

ФІЗИЧНА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ШКОЛЯРІВ ТА ЇЇ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З ТЕМПАМИ БІОЛОГІЧНОГО ДОЗРІВАННЯ

Козакевич В. К, Козакевич О. Б., Зюзіна Л. С.

Полтавський державний медичний університет, м.Полтава, Україна

Проблема зміцнення, збереження й покращення здоров'я все більш стає актуальною у зв'язку зі зниженням показників фізичного здоров'я дітей і молоді, збільшенням кількості патологічних та спадкових захворювань [1, 2]. Постійні шкільні навантаження та проблеми у фізичному розвитку значно впливають на фізичну працездатність школярів. До теперішнього часу ведуться суперечки про те, які якості визначають фізичну підготовленість школярів.

Найбільш відомі фахівці в галузі здорового способу життя пов'язують процес зміцнення здоров'я з розвитком витривалості [3, 4, 5, 6]. Саме в процесі розвитку цієї фізичної якості підвищуються функціональні можливості серцево-судинної і дихальної систем, покращується стійкість до несприятливого впливу зовнішнього середовища [6, 7]. Але слід зазначити, що дані про динаміку стану кардіореспіраторної системи, фізичної працездатності й підготовленості протягом навчального року в літературі практично відсутні, особливо в аспекті темпів біологічного дозрівання підлітків. Тому аналіз показників фізичної працездатності школярів залежно від темпів їх біологічного дозрівання є актуальним.

Мета дослідження – вивчити особливості стану кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності в умовах диференційованого фізичного виховання з урахуванням темпів біологічного дозрівання школярів підліткового віку.

Методи та організація дослідження.

Дослідження фізичної працездатності проводилося у 293 дітей (138 хлопчиків та 155 дівчаток) віком 12-14 років. Функціональні можливості організму до праці на витривалість оцінювалися за показником фізичної

працездатності (PWC170), визначення якого проводили за допомогою велоергометричного навантаження. Школярам пропонували виконати на велоергометрі послідовно два навантаження відносно невеликої потужності тривалістю 5 хвилин з 3-хвилинним інтервалом відпочинку. Наприкінці кожного з навантажень протягом 30 сек. підраховували кількість серцевих скорочень аускультативним методом. Частота педалювання була 60 обертів за 1 хвилину. Потужність роботи визначали при першому навантаженні з розрахунку 6 кгм/хв на кг маси тіла, при другому навантаженні з розрахунку 9 кгм/хв на 1 кг маси тіла.

PWC170 розраховували за формулою запропонованою В.Л. Карпманом зі співавторами [8]:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times \left(\frac{170 - f_1}{f_2 - f_1} \right),$$

де: N1 – потужність першого навантаження;

N2 – потужність другого навантаження;

f1 – частота пульсу наприкінці першого навантаження;

f2 – частота пульсу наприкінці другого навантаження.

Аналіз фізичної працездатності проводили з урахуванням віку, статі та біологічної зрілості. Біологічний вік оцінювали за ступенем статевої зрілості. Ступінь статевої зрілості визначали за J.M.Tanner [9]. Виділяли групи дітей з затримкою статевого дозрівання (ретарданти) , з середнім рівнем дозрівання (медіанти) та з прискореним рівнем дозрівання (акселерати).

Фізична працездатність (PWC₁₇₀) – інтегральний показник функціональних можливостей дітей та підлітків, важлива медико-соціальна характеристика соматичного здоров'я [8].

На рис.1 наведені дані щодо показників фізичної працездатності у обстежених хлопчиків та дівчаток. Із наведених даних видно, що у віковому періоді з 12 до 14 років спостерігалось підвищення фізичної працездатності. Максимальне підвищення PWC₁₇₀ реєструвалося у хлопчиків з 13 до 14 років (678,0±39,4 кг м/хв у 14 років порівняно 564,8±22,1 кг м/хв у 13 років, p<0,05), а

у дівчаток з 12 до 13 років ($650,2 \pm 31,6$ кг м/хв у 13 років порівняно з $526,4 \pm 24,5$ кг м/хв у 12 років, $p < 0,01$), що корелювало зі змінами у фізичному розвитку ($r = 0,20$, $p < 0,001$).

Суттєва статеві різниця в величині фізичної працездатності спостерігалася у 12 років ($599,5 \pm 26,0$ кг м/хв у хлопчиків та $526,4 \pm 24,5$ кг м/хв у дівчаток, $p < 0,05$).

