

© Пашкевич С. А., \*Даниленко Г. М.

УДК 613.71

Пашкевич С. А., \*Даниленко Г. М.

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ПРОБ РУФ'Є ТА МАРТИНЕ-КУШЕЛЕВСЬКОЇ УЧНІВ 2-ГО КЛАСУ

Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

\* - Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

Проведено порівняльний аналіз функціональних проб, які використовуються у сучасній школі. Було обстежено 68 учнів 2-го класу однієї з Харківських гімназій: 38 хлопчиків та 30 дівчат. Результати оцінок проб Мартіне-Кушелевської та Руф'є учнів не співпадали, кореляційний зв'язок був відсутнім практично між усіма параметрами. Наприкінці навчального року негативні оцінки проби Руф'є практично в 2-а рази перевищували оцінки проби Мартіне, а позитивні були трохи заниженими. При порівнянні результатів 2-ох груп школярів, розділених за можливостями енергозабезпечення міокарду було встановлено що проба Мартіне-Кушелевської більш чітко визначає ці розбіжності, але є більш трудомісткою, потребує додаткової апаратури та складних обчислень.

**Ключові слова:** проба Руф'є, проба Мартіне-Кушелевської, молодші школярі, функціональний стан.

Дослідження проводилося в рамках науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки України за темою 13.04 «Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей та підлітків» (2013 – 2014 рр.), № держ. реєстрації 0113U002102.

**Вступ.** Розробка нових форм і методів навчання, у тому числі з фізичного виховання, необхідних для підвищення ефективності системи освіти, може здійснюватись, починаючи з молодшого шкільного віку, лише на основі глибокого розуміння фізіологічних процесів [4]. На сьогодні деякі автори підкреслюють необхідність перегляду критеріїв оцінки ефективності системи фізичного виховання, оцінки фізичної підготовленості дітей молодшого шкільного віку, впроваджуються в практику нові програми з фізичної культури для учнів молодших класів [1, 3].

Практично будь фізіологічний показник може бути використаний для оцінки функціонального стану та стану здоров'я учня. Проте їх інформативність неоднакова. Згідно теорії адаптації, серцево-судинна система (ССС) – індикатор адаптивних можливостей всього організму, тому показники серцево-судинної системи розглядаються як основні при оцінці рівня здоров'я. У зв'язку з цим, актуальним є визначення можливостей ССС за допомогою простих тестів або функціональних проб [2, 5]. На сьогодні загальнопоширеною є проба Руф'є, до

проведення і оцінки якої у молодших школярів є багато нарікань як у медико-педагогічних працівників, так і у батьків [2].

Функціональні можливості організму дитини дуже важливі у процесі формування її здоров'я у майбутньому та дають підґрунтя для його суттєвого покращання. Тому організація та проведення функціональних проб у процесі занять фізичною культурою є важливою ланкою для оцінки роботи вчителя фізичної культури, що робить актуальним наше дослідження.

**Мета дослідження** – оцінити функціональний стан учнів початкової школі на підставі функціональних проб та надати порівняльну характеристику пробам Мартіне-Кушелевського та Руф'є.

### Матеріали і методи.

**Об'єкт дослідження:** становлення основних фізіологічних систем організму дитини під впливом уроків фізичної культури.

### Методи дослідження:

1. Вивчення та аналіз літератури.
2. Педагогічні спостереження.
3. Виколювання даних медичної документації.
4. Фізіологічні методи (вимірювання частоти серцевих скорочень, систолічного та діастолічного артеріального тиску (САТ та ДАТ), проби Мартіне-Кушелевської та Руф'є).
5. Статистичні методи (параметрична та непараметрична статистика з використанням комп'ютерних програм).

Для участі у дослідженні були обрані діти молодшого шкільного віку тому, що цей період є найважливішим етапом системної організації фізіологічних функцій. У цьому віці відбувається інтенсивний розвиток і вдосконалення функцій основних регуляторних систем організму. Другий рік навчання є найбільш показовим тому що, з одного боку вже пройшов етап швидкої адаптації до шкільного середовища, а з іншого організм другокласника знає усіх впливів позитивних і негативних факторів внутрішнього шкільного середовища та відповідно реагує на них.

