = 0,33-0,78$  ( $p < 0,05$ ); у 9-річних –  $r = 0,49-0,77$  ( $p < 0,05$ ).

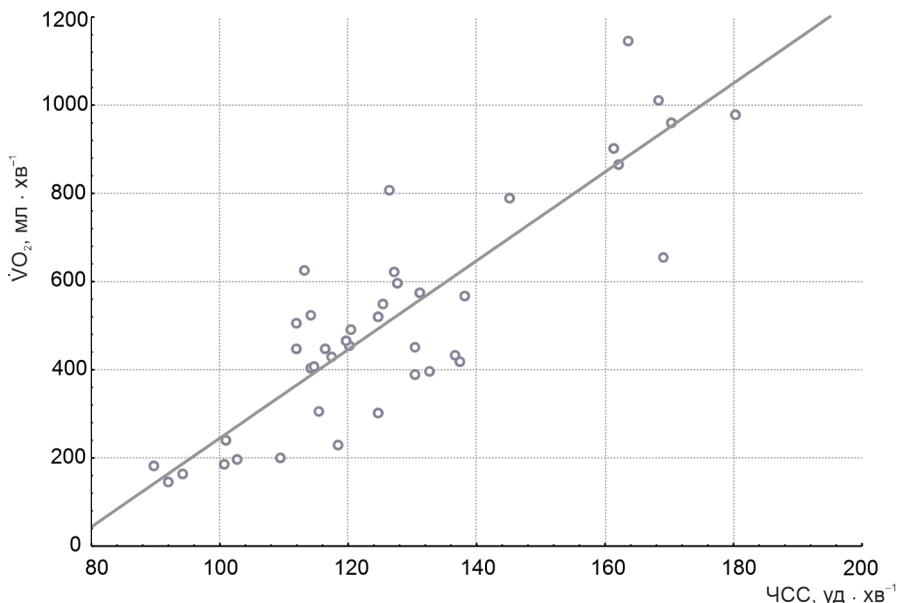
Представлені фізіологічні закономірності на рисунках 1–3  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) у хлопчиків 7–9 років, знаходять підтвердження у фактичних матеріалах деяких учених [19, 20], де йдеться про те, що у дітей і підлітків 6–14 років така лінійна залежність зберігається до пульсу 180–185 уд · хв<sup>-1</sup>.

Для встановлення відповідності показників пульсової вартості значенням споживання кисню, енергетичних витрат під час виконання вправ у широкому діапазоні фізичних навантажень ми вивели регресійну залежність для цих показників.

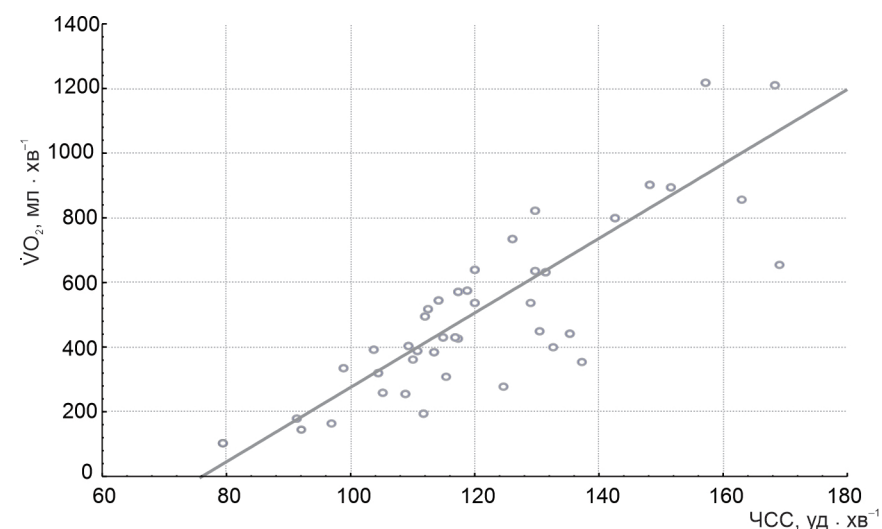
Кореляційна залежність між ЧСС і  $\dot{V}O_2$  ( $r = 0,81-0,89$ ), що мала лінійний характер, дозволила вийти на модель розрахунку споживання  $\dot{V}O_2$  залежно від ЧСС під час виконання фізичних вправ для дітей молодшого шкільного віку 7–9 років, віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я (табл. 1).

