

УДК 519.876:51-7:612.017

Колянова Т.В., к.ф.-м. н.

T.V. Kolianova, PhD assistant

Побудова графічних залежностей біологічних показників при фізичному навантаженні

A construction of graphic dependences of biological indexes is at physical activity

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 03680, м. Київ, пр-т. Глушкова 4д,

Taras Shevchenko National University of Kyiv, 03680, Kyiv, Glushkova st., 4d,

e-mail: tania.kolianova@gmail.com

e-mail: tania.kolianova@gmail.com

Статтю представив д. т. н., с. н. с. Кудін В.І.

Розглядається стан фізичного здоров'я людини, який встановлюється за серією клінічних, морфологічних та фізіологічних, біохімічних та інших показників з урахуванням відповідно статі та віку і залежить від географічних, метеорологічних і соціальних факторів. В роботі проаналізовано вплив фізичних навантажень на ті показники організму, які найкраще відображають зміни, що відбуваються під час фізичних тренувань та навантажень.

Наведені показники (клінічні, морфо-фізіологічні, біохімічні) піддаються вимірюванню або в лабораторних умовах або на спортивних майданчиках, та дають змогу оцінити фізичний стан людини. Для таких показників наведено відповідні графіки залежності, яку дають змогу отримати якісну візуальну картину процесів, що відбуваються з подальшим їх математичним представленням у вигляді функціональних залежностей, що надасть можливість подальшого аналізу фізичного стану організму людини та прогнозу його фізичної активності.

Ключові слова морфологічні та фізіологічні, біохімічні показники, фізичне навантаження, графічне представлення

The state of physical health of man, that is set after the series of clinical, morphological and physiology, biochemical et al indexes taking into account according to sex and age and depends on geographical, meteorological and social factors is examined. Influence of physical activities is in-process analysed on those indexes of organism, that represent changes that take place during the physical training and loading better in all.

The brought indexes (clinical, morphological and physiology, biochemical indexes) over yield to measuring or in laboratory terms or on sporting grounds, and give an opportunity to estimate the bodily condition of human. For such indexes corresponding graphic arts over of dependence, that give an opportunity to get the quality visual picture of processes that take place with further them by mathematical presentation as functional dependences, are brought, that will give possibility of further analysis of bodily condition of organism of human and prognosis of him physical activity.

Key words: morphological and physiology, biochemical indexes, physical activities, graphic arts.

Організм людини – дивовижний механізм! У ньому відбувається нескінченна кількість добре скоординованих явищ. Протягом століть вчені вивчали, як працює організм людини. В останні декілька століть вчені зайнялися вивченням того, як змінюються функції чи фізіологія організму під час занять фізичною діяльністю.

В основі дослідження фізичних вправ лежать анатомія та фізіологія. Фізіологія вправ – відносно нова в світі науки. Проблема реакції

організму на фізичні навантаження майже не вивчалась. Не дивлячись на загальноприйнятту значимість регулярної м'язової діяльності вже у середині ХІХ ст., до кінця століття на фізіологію м'язової діяльності уваги майже не звертали.

Починаючи вивчати фізіологію фізичних навантажень, необхідно перш за все з'ясувати, як реагує організм на певний вид навантаження. Як визначити фізіологічні реакції на фізичне навантаження? Лише деякі фізіологічні змінні можливо контролювати під час виконання фізичних вправ, причому деякі з них можна

точно виміряти, не порушуючи фізичну діяльність. Наприклад, засоби радіотелеметрії і мініатюрні магнітоли можна використовувати під час виконання фізичного навантаження для контролю різних показників організму.

Останні розробки дозволяють навіть безпосередньо контролювати використання кисню під час довільної фізичної діяльності за межами дослідницької лабораторії.

Існує досить велика кількість біологічних показників, за якими можна дати відповідь про стан людського організму. Тому використовуючи дані спостережень, які були зібрані лікарями у догляді за спортсменами, ми зробили спробу привнести фізичні навантаження у життя звичайної людини.

Найбільш чутливими до фізичних навантажень [] є такі біологічні показники організму

- МПК (максимальна потреба в кисні);
- лактат крові;
- ЧСС (частота серцевих скорочень);
- норадреналін (гормон).

Тому для дослідження були вибрані саме ці показники.

Максимальна потреба в кисні (МПК). Це один з кращих показників тренуваності спортсмена в тих видах спорту, де потрібна значна витривалість. Дослідження показують, що МПК збільшується внаслідок фізичних тренувань.

