

# Оцінка інформативності способу регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань

Бочкова Н.Л.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## Анотація:

Досліджені функціональні характеристики розробленого способу дозування фізичних навантажень в заняттях оздоровчої спрямованості для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. У дослідженні використано дані апробації способу та кореляційного аналізу цих даних з результатами субмаксимального або граничного тестування функціонального стану серцево-судинної системи. Визначались надійність, об'єктивність та інформативність тесту. Показано, що спосіб має високі діагностичну інформативність для оцінки фізичної працездатності і прогностичну інформативність з наявністю і ступеня виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань.

**Бочкова Н.Л. Оценка информативности способа регламентации физических нагрузок по результатам двухступенчатой велоэргометрической пробы у лиц с разным характером и степенью выраженности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний.** Исследованы функциональные характеристики разработанного способа дозирования физических нагрузок в занятиях оздоровительной направленности для лиц с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний. В исследовании использовались данные апробации способа и корреляционного анализа этих данных с результатами субмаксимального или максимального тестирования функционального состояния сердечно-сосудистой системы. Определялись надежность, объективность и информативность теста. Показано, что способ имеет высокие диагностическую информативность для оценки физической работоспособности и прогностическую информативность по наличию и степени выраженности факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний.

**Bochkova N.L. Estimation of informing of method of regulation of physical loads on results a two-stage veloergometric test at persons with different character and degree of expressed of cardiovascular diseases risk's factors.** Functional descriptions of the worked out method of dosage of physical activities are investigational in employments of health orientation for persons with cardiovascular diseases risk's factors. In research these approbations of method and cross-correlation analysis of these data were used with the results of the submaximal or maximal testing of the functional state of the cardiovascular system. Reliability, objectivity and informing of test, was determined. It is shown that a method has high diagnostic informing for the estimation of physical capacity and prognostic informing on a presence and degree of expressed of cardiovascular diseases risk's factors.

## Ключові слова:

апробація, двоступеневий, інформативність, надійність, об'єктивність, спосіб, фізичні навантаження.

апробация, двухступенчатый, информативность, надежность, объективность, способ, физические нагрузки.

approbation, two-stage, informing, reliability, objectivity, method, physical loads.

## Вступ.

Використання занять фізичною культурою з метою оптимізації здоров'я можливе тільки за умови існування надійних та адекватних морфофункціональному станові кожної окремої людини способів регламентації фізичних навантажень у фізкультурно-оздоровчих заняттях [2, 4, 10]. На теперішній час існують методи визначення фізичного стану, способи дозування фізичних навантажень у фізкультурно-заняттях [6, 7, 8, 9], але є певні недоліки. Так, оцінка адаптаційних можливостей організму, функціональних резервів серцево-судинної та дихальної систем, фізичного стану, фізичної працездатності зазвичай проводиться за допомогою складних методів тестування, в умовах фізичних навантажень субмаксимальної та максимальної потужності [1, 8, 9, 11]. Проведення таких тестів потребує спеціально навченого персоналу, складної апаратури, значних витрат часу і може здійснюватися у спеціальних медичних установах – медично-фізкультурних диспансерах, кабінетах лікарського контролю поліклінік та подібних закладах, обов'язково у присутності лікаря, особливо для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань [5]. Запропонований нами спосіб [3] дозволяє уникнути цих ускладнень – він достатньо простий у виконанні, не потребує багато часу, безпечний – не тестуються фізичні навантаження субмаксимальної та максимальної потужності. Дослідженнями, представленими у цій роботі, доводиться надійність, об'єктивність та інформативність способу.

© Бочкова Н.Л., 2011

Робота виконана за планом НДР Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

## Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

*Метою даної роботи* є визначення інформативності, надійності, об'єктивності запропонованого нами способу регламентації фізичних навантажень для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань. Для досягнення мети роботи використовувались наступні методи: фізіологічні, функціональні проби з дозованим фізичним навантаженням, кореляційний аналіз. Обстежено 120 осіб різного віку. Визначались наступні показники: частота скорочень серця (ЧСС) у стані спокою та на ступенях навантаження, артеріальний тиск систолічний ( $AT_{\text{сист}}$ ) та діастолічний ( $AT_{\text{діаст}}$ ) у стані спокою та на ступенях навантаження, максимальне споживання кисню (МСК), пондеральний індекс, рівень фізичної працездатності (РВС) максимальної та на частоті скорочень серця 170 уд/хв., тривалість роботи (t), сумарний об'єм виконаної роботи ( $\Sigma A$ ). У відповідності до мети роботи були сформульовані завдання дослідження:

-визначити безпечність запропонованого способу регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань;

- обґрунтувати об'єктивність двоступеневої велоергометричної проби;