Рівняння дозволяють оцінити кількість індивідуальних витрат енергії і можливість їх розрахунку, обґрунтувати і розрахувати енергетичний внесок (у ккал) різних рухових дій у добу і тижневу рухову активність.

У світовій практиці прийнято використовувати такий показник (критерій), як загальна кількість ккалорій, яку повинна витратити людина на фізичну активність протягом тижня (спеціально організована і побутова фізична активність). Рухову і спеціальну активність можна оцінити за реакцією серцево-судинної системи через середню пульсову вартість роботи за певний модуль.



**Рисунок 2** – Статистичний взаємозв'язок між  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) у хлопчиків 8 років ( $n = 12$ ,  $r^2 = 0,80$ ;  $r = 0,89$ ,  $y = -808,686 + 10,453 \cdot x$ , стандартна похибка – 2,88, при  $p < 0,01$ )



**Рисунок 3** – Статистичний взаємозв'язок між  $\dot{V}O_2$  (мл · хв<sup>-1</sup>) і ЧСС (уд · хв<sup>-1</sup>) у хлопчиків 9 років ( $n = 12$ ,  $r^2 = 0,66$ ;  $r = 0,92$ ;  $y = -800,456 + 10,786 \cdot x$ , стандартна похибка – 2,88,  $p < 0,01$ )

Найбільш поширеним методом оцінювання енерговитрат у природних умовах різних популяцій через критерій загальної пульсової вартості є метод пульсометрії (з використанням пульсометра Polar), заснований на лінійній залежності між споживанням кисню і ЧСС в широкому діапазоні інтенсивності фізичного навантаження, що дозволяє отримувати важливу інформацію про енерговитрати.

Визначення енерговитрат у лабораторних умовах було необхідним для побудови лінійної регресії між функціональними показниками ди-

ТАБЛИЦЯ 1 – Моделі споживання кисню хлопчиками 7–9 років, віднесених до 1–2-ї груп здоров'я

Вік, років (n = 36)	Лінійні рівняння регресії для визначення споживання кисню	Коефіцієнт кореляції, r	Коефіцієнт детермінації, r <sup>2</sup>	Стандартна похибка оцінки моделі, ε	Рівень значущості, p
VO <sub>2</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> через середню ЧСС роботи					
7	Y = -678,651 + 9,336×X <sub>1</sub>	0,87	0,76	-2,96	p < 0,01
8	Y = -808,686 + 10,453×X <sub>1</sub>	0,89	0,80	-2,88	p < 0,01
9	Y = -800,456 + 10,786×X <sub>1</sub>	0,81	0,66	-2,88	p < 0,01
VO <sub>2</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> через сумарну вартість ΣЧСС роботи					
7	Y = -23,45 + 0,92×X <sub>2</sub>	0,75	0,52	1,70	p < 0,01
8	Y = -26,91 + 0,98×X <sub>2</sub>	0,77	0,60	1,70	p < 0,01
9	Y = -29,88 + 0,99×X <sub>2</sub>	0,79	0,65	1,70	p < 0,01

Примітки: Y – величина споживання кисню під час рухової активності (мл · хв<sup>-1</sup>); X<sub>1</sub> – середня частота серцевих скорочень під час рухової активності (уд · хв<sup>-1</sup>); X<sub>2</sub> – сумарна пульсова вартість під час рухової активності (уд).

хальної і серцево-судинної систем і визначення достовірності даних моніторингу ЧСС.

Абсолютні значення ЧСС зазвичай використовують для оцінювання функціонального стану людини, оскільки вони відображають зміни у сфері аеробного енергетичного обміну лише в дуже вузькому діапазоні навантажень, що не перевищують максимальне значення VO<sub>2</sub>.