Однак для контролю адаптаційних реакцій кардіореспіраторної і м'язової системи (МПК) потрібні спеціальні прилади, які можна знайти тільки в фізіологічних лабораторіях. Тому більшість тренерів і спортсменів позбавлені можливості використовувати даний метод.

Нещодавно було запропоновано вимірювати вміст лактату крові під час тренування, що дозволяє оцінити навантаження від тренувань, а також ступінь адапційних реакцій м'язів. При збільшенні фізичного навантаження концентрація лактату різко збільшується. Цю зміну можна використовувати для оцінки інтенсивності тренувального процесу.

Як бачимо з рис.1, тренування, що направлене на підвищення витривалості, підвищує лактатний поріг. Людина з високим рівнем витривалості можуть виконувати роботу при більш високому МПК, до того як відбудеться накопичення лактату.

На думку спеціалістів цей процес досить гарно відображає рівень м'язової діяльності, що потребує витривалості, а також дозволяє більш точно визначити зміни, що призведені тренуванням, чим МПК.

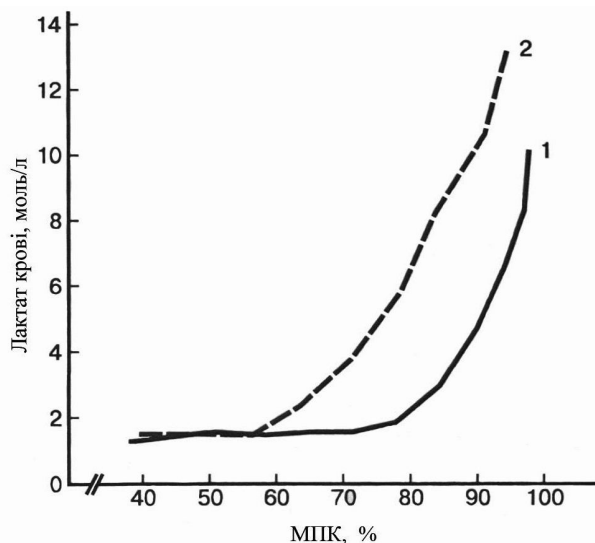


Рис.1. Вплив тренування, направленого на підвищення витривалості, на поріг лактату крові: 1- тренуваний; 2- нетренуваний.

Але проведення таких тестів займає занадто багато часу. Тому це призвело до появи більш простого методу контролю, який полягає у вимірі концентрації лактату крові після виконання одноразового стандартного фізичного навантаження з фіксованою швидкістю.

Відновлення нормальних рівней лактату крові і м'язів після виснажливого тренування – відносно довготривалий процес (1-2 години). З рис.2 стає зрозуміло, що більш швидкому відновленню нормального рівня лактату крові сприяє активне відновлення.

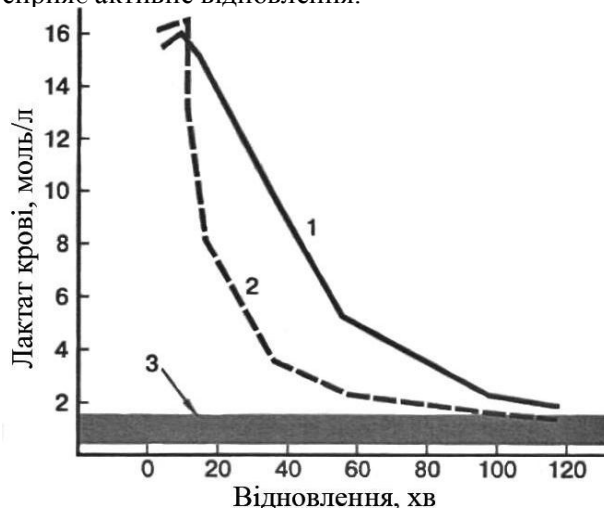
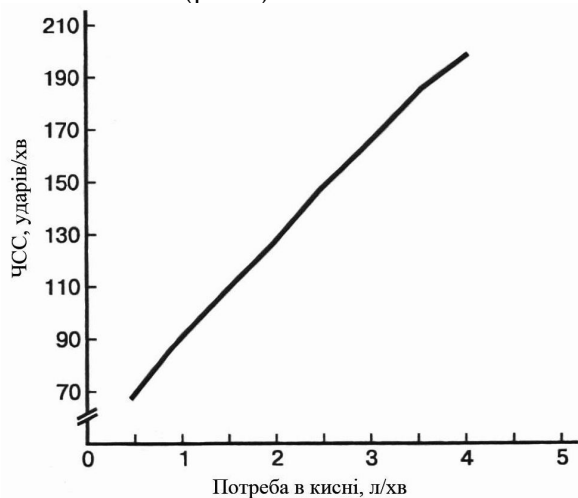


Рис.2 Вплив активного та пасивного відновлення на рівень лактату крові після серії спринтерських забігів: 1- пасивне; 2- активне; 3- рівень в стані спокою.

