

13. Manig, M. (2013), "Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD). Principles of diagnosis and treatment". *Orthopade*. Oct; vol. 42 no.10, pp. 891–902; quiz 903–4. doi: 10.1007/s00132-013-2177-y. Review. German.
14. "Post-Operative Management of Legg-Calve-Perthes Disease In children aged 3 to 12 years" (2013), Available at: [http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041\(2\).pdf?la=en](http://www.cincinnatichildrens.org/.../type/legg-calve-perthes%20disease%20guideline%2041(2).pdf?la=en) - 264k (Accessed: 19.08.2017).
15. Rampal, Virginie, Jean-Luc Clément, and Federico Solla (2017), "Legg-Calvé-Perthes disease: classifications and prognostic factors". *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism* 14.1. P. 74.
16. Schmid, OA, Hemme, r S, Wünsch, P, Hirschfelder, H. (2003), "The adult hip after femoral varus osteotomy in patients with unilateral Legg-Calvé-Perthes". *J Pediatr Orthop B.*; vol. 12. no.33, P.7.
17. Wiig, O, Terjesen, T, Svenningsen, S. J. (2008), "Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up". *Bone Joint Surg Br*. Oct; 90(10): 1364–71.
18. Wiig, O. "Calvé-Legg-Perthes' sykdom" (2011), O. Wiig, S. Svenningsen, T. Terjesen, *Tidsskr Nor Legeforen* 131: 946–9 DOI: 10.4045/tidsskr.10.0456. 20. Available at: <http://tidsskriftet.no/2011/05/oversiktsartikkel/calve-legg-perthes-sykdom>. (Accessed: 19.08.2017).
19. Wise L. (2010), "Current Management and Rehabilitation in Legg-Calvé Perthes Disease", *Human Kinetics - Athletic Therapy Today*, vol. 15. no. 4, pp.30–35.

УДК 796.332.015.132

Віктор Чібісов, Юрій Рейдерман, Володимир Сухомлин

ТЕСТУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ

Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи організму людини має велике значення як для спортсменів різного рівня майстерності, так і для школярів-фізкультурників і для пересічних громадян. Існує декілька тестових функціональних проб для контролю і самоконтролю осіб, що займаються фізичною культурою і спортом. Важливими параметрами функціонального стану організму є частота серцевих скорочень і величина артеріального тиску. Найбільш відомим способом оцінки функціонального стану людини є спосіб Руф'є, але індекс Руф'є не враховує дані про артеріальний тиск. Проба Кушелевського враховує артеріальний тиск, але не має чіткого зв'язку з дозованим фізичним навантаженням.

У статті розглянуто застосування формули Кушелевського для обчислення показника функціонального стану організму людини. При цьому необхідно враховувати відповідні обмеження фізичного навантаження з метою недопущення роботи серця на такому максимальному діастолічному тиску, при якому систолічний тиск вже не може збільшуватись та починає падати.

Ключові слова: спортсмен, функціональний стан, м'язове навантаження, систола, діастола, серце, серцевий шлуночок.

An assessment of the functional state of the cardiovascular system of the human body is of great importance both for sportsmen of different skill levels, and for schoolchildren-physicists and for ordinary citizens. There are several test functional tests for the control and self-control of persons engaged in physical education and sports. Important parameters of the functional state of the organism are the frequency of heart contractions and the magnitude of arterial pressure. The most well-known method for evaluating the functional state of humans is the Ruffle method, but the Ruffle index does not take into account data on arterial pressure. Kushelevsky's test takes into account blood pressure, but has no clear connection with the metered physical activity.

The article considers the application of the Kushelevsky formula for calculating the indicator of the functional state of the human body. In doing so, it is necessary to take into account the appropriate restriction of physical activity in order to prevent the work of the cardiac at a maximum diastolic pressure at which the systolic pressure can no longer increase and begins to fall.

Keywords: sportsmen functional state, physical activity, systole, diastole, cardiac, cardiac ventricle.

Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень.

На основі оцінки функціонального стану серцево-судинної системи організму і стану окремих ланок регуляторного механізму у відповідь на різноспрямоване м'язове навантаження, можна розробляти прогностичні висновки фізичних можливостей спортсменів. Для характеристики серцево-судинної системи велике значення має оцін-

ка змін роботи серця і артеріального тиску після фізичного навантаження і тривалість відновлення. Такі дослідження проводяться за допомогою різних функціональних проб.

Функціональна проба – невід’ємна частина комплексної методики лікарського, педагогічного контролю і самоконтролю осіб, що займаються фізичною культурою і спортом. Застосування таких проб необхідно для повної характеристики функціонального стану організму особи що займається і її тренуваності. Результати функціональних проб оцінюються в зіставленні з іншими даними лікарського контролю. Нерідко несприятливі реакції на навантаження при проведенні функціональної проби є найбільш ранньою ознакою погіршення функціонального стану, пов’язаного із захворюванням, перевтомою, перетренованістю.

Найбільш доступними засобами оцінки функціонального стану є контроль частоти, серцевих скорочень (ЧСС) і артеріального тиску (АТ).