Для вирішення поставлених завдань було здійснене вивчення функціональних показників учнів початкової школи Харківської гімназії. Було обстежено 68 учнів 2-го класу: 38 хлопчиків та 30 дівчат.

У формуючому експерименті приймали участь учні 2-го класу, які розподілилися на дві групи за динамікою функціональних змін ССС (за індексом подвійного добутку – індексу Робінсона) на протязі навчального року. До першої групи були віднесені учні з позитивними змінами у роботі ССС, а до другої – учні з від'ємною динамікою цього показника та без істотних його змін за навчальний рік. Дослідження проводилося за інформованою згодою батьків.

Зараз в практиці фізичної культури та спортивної медицини використовується достатня кількість функціональних проб з застосуванням дозованих фізичних навантажень для оцінки функціонального стану людини. Пробу Руф'є (30 присідань за 45 с) МОЗ України рекомендує для оцінки можливостей серцево-судинної системи учнів загальноосвітніх шкіл (на її підставі формулюються фізкультурні групи, тобто дозується фізичне навантаження), а Міносвіти – для оцінки фізичної працездатності та її динаміки у молодших школярів тричі на протязі навчального року.

Останнім часом, все частіше з'являються повідомлення, в яких автори з позиції сучасних знань піддають критиці результати проби Руф'є, особливо це стосується початкової школи, та рекомендують відкоригувати її результати відповідно віку учнів або замінити її іншими, що більш адекватно відображають реакцію організму дитини на фізичне навантаження [2]. Для порівняння ми обрали пробу Мартіне-Кушелевського, яка має менше навантаження та оцінює комплексну реакцію ССС за результатами визначення пульсу та АТ і часу їх відновлення.

Як критерій оцінювання обґрунтованості використання проб ми обрали індекс Робінсона, точніше його динаміку на протязі навчального року. Цей критерій відображує максимальну потребу міокарду у кисні, та також дає можливість судити про функціональний стан ССС учнів, але без урахування фізичного навантаження.

#### Результати дослідження та їх обговорення.

За даними нашого дослідження середнє значення індексу Руф'є на початку 2-го навчального року складало  $9,7 \pm 0,4$  бали (у хлопців –  $9,7 \pm 0,5$  бали та у дівчат –  $9,6 \pm 0,5$  бали, без істотної статевої різниці). Мінімальний показник складав 0 (1 хлопець), максимальний – 18,0 балів. В цілому оцінка другокласників була задовільною, але учні за цим показником вже повинні бути віднесені до спецмедгрупи. На підставі проведеного нами аналізу більше половини досліджуваних другокласників (61,8%) було віднесено до спецмедгрупи за результатами оцінки проби Руф'є, при чому тільки 8,8% учнів можна було віднести до основної фізкультурної групи. Ці дані характеризують дуже низькі можливості ССС молодших школярів на початку навчального року, що потребує як

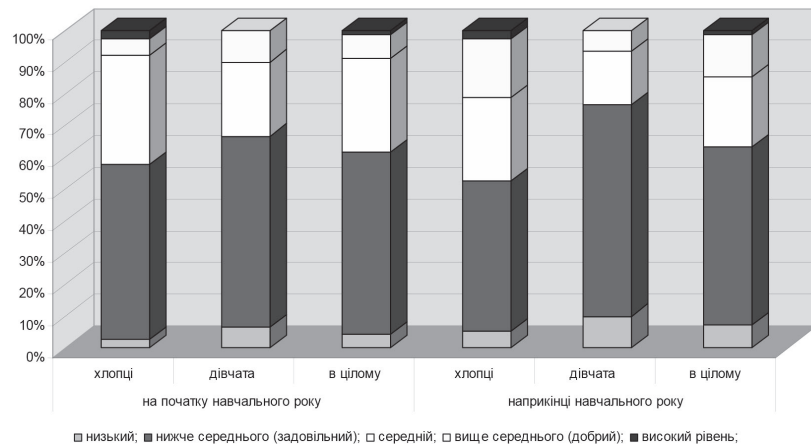


Рис. 1. Розподіл учнів 2-го класу за оцінками індексу Руф'є в залежності від періоду навчального року.