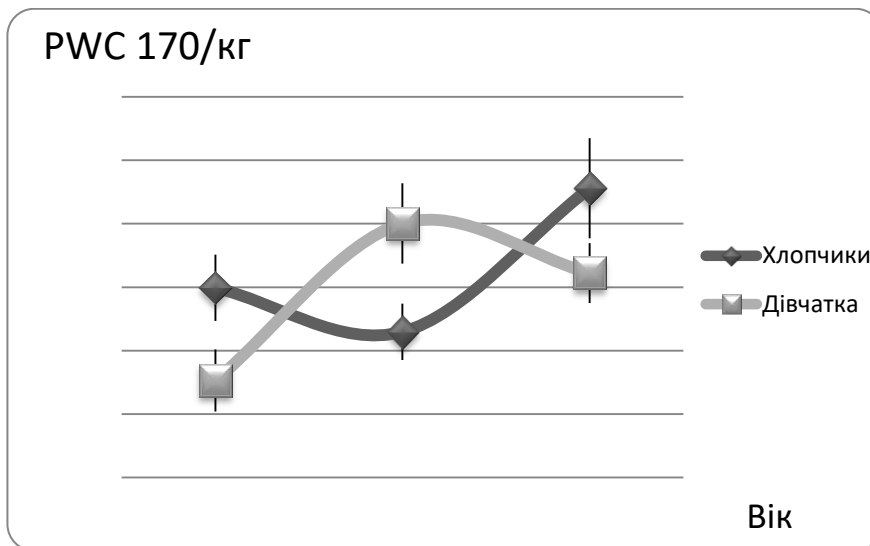


Рис.1. Вікова динаміка PWC_{170} (кг·м/хв) у дітей пубертатного періоду

У підлітковому віці специфіка функціонування організму більшою мірою визначається ступенем статевого дозрівання, ніж календарним віком. Настання пубертатного періоду, темпи й фаза статевого дозрівання зумовлюють рівень соматичного розвитку, стан серцево-судинної системи та дихальної систем, регулювання вегетативних і енергетичних функцій [3, 4].

Обстежено 293 дітей, з них ретардантів 73 (37 хлопчиків і 36 дівчат), медіантів 164 (79 хлопчиків і 85 дівчат), акселератів 56 (22 хлопчиків і 34 дівчинки). Нами виявлено тісний зв'язок темпів і ступеня статевого дозрівання з руховими здібностями.

Так, на рис.2. наведені дані щодо абсолютних показників фізичної працездатності у хлопчиків та дівчаток з різним типом біологічної зрілості. У групі обстежених дівчаток 12 років максимальний рівень PWC_{170} мали акселерати, мінімальний – ретарданти ($680,4 \pm 66,9$ кгм/хв та $430,5 \pm 14,8$ кгм/хв відповідно, $p < 0,001$). Дівчатка акселерати цього віку також відрізнялися

вірогідно вищим показником PWC_{170} від однолітків медіантів $p < 0,02$). Максимальні значення фізичної працездатності у акселератів, мінімальні – у ретардантів спостерігалися і у групі 14 річних дівчаток ($p < 0,001$).