Відомий спосіб оцінки функціонального стану організму людини – спосіб Руф’є [1], заснований на реєстрації частоти серцевого скорочення (ЧСС) в стані спокою, під час роботи і в період відновлення. У піддослідного визначають частоту пульсації в стані спокою за 15 с. (Чсс1), за перші 15 с. в період відновлення (Чсс2), за останні 15 с. з першої хвилини відновлення (Чсс3). За формулою Руф’є знаходять індекс Руф’є (ІР):

$$IP = \frac{4(чсс1 + чсс2 + чсс3) - 200}{10}$$

Результати оцінки функціонального стану визначають величиною ІР (табл. 1).

Таблиця 1

Результати оцінки функціонального стану за індексом Руф’є	
Індекс Руф’є	Оцінку функціонального стану
3 і нижче	Відмінно
4–6	Добре
7–9	Середня
10–14	Задовільно
15 і вище	Погано

Спосіб Руф’є має окремі недоліки – не враховуються дані про артеріальний тиск та не обґрунтовується розмір нормованого навантаження.

Також існує проба Кушелєвського з дозованим м’язовим навантаженням [2]. відповідно до якої рекомендується після 10 хвилинного відпочинку у піддослідного протягом однієї хвилини провести шість вимірів частоти пульсації Р1 (за 10с), до тих пір, поки одна з цифр не повториться 3 рази. Після чого вимірюють артеріальний тиск у стані спокою який позначають Ра1. Потім піддослідний виконує 20 присідів за 30с. Вимірюють пульс після навантаження Р2 і йому відповідний артеріальний тиск Ра2. Тип реакції серцево судинної системи на дозоване навантаження визначають за показником якості реакції (ПЯР):

$$ПЯР = \frac{Pa2 - Pa1}{P2 - P1}$$

Позитивний показник якості повинен мати значення у межах 0,5–1,0. Недоліком цієї проби є суб’єктивізм при визначенні величини нормованих навантажень. Вибір нормованого навантаження не відображає зв’язок навантаження з роботою, що виконує серце, як насос для подачі крові.

Мета дослідження – визначити можливість застосування проби Кушелевського для оцінки функціонального стану організму людині шляхом накладення відповідних обмежень на фізичне навантаження.

Результати досліджень. Для використання проби Кушелевського, з метою оцінки функціонального стану організму людини, необхідно усунути суб'єктивізм при визначенні нормованих навантажень. Нормовані навантаження зазвичай вибирають маючи діаграму роботи лівого шлуночка.

Викид обсягу крові при кожному скороченні серця може сильно змінюватися. Одна з головних причин зміни ударного об'єму була описана Франком (у 1895 році) і доповнена Старлінгом (у 1915 році). Вони показали, що серце скорочується під час систоли сильніше, якщо наповнення його під час діастоли росте. Цю тезу назвали законом Франка-Старлінга.

Закон Франка-Старлінга вважається фундаментальним в фізіології кровообігу. У той же час, застосування цього закону обмежена методикою проведених дослідів Франка і Старлінга. Закономірності серцевого скорочення визначали на ізольованому серці, а інтервал скорочення такого серця сильно знижений. Моделлю роботи закону Франка-Старлінг служить статичний насос для викачування рідини.

В роботі Комадел з колегами [3] приводить схематичну діаграму з наукових праць Франка і Старлінга, ретельно її досліджує і описує. На рис. 1 зображена ця діаграма взаємовідношення між об'ємом і тиском в серцевих шлуночках.

На рис. 1 крива 1 вказує на співвідношення об'єму і тиску в шлуночках під час діастоли, крива 2 – так звана крива ізотонічних максимумів, яка вказує на частину крові вихідних діастолічних змістів, які виганяє шлуночок під час систоли при незмінному вихідному напруженні; крива 3 – так звана крива ізометричних максимумів. Згідно цій кривій виникає напруження швидко збільшується по мірі збільшення діастолічної складової.

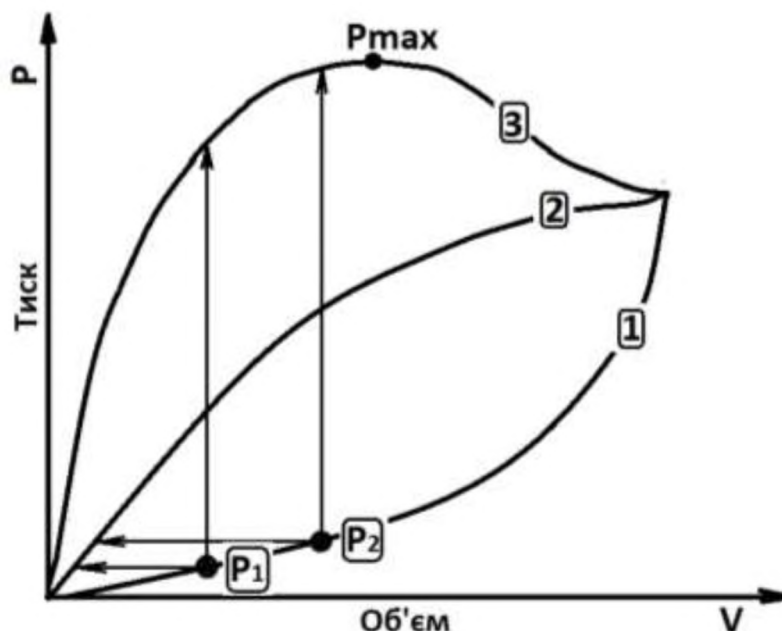


Рис. 1. Схема відношень між об'ємом і тиском в серцевих шлуночках:

1 – під час діастоли; 2 – під час ізотонічного скорочення; 3 – під час ізометричного скорочення.