прийняття запобіжних заходів так і визначення адекватності оцінки та використання вказаної проби. За даними проведеного нами інтерв'ю тільки 19,1% учнів додатково не займалися і не займаються у секціях, 8,8% не займалися на момент опитування, а раніш відвідували секції, 72,1% 2-3 рази на тиждень відвідували та відвідують різні секції. Найбільш розповсюдженими були танці та гімнастика серед дівчат, карате, айкідо та тхеквондо у хлопців. Ця інформація також ставить під сумнів адекватність оцінювання проби Руф'є у молодших школярів, так як батьки більшості учнів приділяють увагу рухової активності їх дітей.

При визначенні недоліків проби Руф'є, які були вказані у літературі, ми встановили, перевищення рекомендованого ВООЗ навантаження при проведенні проби не було в жодного учня. Максимальний пульс після проведення проби складав 144 уд. хв., що перевищувало вихідні дані усього на 65%. В середньому приріст пульсу після присідань складав 35%.

При оцінці динаміки роботи ССС другокласників за індексом Руф'є, нами було встановлено, що істотних змін за навчальний рік не відбулося (рис. 1).

За навчальний рік САТ другокласників вірогідно підвищився на 6%, ДАТ – на 15%, без істотної статевої різниці між показниками.

Однак пульсовий тиск у хлопців за період навчального року істотно не змінився при тенденції до зниження, а у дівчат вірогідно знизився ( $p < 0,05$ ).

Для визначення рівня обмінно-енергетичних процесів, що відбуваються в міокарді використовують індекс Робінсона. За цим показником можна опосередковано судити про споживання кисню міокардом. Індекс Робінсона характеризує систолічну роботу серця. Чим більше цей показник, тим більше функціональна робота м'яза серця. На початку дослідження цей показник складав  $88,7 \pm 2,0$  ум. од. у хлопців та  $86,5 \pm 2,5$  ум. од. у дівчат, наприкінці –  $87,9 \pm 1,9$  ум. од. у учнів 2-го класу та  $87,6 \pm 2,3$  ум. од. у учениць. Це у цілому відповідало оцінці індексу Робінсона нижче середнього і характеризувало досить низькі можливості серцево-судинної системи

учнів 2-го класу. На початку навчального року  $38,2 \pm 5,9\%$  учнів мали низькі оцінки індексу Робінсона, наприкінці року ця частка учнів дещо зменшилася до  $26,5 \pm 5,3\%$ , але здебільшого за рахунок частки учнів з оцінками нижчими за середні.

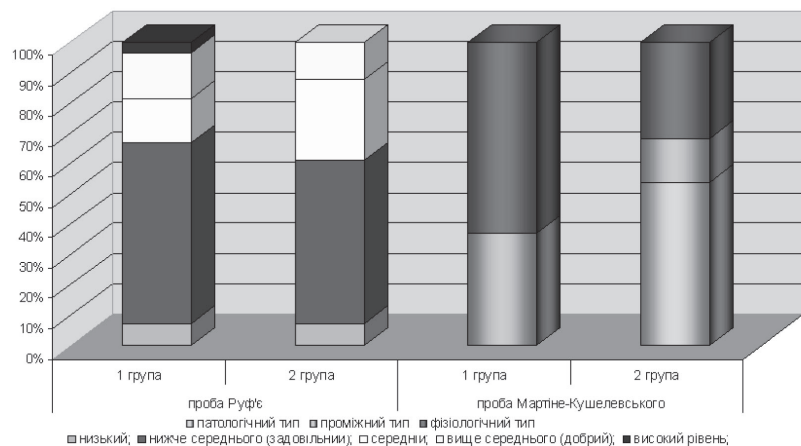
За період навчального року половина учнів підвищили можливості їх серцево-судинної системи (57% хлопців та 44% дівчат), а 50% не змінили та знизили свої показники. Це дозволило нам відокремити 2 групи учнів для проведення аналізу функціональних проб. У першу групу увійшли учні з середніми та високими функціональними можливостями, які підвищили свої результати на протязі навчального року (27 учнів, із них 13 дівчат, 14 хлопців), у другу – учні з показниками, які були нижче за середні та ще знизилися за навчальний рік (41 учень, 17 дівчат та 24 хлопця).