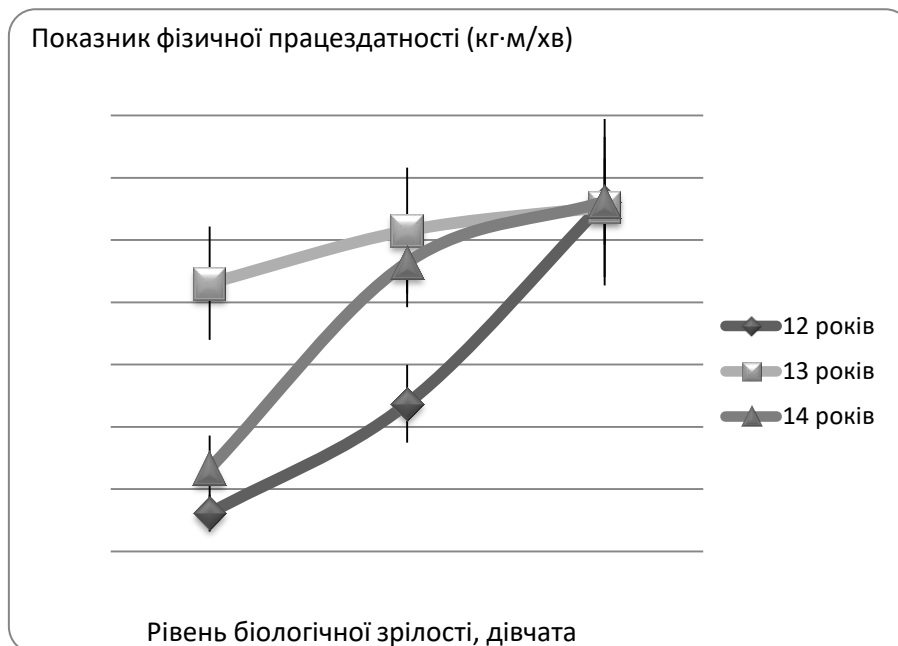
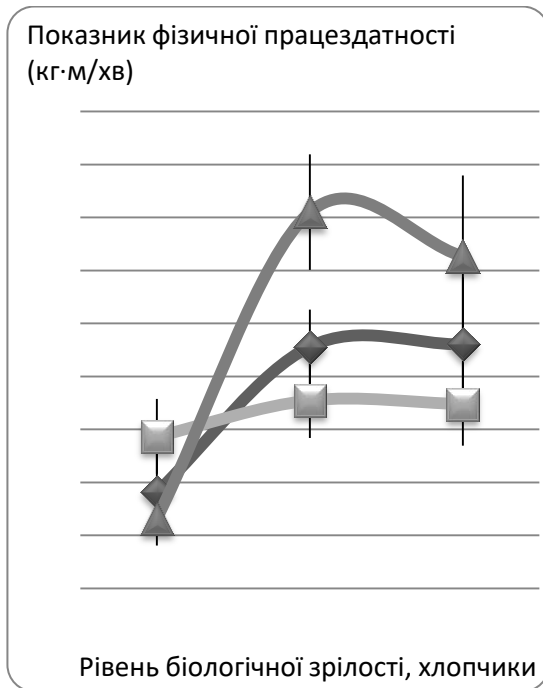


Рис. 2. Абсолютні показники фізичної працездатності (кг·м/хв) у дітей з різним рівнем біологічної зрілості.

Встановлено, що хлопчики акселерати та медіанти 12 та 14 років також відрізнялися від однолітків ретардантів вірогідно вищими показниками PWC_{170}

($p < 0,05$). Підвищення PWC_{170} від ретардантів до акселератів у групах 13 річних дівчаток та хлопчиків не мало вірогідного характеру.

Зовсім інші закономірності виявлені при аналізі питомого показника фізичної працездатності (PWC_{170} , розрахованої на кг маси тіла) у дітей з різним соматотипом та рівнем біологічної зрілості. Аналіз показників $PWC_{170}/кг$ проводили залежно від рівня біологічної зрілості. Проведене дослідження виявило вірогідні відмінності між питомими показниками фізичної працездатності у групі 13-річних хлопчиків з різним рівнем біологічної зрілості (рис. 3).

Так, серед хлопчиків цієї вікової групи, максимальний рівень $PWC_{170}/кг$ мали ретарданти, мінімальний – акселерати ($13,7 \pm 1,1$ кгм/хв/кг та $9,4 \pm 0,5$ кгм/хв/кг відповідно, $p < 0,02$). Хлопчики медіанти цього віку відрізнялись від своїх однолітків акселератів вищим рівнем $PWC_{170}/кг$ ($13,0 \pm 0,9$ кгм/хв/кг та $9,4 \pm 0,5$ кгм/хв/кг відповідно, $p < 0,05$). А у групі 12-річних хлопчиків максимальний рівень $PWC_{170}/кг$ спостерігався у медіантів, мінімальний – у акселератів ($15,5 \pm 1,0$ кгм/хв/кг та $11,6 \pm 1,5$ кгм/хв/кг відповідно, $p < 0,05$). Хлопчики-медіанти 14 років також мали вищі показники $PWC_{170}/кг$, ніж однолітки ретарданти та акселерати, але без вірогідної різниці.

Проведені дослідження виявили вірогідні відмінності між питомими показниками фізичної працездатності дівчаток з різним рівнем біологічної зрілості тільки у 13-річному віці (рис. 3). Так, серед 13-річних дівчаток максимальний рівень $PWC_{170}/кг$ мали ретарданти, мінімальні – акселерати ($16,4 \pm 1,1$ кгм/хв/кг та $11,6 \pm 1,0$ кгм/хв/кг відповідно, $p < 0,01$) Дівчатка ретарданти 13 років відрізнялися від одноліток медіантів також вірогідно вищим показником $PWC_{170} /кг$ ($16,4 \pm 1,1$ кгм/хв/кг порівняно з $13,7 \pm 0,8$ кгм/хв/кг відповідно, $p < 0,05$).