- довести надійність, об'єктивність, та інформативність запропонованого способу регламентації фізич-

*Коефіцієнти кореляції між результатами двоступеневої проби та показниками велоергометричного тестування (n=120)*

Показники	r	p
PWC <sub>max</sub>	-0,74	≤0,001
PWC <sub>170</sub>	-0,54	≤0,001
МСК	-0,54	≤0,001
t	-0,73	≤0,001
ΣA	-0,71	≤0,001

*Коефіцієнти кореляції між результатами двоступеневої проби та показниками функціонального стану серцево-судинної системи (n=120)*

Показники	r	p
ЧСС у спокої	0,43	≤0,001
АТ <sub>сист.</sub> у спокої	0,67	≤0,001
ЧСС на навант. 25Вт.	0,69	≤0,001
АТ <sub>сист.</sub> на навант. 25Вт.	0,81	≤0,001
ЧСС на навант. 50Вт.	0,69	≤0,001
АТ <sub>сист.</sub> на навант. 50Вт.	0,82	≤0,001
АТ <sub>сист.</sub> на макс.навант.	0,61	≤0,001
АТ <sub>діаст.</sub> на макс.навант.	0,43	≤0,001

них навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби.

#### **Результати дослідження.**

Специфічною особливістю запропонованої двоступеневої проби [3] є те, що на відміну від інших тестів [1,8,9,11], проба виконується у режимі дограничного навантаження, як правило, меншого за субмаксимальне, тому є безпечною. Необхідно відзначити, що при виконанні даної проби відсутня мотивація на досягнення максимального результату, що забезпечує об'єктивізацію результатів. В апробації способу з метою визначення надійності, об'єктивності та інформативності двоступеневої проби приймали участь 120 осіб різного віку. За результатами первинного та повторного, проведеного наступного дня тестування тих самих осіб, ступінь збігу результатів була високою, що підтверджується величиною коефіцієнта кореляції (r=0,89). Результати тестування не залежали від особистих характеристик тих, хто проводив або оцінював пробу, що підтверджується високим рівнем коефіцієнта кореляції (коефіцієнт кореляції з узгоджуваності дорівнює 0,91). Емпірична інформативність визначе-

на за результатами кореляційного аналізу, проведеного між результатами двоступеневої проби та результатами субмаксимального тестування або тестування до граничного навантаження (табл.1).

З цієї таблиці видно, що результати двоступеневої проби характеризують фізичну працездатність (r = - 0,74; p ≤ 0,001), максимальну аеробну можливість організму (r = - 0,54; p ≤ 0,001), тривалість тестування (r = - 0,73; p ≤ 0,001). При проведенні кореляційного аналізу визначений зв'язок результатів двоступеневої проби з показниками функціонального стану серцево-судинної системи (табл. 2). Як показує таблиця, визначаються значущі зв'язки з артеріальним тиском систолічним як у стані спокою (r = 0,67; p ≤ 0,001), так і в умовах стандартних навантажень на ступені 25 Вт (r = 0,81; p ≤ 0,001), 50 Вт (r = 0,82; p ≤ 0,001), і на максимальному навантаженні (r = -0,61; p ≤ 0,001).

Аналіз кореляційних зв'язків між результатами двоступеневої проби та факторами ризику серцево-судинних захворювань і їх сумарною оцінкою виявив наявність значущих зв'язків зі ступенями виявленості факторів ризику у балах за Запесочним А.3. [7] (r =

0,83;  $p \leq 0,05$ ) та за Говардом [5] ( $r = 0,86$ ;  $p \leq 0,05$ ), пондеральним індексом ( $r = 0,69$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Цілковито очевидно, що рівень фізичного стану визначається функціональним станом серцево-судинної системи, зокрема показниками ЧСС, артеріального тиску систолічного як у спокої, так і при фізичному навантаженні, тому логічна інформативність цього метода висока.

Таким чином, двоступенева проба має високу діагностичну інформативність для оцінки фізичної працездатності і прогностичну інформативність по наявності і ступеню виявленості гіпертензивних станів, також по наявності і ступеню виявленості факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Порівняльний аналіз кореляційних взаємозв'язків між величинами периметра шестикутника, отриманого за результатами двоступеневої велоергометричної проби, та основними показниками визначив, що найбільш чутливим елементом характеристики запропонованої двоступеневої проби у віковому діапазоні 40-59 років є показник фізичної працездатності і максимальні аеробні можливості (максимальне споживання кисню) організму. Так, коефіцієнт кореляції між периметром отриманого за результатами проби шестикутника і фізичною працездатністю у віці 40-49 років дорівнює 0,82, а у віці 50-59 – 0,71. Між максимальним споживанням кисню і периметром шестикутника коефіцієнт кореляції дорівнює 0,71 у віці 40-49 років та 0,46 у віці 50-59 років.