Суттєво більшою інформативністю у цьому відношенні наділені показники сумарної пульсової вартості вправ, що виводяться із аналізу динаміки ЧСС під час роботи і відновлення. Чисту пульсову вартість модулів визначали, вирахувавши величини пульсової вартості у спокої (пульс основного обміну) від пульсової суми даної роботи.

Застосування моделей розрахунку VO<sub>2</sub>, ЧСС залежно від енергетичної цінності дозволило провести розрахунок фізичного навантаження на уроках фізичної культури та інших формах організації фізичних вправ з молодшими школярами в Україні. Знаючи пульсові енергетичні витрати різних фізичних вправ, можна підібрати таке м'язове навантаження, яке було б оптимальним для підтримання фізичного здоров'я школярів протягом дня.

**Дискусія.** Отримані результати підтверджують дані наукової літератури [1, 15, 19] про віковий розвиток м'язової енергетики, що зводиться до того факту, що діти та підлітки мають нижчий, ніж у дорослих, рівень гліколітичної потужності, але наділені великою аеробною потужністю, що дозволяє їм швидко ресинтезувати адезинотрифосфат та креатинфосфат у відновному періоді.

З даними вітчизняних учених [8], в учнів перших класів більшість показників фізичного розвитку і психофізіологічних функцій є нижчими від таких, що забезпечують оптимальне функціонування організму, що негативно впливає на

процес адаптації дитячого організму до умов навчання в закладі загальної середньої освіти. Також негативним є наявність у дітей значної кількості хронічних недуг, передусім органів дихання. Встановлено, що протягом першого року навчання в школі як у дівчаток, так і у хлопчиків погіршується соціальна і психологічна адаптація, що є результатом низького рівня їх готовності до навчання в школі як за фізичним, так і функціональним станом організму.

**Висновки.** Моделювання режимів фізичної активності дітей молодшого шкільного віку 1-ї та 2-ї груп здоров'я дає можливість раціонально організувати проведення занять фізичною культурою та спортом, сприяє зменшенню рівня захворювання та покращенню їхнього стану здоров'я.

Велике значення для розуміння функціонування регуляторних систем мали комплексні лабораторні дослідження функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем молодших школярів. Результати дослідження дозволяють оцінити кількість індивідуальних витрат енергії і можливість їх розрахунку, обґрунтувати і розрахувати енергетичний внесок (у ккал) різних рухових дій у добу і тижневу рухову активність молодших школярів.

На основі результатів досліджень можна розробити нові або вдосконалити традиційні форми організації фізичного виховання учнів молодшого шкільного віку, віднесених до 1-ї та 2-ї груп здоров'я, оптимізувати їхню фізичну активність для досягнення максимального оздоровчого ефекту.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають розробку моделей фізичної підготовленості дітей молодшого шкільного віку різних медичних групи.