Учні першої групи повинні мати більш високі оцінки функціональних проб, які ми порівнюємо, це надасть нам можливість оцінити відповідність оцінок порівнювальних методик для учнів початкової школи.

Функціональні можливості серцево-судинної системи молодших школярів за бальною оцінкою проби Мартіне-Кушелевської складала в середньому, при максимально можливій оцінці 15 балів,  $13,3 \pm 0,2$  бали. Серце на фізичне навантаження реагує збільшенням хвилинного об'єму. Адаптація до навантаження серця тренованої особи в більшій мірі відбувається за рахунок збільшення ударного об'єму і в меншій – за рахунок почастішання серцевих скорочень, а нетренованої чи недостатньо тренованої – переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень і в меншій мірі – за рахунок збільшення ударного об'єму. Тобто при аналізі типу реакцій у відповідь на фізичне навантаження звертала на себе увагу висока частка дітей з патологічною та проміжною реакцією, які складала 54,4%, та перевищували частку дітей з фізіологічним типом реакції (44,1%).

При аналізі кореляційних зв'язків між показниками проб та індексу Робінсона ми встановили, що існував взаємозв'язок між значеннями індексу Робінсона та проби Мартіне-Кушелевської (прямої, середньої сили,  $r=0,4$ ,  $p<0,03$ ) та оцінок проб Мартіне-Кушелевської та балів проби Руф'є (прямої, слабкої сили,  $r=0,3$ ,  $p<0,02$ ). Вірогідного зв'язку між бальною оцінкою індексу Руф'є та оцінками індексу Робінсона нам встановити не вдалося. Якісні оцінки проби Руф'є не визначили кореляційного зв'язку з жодним з показників двох інших проб, що також може свідчити про їх невідповідність фактичним результатам роботи ССС.

Порівнюючи зміни за навчальний рік значень індексу Робінсона та проби Руф'є, ми також не



**Рис. 2. Розподіл учнів за типами реакцій на функціональні проби Мартіне-Кушелівської та Руф'є в залежності від рівня енергозабезпечення міокарду.**

встановили вірогідної відповідності оцінок, що може свідчити або про різноспрямованість змін різних функціональних показників роботи серцево-судинної системи учнів або про невідповідність оцінок проб. При підвищенні енергетичного потенціалу серця повинні покращуватися і результати навантажувальних проб, що не було виявлено нашим дослідженням. Однак при співставленні результатів іншої навантажувальної проби (Мартіне-Кушелівської) з індексом Робінсона, ми отримали пов'язані результати, що також може свідчити про некоректність оцінки проби Руф'є.

При порівнянні оцінок проб учнів 2-го класу, розподілених на дві групи за можливостями енергозабезпечення міокарду, нами встановлено, що за результатами проби Мартіне є істотна різниця між бальними оцінками, а за оцінкою проби Руф'є встановлено тільки тенденцію до більш високої оцінки учнів 1-ої групи. Отже функціональні можливості 1-ої групи учнів за результатами функціональних проб були кращими, ніж оцінки 2-ої групи, при чому проба Мартіне-Кушелівської більш чітко визначила ці розбіжності. Аналіз розподілу учнів за результатами оцінки двох функціональних проб визначив істотні розбіжності між групами порівняння (рис. 2).

