

Evaluation of the functional reserves of schoolchildren

Maria Topchii

*State Institution "South Ukrainian National Pedagogical
University named after K. D. Ushynsky", Odesa
<https://orcid.org/0000-0002-7470-1032>*

Anatolii Bosenko

*State Institution "South Ukrainian National Pedagogical
University named after K. D. Ushynsky", Odesa
<https://orcid.org/0000-0003-3472-0412>*

Vladyslav Melnyk

*State Institution "South Ukrainian National Pedagogical
University named after K. D. Ushynsky", Odesa*

Abstract. The article considers original methods of developing and evaluating the functional capabilities of primary school students by the example of girls aged 11–12 years, for which elements of shock-wave action (exercises with bottles), tests with physical preparedness and dosed load in a closed cycle were used. The positive influence of the chosen methodical methods on the level and assessment of the physical condition of schoolchildren has been established.

Keywords: adaptive abilities, physical preparedness, exercises with bottles, testing in a closed cycle.

Оцінка резервних можливостей школярів

Марія Топчій

*Державний заклад "Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського", м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0002-7470-1032>*

Анатолій Босенко

*Державний заклад "Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського", м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0003-3472-0412>*

Владислав Мельник

*Державний заклад "Південноукраїнський національний
педагогічний університет імені К. Д. Ушинського", м. Одеса*

Анотація. У статті розглядаються новаторські методики розвитку і оцінки функціональних можливостей дівчат 11-12 років. Встановлено сприятливий вплив обраних методичних прийомів на рівень та оцінку фізичного стану учнів. Досліджувані критерії фізичної працездатності, за даними тестування навантаженням за замкненим циклом, у обстежених виявляли вікову тенденцію до достовірного покращення порівняно з дівчатками молодшої групи.

Ключові слова: адаптивні можливості, фізична готовність, тестування за замкненим циклом.

Оцінка рівня здоров'я, зумовленого функціональними можливостями організму, мусить ґрунтуватися на визначенні стану гомеостатичних та адаптивних механізмів у стані спокою, при дозованих та граничних навантаженнях. Вона включає як найважливішу характеристику процесів адаптації суму резервних потужностей систем організму. Розробка ідеї про функціональні резерви дитячого організму та особливості адаптації при фізичних навантаженнях різного типу дасть можливість осучаснити та вдосконалити навчальний і тренувальний процес у школі на заняттях фізичного виховання.

Вивчення функціональних резервів дитячого організму, особливо представниць слабкої статі у пубертатний період, є суттєвим для вирішення завдань дозування фізичних навантажень, контролю функціонального стану організму дівчаток. Аналіз досліджень, що стосуються питань вікових особливостей дітей шкільного віку, показав, що внутрішньовікові відмінності зумовлені станом здоров'я, рівнем фізичного розвитку, руховою підготовленістю та функціональними можливостями дітей. Для вивчення адаптаційних можливостей дитячого організму і використання єдиного підходу на практиці фізичного виховання бажано було б розробити кількісні та якісні критерії оцінки фізіологічних резервів організму. Цей аспект і став предметом даного дослідження [3].

Дослідження та покращення фізичної підготовленості дітей шкільного віку є одним із важливих і на часі питань сучасної науки, зокрема фізіології. Її вивчення потрібне як для подальшого виявлення закономірностей адаптації, так і для практичних цілей, пов'язаних із режимами рухової діяльності людини. Важливе значення цей показник має для вікової фізіології фізичного виховання та спорту, оскільки дає змогу оптимально організувати навчально-виховний процес підростаючого покоління [1]. Розуміння механізмів розширення функціональних резервів у процесі онтогенезу під впливом фізичних вправ дозволить цілеспрямовано розвивати та вдосконалювати їх мобілізацію. Дослідження фізіологічних механізмів, що забезпечують реакції адаптації до фізичного навантаження у дівчаток 11–12 років, дотепер проводиться вкрай недостатньо.

Метою нашого дослідження було вивчення основних показників функціональних можливостей школярів, за даними тестування навантаженням зі зміною потужності за замкненим циклом (з реверсом). Тестування з використанням граничних навантажень викликає надзвичайно сильні зрушення в регулюючих і забезпечуючих системах та є досить складним і небезпечним процесом. Особливо складно проводити подібні дослідження в дитячому віці.

Обстежено по 30 дівчаток віком 10–11 та 11–12 років, які навчались у гімназії № 1 м. Одеса. Для визначення фізичної працездатності дівчаток використовувалася методика Д. М. Давиденко і співавторів (1982) у нашій модифікації [2], в основу якої покладено велоергометричне навантаження, яке задавалося з частотою

педалювання 60 об/хв. Потужність фізичного навантаження спочатку наростала від нуля із заданою швидкістю 33 Вт/хв до запланованої величини (рівня частоти серцевих скорочень (ЧСС) у 150–155 уд/хв), а потім зменшувалась з тією ж швидкістю до нульового значення. Дана велоергометрична проба дозволяє оцінити такі компоненти системної реакції організму, як напруженість функцій під час її виконання, енергетичні та регуляторні компоненти системної реакції організму, а також загальну фізичну працездатність. Суть методу полягає у графічному запису у двокоординатній системі залежності частоти серцевих скорочень від потужності виконуваного велоергометричного навантаження [4]. З метою отримання термінової візуальної інформації на моніторі було розроблено автоматизований програмний пристрій за цією методикою, який отримав патент України [2].