#### Висновки.

1. Безпечність запропонованого способу регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань гарантується режимом виконання проби – проба виконується у режимі дограничного навантаження, як правило, меншого за субмаксимальне.
2. Об'єктивізація результатів при виконанні двоступеневої велоергометричної проби забезпечується відсутністю мотивації на досягнення максимального результату (умови проведення проби).
3. Інформативність проби підтверджується результатами кореляційного аналізу – визначаються значущі зв'язки результатів двоступеневої велоергометричної проби з результатами дослідження функціонального стану серцево-судинної системи у стані спокою та на ступенях навантаження: між артеріальним тиском систолічним у стані спокою ( $r = 0,67$ ;  $p \leq 0,001$ ), в умовах стандартних навантажень на ступені 25 Вт ( $r = 0,81$ ;  $p \leq 0,001$ ), 50 Вт ( $r = 0,82$ ;  $p \leq 0,001$ ), і на максимальному навантаженні ( $r = -0,61$ ;  $p \leq 0,001$ ).
4. Інформативність запропонованого способу регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань

підтверджується також аналізом кореляційних зв'язків між результатами двоступеневої проби та досліджуваними факторами ризику серцево-судинних захворювань і їх сумарною оцінкою: наявні значущі зв'язки зі ступенем виявленості фактору ризику у балах за Запесочним А.З. ( $r = 0,83$ ;  $p \leq 0,05$ ) та за Говардом ( $r = 0,86$ ;  $p \leq 0,05$ ), з пондеральним індексом ( $r = 0,69$ ;  $p \leq 0,05$ ).

5. Надійність, об'єктивність та інформативність запропонованого способу регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань гарантуються методикою проведення апробації способу (значна кількість обстежених різного віку, проведення першого і повторного тестування на одних і тих самих особах) та високим ступенем збігу результатів першого і повторного (ретест) тестування (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,89), величиною коефіцієнта кореляції з узгодженості ( $r = 0,91$ ).

Подальші дослідження планується проводити у напрямку визначення інтенсивності окремих видів фізичних вправ для осіб з факторами ризику серцево-судинних захворювань.

#### Література:

1. Ажицкий К.Ю. Тренировочные занятия с частотой 2 раза в неделю на величину МПК не влияют. Так ли это? / К.Ю. Ажицкий // Теория и практика физической культуры. – 1989. – №8. – С. 55-58.
2. Бочкова Н.Л. Влияние ступеня выявленности факторов риска развития серцево-судинных захворювань на морфофункціональний стан та фізичну працездатність / Н.Л. Бочкова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2009. – № 6. – С. 28-31.
3. Бочкова Н.Л. Спосіб регламентації фізичних навантажень за результатами двоступеневої велоергометричної проби в осіб з різним характером та ступенем виявленості факторів ризику серцево-судинних захворювань / Н.Л. Бочкова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 5. – С. 9-11.
4. Вазин А.Н. Адаптация и управление свойствами организма / А.Н. Вазин, Г.В. Стельников, А.П. Сорокин. – М.: Медицина, 1977. – 263 с.
5. Говард В. Здоровье и факторы риска / В. Говард // Массовая физическая культура и спорт за рубежом. – 1998. – Вып. 4. – С. 25-27.
6. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е.А. Пирогова, Л.Я. Иващенко, Н.П. Страпко. – К.: Здоров'я, 1986. – 150 с.
7. Установить нормативы двигательной активности для различных возрастных и профессиональных групп населения: [Отчет о НИР. -№ гос. регистрации 870089668 /наук. рук. Иващенко Л.Я.]. – КГИФК, 1987. – 65 с.
8. Boyer J.L. Exercise therapy in hypertensive men / J.L. Boyer, F.W. Kasch // J. Amer. Med. Ass. – 2000. – V. 311. – P. 1668-1671.
9. Harris S. Physical activity counseling for health adults as a primary preventive intervention in the clinical setting / S. Harris, C. Caspersen // JAMA. – 1993. – V. 261. – № 24. – P. 3590-3598.
10. Leck S.J. Cardiovascular adaptation to resistance training / S.J. Leck // Med. Sci. Sports Exerc. – 2003. – V. 20. – № 5. – P. 146-151.
11. Van Boxtel M.P. Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study / M.P. Van Boxtel, F.G. Paas, P.J. Houx // Med. Sci. Sports Exerc. – 1997. – V. 29. – №10. – P. 1357-1365.

Надійшла до редакції 26.04.2011 р.  
Бочкова Наталя Леонидовна  
bochkovan@ukr.net