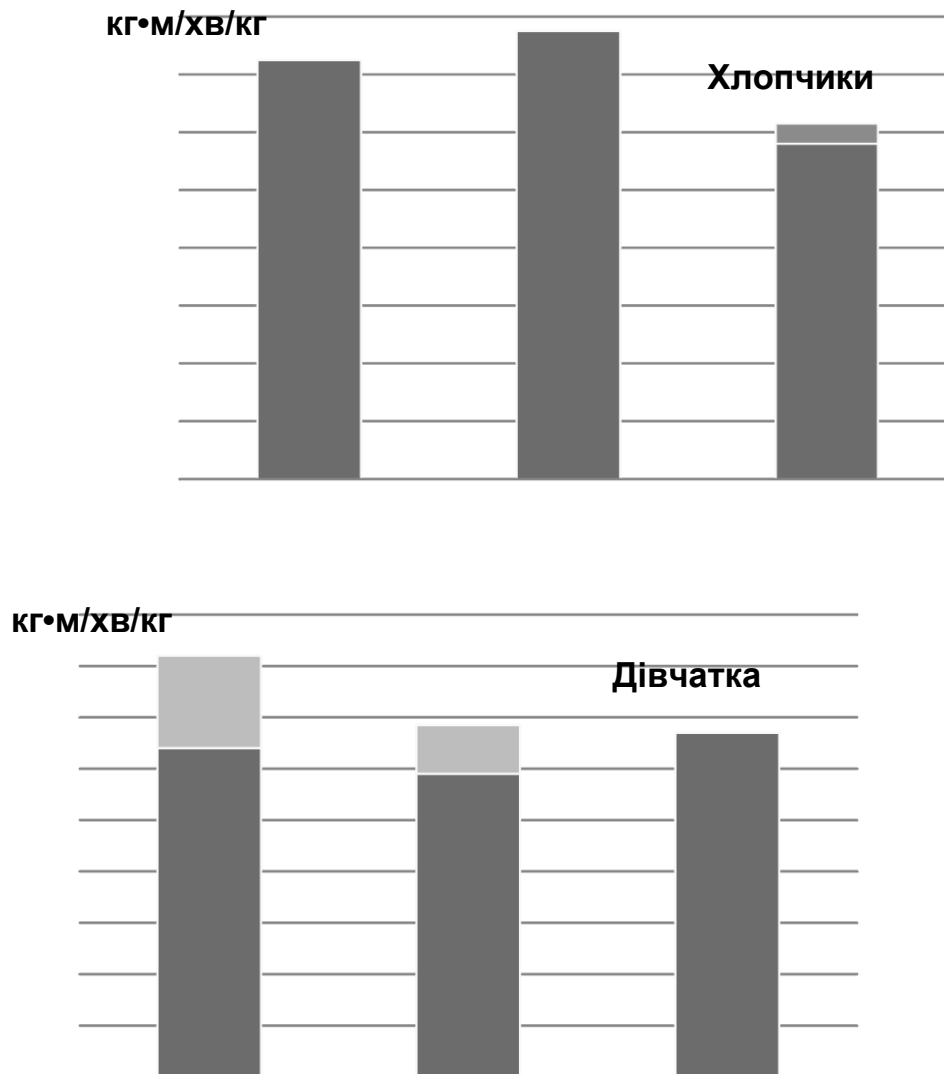


Рис. 3. Питомі показники фізичної працездатності у дітей з різним типом біологічної зрілості (кг·м/хв/кг.); 1 – ретарданти; 2 – медіанти; 3 – акселерати.

Отже, проведене дослідження показало, що показники PWC170, конституціонально обумовлені і зростають від ретардантів до акселератів. Але функціональний стан і фізичні можливості відповідно до маси тіла (PWC170/кг) мали зворотну залежність. Діти ретарданти мали морфологічні показники нижче середніх, в той час як функціональні можливості кардіореспіраторної системи виявились достатньо добрі.

Визначені закономірності змін PWC170/кг, у дітей з різним рівнем біологічної зрілості дозволили нам виділити групи ризику щодо порушень у фізичному стані дитини, якими виявились діти акселерати.

Отримані дані підтверджують складний взаємозв'язок морфофункціональних показників і необхідність вивчення функціональних параметрів при оцінці рівня фізичного розвитку дітей.

Таким чином, нами підтверджено дані ряду авторів, що ріст і розвиток організму школярів у період статевого дозрівання відбувається в інтегрованій і взаємозалежній формі [10, 11, 12].