Робінсон [4] також проводив подібні дослідів і дійшов до висновку: “Ми припустили, що при кожній систолі (скорочення серця) частина енергії запасється в

міокарді (серцевому м'язі) і в подальшому забезпечує більш ефективну діастолу (розслаблення і заповнення серця)”.
Таким чином, об'єктивні результати обстеження з використання проби Кушелєвського можливі, за умов побудови індивідуальних кривих залежності тиску в порожнині лівого шлуночка від об'єму. Таки діаграми необхідно будувати для кожного обстежуваного, наприклад, за методикою [5]. Необхідно дотримуватись обмежень при визначенні максимальних фізичних навантажень. Перевищення $P > P_{\max}$ (рис.1) не допустимо – шлуночок входить в режим роботи коли його ККД спадає, і досить швидко, при цьому криві $P_{\text{діаст.}}$ і $P_{\text{сіст.}}$ перетинаються в одній точці і вигнання крові з лівого шлуночка переривається.

Висновок.

Поставлену задачу удосконалення способу Кушелєвського для тестування фундаментального стану організму людини вирішують, виходячи з того, що оптимізація тестування може бути досягнута за рахунок правильного вибору діапазону зовнішнього навантаження обстежуваного. Бажано, щоб зовнішнє навантаження забезпечувало роботу лівого шлуночку в якості насосу в режимі максимальної продуктивності.

1. Бекас О. О. Фізична підготовка юних спортсменів : навч. посібник / Бекас О. О., Паламарчук Ю. Г. – Вінниця : ВНТУ, ГНК, 2014. – 152 с.
2. Чоговадзе А. В. Врачебный контроль в физическом воспитании и спорте / Чоговадзе А. В., Круглый М. М. – М. : Медицина, 1976. – 176 с
3. Комадел Л. Физиологическое увеличение сердца / Комадел Л., Барта Э., Кокавец М. – Братислава : Изд-во Словацкой академии наук, 1968. – 288 с
4. Робинсон Т. Активная диастола сердечного сокращения / Робинсон Т., Фэктор С. М., Зонненблик Э. Г. // В мире науки, (Scientific American). –1986. – № 8. – С. 48–57.
5. Чибисов В. И. Построение диаграммы работы левого желудочка (на примере нагрузок хортингистов) : збірка наукових праць / Чибисов В. И., Рейдерман Ю. И. – К., 2015. – Вип. 3. – С. 150–156.

References:

1. Bekas, O.O. and Palamarchuk, Yu.H. (2014), *Fizychna pidhotovka yunykhn sportsmeniv* [Physical training of young athletes]. Navch. posibnyk. Vinnytsia, Ukraine.
2. Chohovadze, A. V. and Kruhlyi, M.M. (1976), *Vrachebnyi kontrol v fyzycheskom vospytanyu y sporte* [Medical control in physical education and sport] Medicine, Moscow Russia.
3. Komadel, L., Barta, A. and Kokavets, M. (1968), *Fyzyolohycheskoe uvelychenye serdtsa* [Physiological enlargement of the heart] Bratislava, Slovakia.
4. Robynson, T., Faktor, S.M. and Zonnenblyk, A.H. (1986), *Aktyvnaia dyastola serdechnoho sokrashcheniya* [Active diastole of cardiac contraction] Scientific American, no. 8, pp. 48–57.
5. Chybysov, V.Y. and Reiderman, Yu.Y. (2015) “Uilding a diagram of the work of the left ventricle”, *Zbirka naukovykh prats*, Kyiv, vol 3, pp. 150–156.

УДК 37.091

*Андрій Шпільчак, Ганна Презлята,
Інна Ткачівська, Любомир Дутка*

УПРАВЛІННЯ САМООСВІТНЬОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ УЧИТЕЛЯ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

Останнім часом набула актуального значення ідея безперервної освіти, як чинник професійного зростання, самовдосконалення педагогічних кадрів.

Особливе місце у забезпеченні освітньої неперервності посідає післядипломна освіта, яка визначається, як спеціалізована система перманентного професійного зростання вчителів.

Спрямованість сучасної парадигми післядипломної освіти на самовдосконалення, самореалізації, саморозвиток педагога; створення умов для прояву і формування креативності; активізацію інноваційної діяльності у педагогічному середовищі; ампліфікацію нововведень, прогресивного педагогічного