За цими результатами нами було встановлено, що проба Мартіне-Кушелівського може точніше відображає функціональні можливості ССС учнів початкової школи, ніж проба Руф'є. Але вона більш трудомістка, потребує додаткової апаратури (тонометр, а не тільки секундомір), та вимагає складних обчислень для її аналізу.

**Висновки.** Таким чином, дві представлені функціональні проби серцево-судинної системи з застосуванням фізичних навантажень мають ряд переваг та недоліків. За даними нашого дослідження проба Руф'є не відображає увесь комплекс функціональних можливостей ССС (так як вона не має взаємозв'язків з індексом Робінсона, який опосередковано відображає максимальну потребу міокарда в кисні), за її результатами більше 60% учнів

можуть бути віднесені до спеціальної фізкультурної групи, та яким можуть заборонити заняття у секціях при формальному підході лікарів, які не захочуть брати на себе відповідальність та поглиблено обстежувати дитину для встановлення причин низького результату. Результати проби Мартіне-Кушелевської, на наш погляд були більш коректними щодо величини навантаження, відображення комплексу функціональних показників ССС, та за її оцінкою тільки третина досліджених учнів була віднесена до спеціальної фізкультурної групи.

Однак, недоліками обох скринінгових проб є відсутність кількісної оцінки виконаної дитиною фізичної роботи і неможливість точно відновити попереднє навантаження при динамічних спостереженнях. Цих недоліків, певною мірою, можна уникнути, якщо в якості фізичних навантажень використовувати

дозовані фізичні навантаження на велоергометрі. Тобто при проведенні скринінгового дослідження та виявленні несприятливих реакцій ССС у учнів початкової школи для уточнення результатів можна порекомендувати батькам виконання додаткового обстеження для встановлення причин функціональної неготовності дитячого організму до навантаження.

**Перспективи подальших досліджень.** Як показали результати дослідження, при проведенні функціональних проб залишається ще багато проблем, що потребують подальшого вирішення. Під час нашого дослідження було проведено спробу об'єктивного визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи молодших школярів за результатами проведення проби Мартіне-Кушелевської, але вона не була тим «золотим» стандартом, який потрібен для визначення функціональних можливостей серцево-судинної системи.

### Список літератури

1. Білецька В. В. Теоретико-методичне обґрунтування тестування фізичної підготовленості молодших школярів у процесі фізичного виховання : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата наук з фізичного виховання і спорту : спец. 24. 00. 02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» / В. В. Білецька. – Київ, 2008. – 16 с.
2. Богдановська Н. Про інформативність деяких методичних підходів до оцінки адаптивних можливостей серцево-судинної системи організму дітей молодшого шкільного віку / Н. Богдановська // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. — 2002. — Вип. 31. — С. 249-255.
3. Булатова М. М. Здоров'я і фізична підготовленість населення України / М. М. Булатова, О. Т. Литвин // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2004. – № 1. – С. 3-9.
4. Дубровинская Н. В. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии : Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н. В. Дубровинская, Д. А. Фарбер, М. М. Безруких – М. : Гуманит. изд. центр ВЛА-ДОС, 2000. – 144 с.
5. Пашкевич С. А. Визначення рівня здоров'я першокласників на підставі комплексної оцінки адаптаційних можливостей організму / С. А. Пашкевич, Г. М. Даниленко, О. А. Бесєдіна // Вісник Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна. – 2005. – № 658. Сер. : Медицина. – Вип. 10. – С. 89 – 94.

УДК 613. 71

#### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРОБ РУФЬЕ И МАРТИНЕ-КУШЕЛЕВСКОЙ УЧЕНИКОВ 2-ГО КЛАССА

Пашкевич С. А., Даниленко Г. Н.