Між показниками біологічного віку та показниками морфофункціонального розвитку існує тісний взаємозв'язок [13, 14]. Так, школярі з різним рівнем біологічного дозрівання всередині однієї віково-статевої групи значно відрізняються між собою за показниками стану кардіореспіраторної системи, фізичної працездатності та підготовленості. Нами встановлено, що час настання пубертатного періоду, темпи протікання й фаза статевого дозрівання обумовлюють рівень фізичної працездатності, стан серцево-судинної системи й судинну реактивність, стан дихальної системи, регулювання вегетативних функцій

Проведене дослідження показало істотні розходження в термінах статевого дозрівання дівчат і хлопчиків, індивідуальні особливості його темпу призводять до виникнення значної неоднорідності складу школярів кожного класу. В одному класі можуть навчатися діти з різним ступенем статевого дозрівання, а, отже, і з різними функціональними й адаптаційними можливостями. Тому в цей віковий період потрібно застосовувати диференційований підход, й основним критерієм диференціації варто вважати темпи біологічного дозрівання.

Методика диференційованого підходу до розподілу часу фізичних навантажень вибіркової спрямованості для розвитку рухових здібностей з урахуванням темпів біологічного дозрівання, є ефективним засобом диференційованого фізичного виховання школярів.

Виявлені вікові та статеві відмінності у динаміці фізичної працездатності можна використовувати для індивідуальної оцінки рівня здоров'я дітей пубертатного періоду. Нами запропоновано кількісне визначення фізичної

працездатності під час організації фізичного виховання різних віково-статевих груп, під час відбору, планування й прогнозування навчально-тренувальних навантажень спортсменів.

Література

1. Няньковский С. Л., Яцула М. С., Сенкевич Е. М., Пасичнюк И. П. Медико-социальные особенности состояния здоровья школьников в Украине. *Georgian Medical News*. 2014. №5 (230), С.60–65.
2. Дудіна О. О., Терещенко А. В. Ситуаційний аналіз стану здоров'я дитячого населення. *Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України*. 2014. №2(60), С.49–57.
3. Балакірева О. М., Бондар Т. В., Павлова Д. М. Показники та соціальний контекст формування здоров'я підлітків: монографія / ред. О. М. Балакірева, Київ: ЮНІСЕФ, Український інститут соціальних досліджень ім. О. Яременка, 2014. С. 80-85.
4. Козакевич В. К., Зюзіна Л. С. Сучасні підходи до оцінки донозологічних станів організму дітей шкільного віку. *Вісник проблем біології і медицини*. 2016. Вип.2. Т.3 (130), С.141–144.
5. Кузюк Л. Г., Маковкін Ю.А., Ігнатова Т. Б. Адаптаційні можливості організму з урахуванням морфо-функціонального розвитку дітей шкільного віку. *Современная педиатрия*. 2011. №1(35), С. 95–98.
6. Марушко Ю. В., Гищак Т. В. Проблема діагностики і корекції зниженої толерантності до у фізичного навантаження у дітей шкільного віку. *Современная педиатрия*. 2014. №7(63), С.34–40.
7. Коровіна Л. Д., Запорожець Т. М., Козакевич В. К. Вплив екзогенних чинників на соматичне здоров'я та автономну нервову регуляцію у дітей та молоді: монографія. Полтава: ПОКППІТ «Освітаінфоком», 2019. 188с.
8. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М. : Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.

9. Rosenbloom A. L, Tanner J. M. Misuse of Tanner Puberty Stages to Estimate Chronologic Age. *Pediatrics*. 1998. Vol. 102 (6). P. 1494. URL: <https://dx.doi.org/10.1542/peds.102.6.1494>
10. Омельченко Т. Г. Корекція донозологічних станів організму дітей молодшого шкільного віку в процесі фізкультурно-оздоровчих занять: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 24.00.02 / Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. Київ, 2013. 22с.
11. Квашніна Л. В., Майдан І. С., Ігнатова Т. Б. Можливості комплексної корекції проявів шкільної дезадаптації в дітей молодшого шкільного віку. *Здоровье ребенка*. 2019. Том 14. №2. URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/47704>
12. Кочина М. Л., Біла А. А. Результати оцінювання рівня соматичного здоров'я студентів різного віку. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2020. Том 5, № 2 (24), С.235–242.
13. Павленко І. І. Рівень соматичного здоров'я і фізичного розвитку старшокласниць. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018, № 4 (78), С. 324-336.
14. Чижик В. В., Сітовський А. М., Романюк В. П. Вікові нормативи фізичної працездатності школярів 11-17 років. *Перспективи розвитку фізичної культури і спорту у закладах освіти* : матеріали Всеукраїнської онлайн наукової конференції з міжнародною участю, м. Луцьк, 19-20 травня 2022 р. Луцьк, 2022. С. 136-138.