ЧСС – частота серцевих скорочень. Це простий і найбільш інформативний параметр серцево-судинної системи. Його визначення включає перевірку пульсу, зазвичай в області

зап'ястя або сонної артерії. ЧСС відображає кількість роботи, яку повинно виконати серце, щоб задовольнити завищені вимоги організму при його включенні у фізичну діяльність. Середнє значення ЧСС в спокої складає 60-80 ударів/хв. У людей середнього віку, у малорухливих і у тих, хто не займається м'язовою діяльністю, ЧСС в покої може перевищувати 100 ударів/хв. Чим ближчий показник ЧСС до середнього значення, тим більш здорове і працездатне серце.

Коли людина починає виконувати вправи, ЧСС швидко зростає пропорційно інтенсивності навантаження (рис.3).



Норадреналін. Мозкова речовина утворює і виділяє два гормони - адреналін і норадреналін. При стимуляції мозковою речовиною симпатичної нервової системи, виділяється біля 0,8 (80%) адреналіну та біля 0,2 (20%) норадреналіну (рівень показників може коливатися в залежності від виду фізичного навантаження). Адреналін і норадреналін допомагають боротися з кризовими ситуаціями.

Список використаних джерел

1. Дж.Х. Уилмор. Физиология спорта и двигательной активности. / Дж.Х. Уилмор, Д. Л. Костилл // Киев: Олимпийская литература. – 2001. – 495 с.
2. Сергієнко Л.П. Тестування рухових здібностей школярів. / Сергієнко Л.П. // Київ: Олімпійська література. – 2001. – 439с.
3. Зуев С.М. Оценка параметров процесса функционального восстановления по лабораторным данным. / Зуев С.М. // Новосибирск: Наука. – 1978. – 146с.

Хоча їх вплив на організм відрізняється, обидва гормони “працюють” разом.

На виділення певного рівня адреналіну та норадреналіну впливають багато факторів, у тому числі й фізичне навантаження.

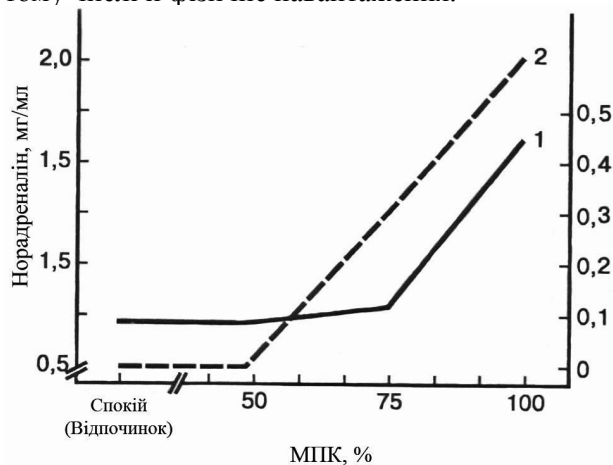


Рис.5. Зміна концентрацій адреналіну (1) та норадреналіну (2) в крові в стані спокою і при різній інтенсивності (МПК) бігу на тредбані.

Враховуючи характер поведінки функції в залежності від вибраних параметрів було запропоновано наступний вигляд функцій:

$$y_i = f_i(x_1, x_2) = c_i x_1^{\alpha_i} x_2^{\beta_i}, \quad i = \overline{1, 4},$$

де y_1 / y_2 – для тренуваних людей залежність лактату крові від МПК та часу пасивного / активного відновлення; y_3 / y_4 – для нетренуваних людей залежність лактату крові від МПК та часу пасивного / активного відновлення; x_1 – рівень МПК у відносних величинах; x_2 – час відновлення.

References

1. ULMOR J.H., KOSTILL D.L. (2001) Fiziologija sporta i dvigatelnoy aktivnosti. Kiev: Olimpiyskaja literatura.
2. SERGIENKO L.P. (2001) Testuvannya ruhovyh zdibnostey shkoljariv. Kiev: Olimpiyskaja literatura.
3. ZUEV S.M. (1978) Otsenka parametrov protsessa funkcionalnogo vosstanovlenija po laboratornym dannym. novosibirsk: Nauka.

Надійшла до редколегії 09.12.15