Література

1. Бар-Ор О. Здоров'я дітей та рухова активність: від фізіологічних основ до практичного застосування [Pediatric exercise medicine: from physiologic principles to health care application]. Київ; 2009.528 с.
2. Бердник ОВ, Полька НС, Добрянська ОВ, Рудницька ОП, Скочко ТП. Дитяче населення кризь призму громадського здоров'я [Child population through the prism of public health]. ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. Ом Марзеева НАМН України». 2023.
3. Давиденко ОВ, Трачук СВ. Вплив рівня рухової активності на показники функціональних систем організму молодших школярів [The influence of the level of physical activity on indicators of the functional systems of the body in younger schoolchildren]. Слобожанський науково-спортивний вісник.2012;1: 107–112.
4. Даниленко Георгій, Кіндрок Марина. Навчальна успішність учнів основної школи та її вплив на стан здоров'я [Educational performance of primary school students and its impact on health]. Педагогіка та психологія; 2018. DOI: <https://doi.org/10.24195/2414-4665-2018-7-8-3>.
5. Калиниченко Ю, Колесник АС, Щапова АЮ. Стан здоров'я дітей 6–10 років у динаміці навчання у початковій школі [The state of health of children aged 6–10 years in the dynamics of learning in primary school]. Український журнал медицини, біології та спорту. 2020; Т.5,1(23):250-255.
6. Муквіч ОМ, Камінська ТМ, Неділько ВП, Пінчук ЛП. Ретроспективний аналіз стану здоров'я школярів Київського регіону [Retrospective analysis of health status in schoolchildren of the Kyiv region]. Сучасна педіатрія. 2016;2(74):31-35.
7. Популяризація фізичної активності в секторі охорони здоров'я: поточна ситуація та позитивний досвід країн – членів Євросоюзу [Promoting physical activity in the health sector: current status and success stories from the European Union Member States of the WHO European Region]. ВОЗ; 2018. Режим доступу: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0006/398994/-HealthFactsheet\\_RUS.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/398994/-HealthFactsheet_RUS.pdf)
8. Савлюк СП, Власюк ГІ, Герасимчук АЮ, Романова ВІ. Стан здоров'я і фізичного розвитку дітей молодшого шкільного віку на сучасному етапі [The health status and physical development of children of primary school age at the current stage]. Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2018;30:87-95.
9. Семененко ВП, Михальчук АД, Трачук СВ, Білецька ВВ. Факторний аналіз для виявлення лімітуючих складників фізичної підготовленості учнів молодшого шкільного віку різних медичних груп [Factor analysis to identify limiting components of physical fitness in primary school students of different medical groups]. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. 2022;2:82-87. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2022.2.82-87>.
10. Стратегія в області фізичної активності для Європейського регіону ВОЗ, 2016–2025 гг. [Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025]. Європейське регіональне бюро ВОЗ; 2016. Режим доступу: <http://www.euro.who.int/ru/publications/abstracts/physicalactivity-strategy-for-the-who-europeanregion-20162025> 22.
11. Трачук СВ. Структурна характеристика і метаболічна вартість компонентів добової рухової активності молодших школярів [Structural characteristics and metabolic cost of components of daily physical activity in primary school students]. Спортивний вісник Придніпров'я. 2008;3–4:86–89.
12. Трачук СВ. Особливості прояву показників фізичної працездатності дітей молодшого шкільного віку на фізичні навантаження на тредмолі [Peculiarities of the manifestation of indicators of physical performance in children of primary school age for physical exertion on a treadmill]. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2011;2:175–178.
13. Трачук СВ, Нападій, АП, Кєдрич ГВ. Моніторинг за групами здоров'я учнів до занять фізичною культурою в закладах повної середньої освіти [Monitoring of medical groups of students before physical education classes in institutions of comprehensive secondary education]. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова: зб. наук. праць Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова; 2018;8(102):72-6.
14. Bukvić, Zorana & Cirovic, Dragana & Nikolić, Dejan. The importance of physical activity for the development of motor skills of younger school age children. Medicinski podmladak. 2021;72:34-39. 10.5937/mp72-31878.
15. Friel J. Total heart rate training: customize and maximize your workout using a heart rate monitor. Berkeley : Ulysses Press, 2006.176 p.
16. Krutsevich T, Pangelova N, Trachuk S, Diedukh M. Features of the reaction of the cardiorespiratory system of schoolchildren with physical loads on the treadmill. International journal of Applied Exercise Physiology. 2020;9(1):113-121.
17. Michel J, Bernier A, Thompson LA. Physical activity in children. JAMA Pediatr. 2022;176(6):622. doi:10.1001/jamapediatrics.2022.0477
18. Pate RR, Hillman CH, Janz KF, Katzmarzyk PT, Powell KE, Torres A, Whitt-Glover MC. Physical activity and health in children younger than 6 years: A systematic review. Med Sci Sports Exerc. 2019 Jun;51(6):1282-1291. doi: 10.1249/MSS.0000000000001940.
19. Thomas W. Rowland. Children's Exercise Physiology : [2nd Edition.]. Human Kinetics, 2005. 312 p.
20. Trachuk S, Semenenko V, Biletska V, Kudria M, Kuznetsova L, Kholodova O, Mykhalchuk A. Interrelation of the indicators of the physical prepa-redness level and functional condition of junior school children organism. Journal of physical education and sport. 2019;19(4):2405-10.

smart.semenenko@gmail.com  
trachuk\_sergey@i.ua  
v.biletska@kubg.edu.ua

Надійшла 14.02.2023