Статистичний аналіз отриманих даних здійснювався за загальноживаними вимогами з знаходженням M , σ , m , CV . Достовірність відмінностей оцінювалась за допомогою t -критерію Стюдента.

Фізична працездатність, на думку багатьох дослідників [1, 5], є здатністю виконувати м'язову роботу без зниження її потужності та якості. Фізична працездатність – це інтегральний показник, що може бути виявлений при оптимальному стані усіх систем. Він проявляється у різноманітних формах м'язової діяльності та також може вважатись характеристикою функціональних можливостей людини, адаптивних здібностей, фізичного стану та рівня її здоров'я.

Аналіз даних фізичної працездатності, отриманих при навантаженні за замкненим циклом, свідчить про те, що у дівчаток віком 11–12 років тривалість роботи (T заг) складала 382,83 с, її об'єм (A заг) – 21,07 кДж. Досліджувані показники були достовірно вищими ($p < 0,01$), порівняно з дівчатками молодшої шкільної групи віком 10–11 років. Величина потужності роботи при частоті серцевих скорочень, рівній 170 уд/хв ($PWC170$), становила в середньому 129,31 Вт ($p < 0,01$). Рівень потужності в момент реверсу ($W_{\text{рев}}$) дорівнював 104,73 Вт.

Під час виконання фізичного навантаження з реверсом досліджувалося також максимальне споживання кисню ($МСК$). За даними деяких авторів, максимальне споживання кисню в умовах нормального вікового розвитку стабілізується до 14 років у дівчаток і до 16 років – у хлопчиків. З набуттям тренуваності $МСК$ зростає, відображаючи рівень функціонального стану кардіореспіраторної системи. Цей показник в абсолютних значеннях становив $1,967 \pm 0,12$ л/хв, на масу тіла дорівнював $45,74 \pm 2,36$ мл/хв/кг.

Порівняння показників фізичної працездатності дівчаток досліджуваної вікової групи з попередніми результатами дівчаток віком 10–11 років виявило, що величини фізичної працездатності останніх достовірно вищі, ніж у групі школярів 10–11 років. Так, збільшення рівня потужності навантаження в момент реверсу ($W_{\text{рев}}$) відбулося на 23 %. Отримані результати свідчать про роботу з більшим опором на педалях респондентів старшої вікової групи, що обумовило

досягнення більшої потужності реверсу при заданому пульсі. Підвищення всіх інших критеріїв відбувалося в діапазоні 15–43 %. Для однозначного твердження щодо підвищення фізичної працездатності у школярів 11–12 років порівняно зі школярками 10–11 років отримані дані були перераховані на 1 кг ваги учасниць обстеження. Після перерахування отриманих даних на масу тіла з'ясувалося, що у дівчаток W ре/кг дорівнював 2,6 Вт/кг, потужність роботи при частоті серцевих скорочень, рівній 170 уд/хв, становила 3,2 Вт/кг. Ці показники були недостовірно вищі, порівняно з даними дівчаток молодшої вікової групи.

Отже, досліджувані критерії фізичної працездатності, за даними тестування навантаженням за замкненим циклом, у дівчаток віком 11–12 років виявляли вікову тенденцію до достовірного покращення порівняно з дівчатками молодшої (10–11 років) групи, більш вираженими за абсолютними значеннями тривалості роботи (T заг), об'єму роботи (A заг), $PWC170$, рівня потужності в момент реверсу (W ре), максимального споживання кисню. Відносні, до маси тіла, критерії W ре/кг, $PWC170$ /кг, $МСК$ /кг у зв'язку з пубертатним віковим "округленням" і прибавками ваги, характеризувалися меншими темпами змін. Порівняння отриманих даних з результатами молодшої вікової групи (10–11 років) виявило вікове підвищення всіх показників у діапазоні 15–43 %.

Одержані результати можуть бути використані у віковій фізіології, валеології, а також у практиці фізичного виховання і спорту, оскільки фізична працездатність є важливим критерієм оцінки адаптаційних можливостей цілісного організму. Вона дає змогу виявити особливості перехідних і відновних процесів, ефективність реакції серцево-судинної системи та фізіологічну ціну процесів адаптації і таким чином здійснити оцінку фізичного здоров'я дитини.

Список використаних джерел

1. Андрєєва, О. В., Дудко, М., Мартин, П., Єракова, Л. А., Соботюк, С., & Князєв-Шевчук, А. Рівень рухової активності, самооцінки фізичної підготовленості та фізичної працездатності учнівської молоді у сучасному вимірі. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. 2024. Серія 15, (11(184)). С. 13-18. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11\(184\).02](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).02)
2. Босенко А. І. Спосіб діагностики функціональних резервів людини. Бюл. № 8 Держ. департ. інтел. власності від 15.08.03 (11) 59144 А; (51) 7A61B5/0205.
3. Рівень залученості дітей та молоді до рухової і фізичної активності та вплив спорту на фізичне і ментальне здоров'я: Звіт за результатами дослідження. 2023. 60 с.
4. Сітовський А. М. Фізична працездатність підлітків в умовах диференційованого фізичного виховання з урахуванням темпів їх біологічного дозрівання. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2009. № 1. С. 61–65. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Fvs_2009_1_18
5. Шутько В. Сучасний погляд на проблеми фізичного виховання і формування особистості школяра. Педагогіка вищої та середньої школи. 2014. Випуск 42. С. 137–143.