**Резюме.** Проведен сравнительный анализ функциональных проб, используемых в современной школе. Было обследовано 68 учеников 2-го класса одной из Харьковских гимназий (38 мальчиков и 30 девочек). Результаты оценок проб Мартине-Кушелевской и Руфье у учащихся не совпадали, корреляционная связь отсутствовала практически между всеми параметрами. В конце учебного года негативные оценки пробы Руфье практически в 2 раза превышали оценки пробы Мартине, а позитивные были несколько заниженными. При сравнении результатов 2-х групп школьников, разделенных по возможностям энергообеспечения миокарда (индекс Робинсона) было установлено, что проба Мартине-Кушелевской более четко определяет эти различия. Но она более трудоемкая, требующая дополнительную аппаратуру и сложные вычисления для ее анализа.

**Ключевые слова:** проба Руфье, проба Мартине-Кушелевской, младшие школьники, функциональное состояние.

UDC 613. 71

#### Comparative Evaluation of de Ruffier-Dickson and Martine's Tests of 2-d Year of Study Young School Children

Pashkevych S. A., Danilenko G. M.

**Abstract.** There was comparative analysis of functional tests which used in the modern school. 68 pupils (38 boys and 30 girls) of the 2 year of study one of the gymnasiums Kharkiv were surveyed. Used in primary school currently functional tests do not match modern requirements and have significant shortcomings in the evaluation. It requires detailed approaches to assess the functional status of primary school children. The analysis of test de

Ruffier-Dickson at the start of educational year showed that only a third of pupils had high opportunities cardiovascular system, about half of second-graders had satisfactory opportunities and several pupils had low level of development of the cardiovascular system. Based on these results, pupils were allocated for physical education groups as follows: the basic group was assigned only for  $8,8 \pm 3,4\%$  of second-graders, the preparatory group –  $29,4 \pm 5,5\%$ , the special –  $61,8 \pm 5,9\%$ .

During the second academic year, heart rate decreased by  $2,5-3,1\%$ , systolic blood pressure of second-graders increased by  $6\%$ , diastolic blood pressure –  $15\%$ , there was not significant gender difference between this measures and pulse pressure. Also there were not changes in the work of cardiovascular system of young school children by test de Ruffier-Dickson during of academic year. The results of estimates hearts processes energy by index Robinson were estimated: more than  $50\%$  of children had insufficient functionality of the cardiovascular system. And over half of the schoolchildren had raising the possibility of cardiovascular system ( $57\%$  of boys and  $44\%$  girls), and almost  $50\%$  pupils or did not change indicators or lowered their results. All of the above characterized there are the uneven level of maturation cardiovascular system of pupils and low level of functionality cardiovascular system of most second-graders. For test Martine indicators are constituted  $13,3 \pm 0,2$  points on average, with the maximum evaluation is 15 points. But the analysis of type reactions of response to standard physical activity accentuated the attention to the high proportion of children with abnormal and intermediate reaction. There was distribution of children by the answers of standard physical activity –  $54,4\%$  of children had abnormal and intermediate reaction, and physiological type of reactions was identified among  $44,1\%$  of pupils. The types of pathological reactions include asthenic types, that was dominated among children and hypertensive type of the reaction ( $5,2\%$ ).

Comparative results of two tests of Martine and de Ruffier-Dickson showed there was not match almost all measures; there was not correlation between the majorities of both tests estimates. At the end of the school year the percentage of students with pathological reaction to standard physical activity were  $32,2\%$  (Martine's test), and  $63,1\%$  (accordingly de Ruffier-Dickson test), There were  $44,1\%$  pupils with a physiological reaction (Martine's test) and  $36,6\%$  (accordingly de Ruffier-Dickson test). So negative assessment de Ruffier-Dickson test were almost two times higher than Martine's test results and positive assessment de Ruffier-Dickson test were slightly understated.

When comparing the results of two groups, divided according to the results of infarction energy supply (depend on the high and low index Robinson) found that the functional state of the first group of pupils by the results of functional tests were better than the assessment of the second group. And results of Martine's test of young school children identified more clearly these differences. But Martine's test is more time-consuming, requires additional equipment (tonometer, not just a stopwatch), and complex calculations for its analysis is required.

**Keywords:** de Ruffier-Dickson test, Martine's test, young school children, the functional state.

Стаття надійшла 16. 11. 2015 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування