

**ЩОДО МАЛОВІДОМИХ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ДІТЕЙ,
ПІДЛІТКІВ І МОЛОДИ**

Босенко А. І.

*доктор педагогічних наук, кандидат біологічних наук, професор,
професор кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я,
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
м Одеса, Україна*

Дмітрієв В. В.

*здобувач освітнього ступеню магістр спеціальності 017
Фізична культура і спорт (Фізична реабілітація),
Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»
м Одеса, Україна*

Актуальність. Не зважаючи на існування великої кількості тестів і функціональних проб щодо оцінки різних складових функціональних можливостей організму людини і здоров'я в цілому, і в дійсний час проводяться пошуки щодо обґрунтування і впровадження нових методів рішення означених проблем. Тести, що використовуються у стані спокою недостатньо інформативні і надійні, випробування за умов дозованих навантажень теж не можуть претендувати на абсолютну відповідність вимогам стандартизації тестів, а оцінка фізичного стану з використанням граничних навантажень, вимагає виконання низки сурових вимог (наприклад, присутність медичного персоналу, здібного здійснити реанімаційні заходи) і, головне, – викликає надмірне напруження регуляторних і забезпечуючих систем. І наостанок: якщо процедура тестування не передбачена тренувальним планом, відбувається порушення логіки тренувального процесу [1, 3].

В теорії і практиці функціональної діагностики вже понад чверть століття використовується, нажаль в вузьких колах і окремих лабораторіях, і тому маловідомий, метод оцінки функціональних можливостей (адаптаційних резервів, фізичного стану) людини з використанням дозованого навантаження, потужність якого змінюється за замкнутим циклом або з реверсом. На думку авторів методу, він відповідає усім вимогам стандартизації тестів і комплексно відбиває стан як окремих систем, так і цілісного організму [1, 2].

За мету багаторічних досліджень ставили апробувати метод тестування функціональних можливостей з використанням навантаження за замкнутим циклом та схарактеризувати особливості отриманих критеріїв. Завдання передбачали 1) адаптацію методу до велоергометричних установок лабораторії, 2) удосконалення процедури обстеження та автоматизація обробки результатів тестування, 3) розробка орієнтовних нормативних таблиць для оцінки функціональних можливостей осіб різного віку, статі та рівня фізичної підготовленості, 4) визначення реакцій регуляторних та виконавчих систем на означені тестувальні навантаження. В процесі досліджень вирішувалася низка додаткових приватних завдань.

Організація і методи досліджень. Дослідження проводилися у лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я Університету Ушинського. Відповідали затвердженим планам та тематиці науково-дослідної роботи, як от: «Системна адаптація до фізичних і розумових навантажень на окремих етапах онтогенезу людини» (номер державної реєстрації 0109U000206), «Адаптація дітей і молоді до навчальних та фізичних навантажень (юнаки 17–21 років)» (номер державної реєстрації 0114U007158), «Оцінка індивідуального здоров'я та підвищення адаптаційних можливостей дітей і молоді засобами здоров'язбережувальних освітніх технологій» (номер державної реєстрації 0120U002012). Загалом за вказаною методикою обстежено понад 1000 осіб різного віку і фізичної підготовленості. У дійсній публікації представлено фрагмент досліджень динаміки частоти серцевих скорочень (ЧСС) як найбільш популярного і зрозумілого критерію функціонального стану людини. Обстежено 28 студентів-спортсменів, які спеціалізувалися у східних єдиноборствах і мали тренувальний стаж від 5 до 7 років. Дослідження проведені з дотриманням основних положень Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 рр.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р.

В якості м'язової роботи обстежені виконували педалювання з частотою у 60 об./хв. на велоергометрі ВЕД-12. При цьому потужність навантаження змінювалася з постійною швидкістю (33 Вт/хв.) – спочатку зростала від нуля до певного рівня частоти серцевих скорочень (ЧСС=150–155 уд./хв.), а потім з тією ж швидкістю зменшувалася до нуля (Давиденко Д. М. і співавт. [1]).

Термін «замкнутий цикл» використовувати по відношенню до змін частоти серцевих скорочень (ЧСС), динаміка залежності якої від потужності навантаження в процесі тестування реєструвалася у вигляді

так званої петлі гістерезису, яка комплексно характеризує адаптивні можливості організму.

Обрана методика, на відміну від тестів PWC_{170} , синусоїдальних, сходиноквих, безперервних та інших моделей, дозволяє інтегрально визначити низку (близько 30) показників, які об'єднані у чотири групи: 1) фізичної працездатності, 2) серцево-судинної системи, 3) стану регуляторних систем та 4) енергетичного напруження (активації) організму. Методика тестування розцінюється як більш інформативна, яка займає менше часу і не вимагає високого напруження забезпечуючих і регуляторних систем. Методику модернізовано і покладено на комп'ютерну основу [2], завдяки чому підвищилася оперативність і об'єктивність досліджень, з'явилася можливість архівування отриманих матеріалів.

Результати дослідження проаналізовані з використанням пакету програми Microsoft Excel і SPSS 20.0. Визначали середню арифметичну (M), середнє квадратичне відхилення (σ), помилку середньої арифметичної (m), показник розсіювання (розкиду, R) коефіцієнт варіації (V). У визначенні достовірності відмінностей вибірок з нормальним розподілом використовувався t -критерій Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення.

Група показників ЧСС в процесі навантажувального тестування була взята за основу для вирішення поставленої мети. Динаміку частоти серцевих скорочень оцінювали за 7 показниками (рис. 1):

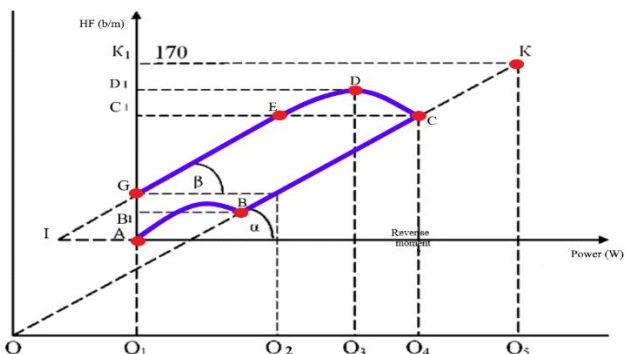


Рис. 1. Схема динаміки частоти серцевих скорочень за умов тестування за замкнутим циклом, де точки: А – ЧСС вихідна, В – ЧСС порогова, С – ЧСС реверсу, D – ЧСС максимальна, G – ЧСС виходу з навантаження [1, 2]

частота серцевих скорочень початкова (ЧСС поч., уд./хв.), яка реєструвалася на перших секундах роботи, коли потужність навантаження ще була нульовою; частота серцевих скорочень порогова (ЧСС пор., уд./хв.) – визначалася в момент виходу з перехідної фази впрацювання на

ізоакселераційну фазу; частота серцевих скорочень на реверсі навантаження (ЧСС рев., уд./хв.) відповідала моменту зміни потужності навантаження в сторону зменшення; частота серцевих скорочень максимальна (ЧСС макс., уд./хв.) – найбільшій частоті серцевих скорочень у перехідній фазі відновлення після реверсу; частота серцевих скорочень виходу з навантаження (ЧСС вих., уд./хв.) реєструвалася в момент закінчення тестування; частота серцевих скорочень середня (ЧСС сер., уд./хв.) характеризувала середнє значення пульсу впродовж всього тестування; пульсова вартість (L пульс, уд.) – загальну кількість ударів серця за весь період велоергометричного тестування.

Використовуючи метод сигмальних відхилень, нами були розроблені 5-бальні орієнтовні нормативні таблиці для 4-х груп критеріїв адаптаційних можливостей, а саме (табл. 1):

Таблиця 1

Орієнтовні нормативні значення динаміки частоти серцевих скорочень студентів-спортсменів під час тестування за замкнутим циклом (n = 28)

Рівні Показники	Низький M -2,1σ і нижче	Нижче середнього M - 1,1σ...M 2σ	Середній M±1 σ	Вище середнього M+1,1σ...+2σ	Високий M+2,1σ і вище
ЧСС вих., уд./хв.	52,8 і нижче	52,9 до 63,5	63,6 до 84,8	84,9 до 95,5	95,6 і вище
ЧСС порог., уд./хв.	59,56 і нижче	59,57 до 73,11	73,12 до 100,2	100,3 до 113,84	113,85 і вище
ЧСС рев., уд./хв.	143,74 і нижче	143,75 до 148,07	148,08 до 156,72	156,73 до 161,05	161,06 і вище
ЧСС макс., уд./хв.	145,56 і нижче	145,57 до 150,18	150,19 до 159,41	159,42 до 164,02	164,03 і вище
ЧСС вих., уд./хв.	86,36 і нижче	86,37 до 97,61	97,62 до 120,1	120,2 до 131,25	131,25 і вище
ЧСС сер., уд./хв.	113,15 і нижче	113,16 до 118,64	118,65 до 129,61	129,62 до 131,44	131,45 і вище
Пульсова вартість L, уд.	1169, 84 і нижче	1169,85 до 1468,12	1468,13 до 2064,67	2064,68 до 2332,95	2332,96 і вище

1) фізичної працездатності, 2) серцево-судинної системи, 3) стану регуляторних систем, 4) енергетичного напруження (активації) організму, а також фізичного розвитку. В дійсній роботі представлені орієнтовні нормативні значення з динаміки ЧСС студентів першого курсу, які займаються східними єдиноборствами, за даними тестування з реверсом. Для встановлення офіційних нормативних вимог необхідна відповідна кількість обстеженого контингенту.

Аналіз розподілу студентів за рівнями динаміки ЧСС досліджуваної групи встановив, що в відсотковому відношенні, в межах сигмальних відхилень ($M \pm 1\delta$) за ЧСС вих. входило 66,66% в межах нижче середнього – 20%, у рівень вище середнього – 13,33% студентів. Високий рівень ЧСС, який відбиває незадовільну адаптацію, не зареєстровано. Подібний, практично нормальний, розподіл відмічався і за більшістю інших критеріїв.

Висновки

1. Впровадження методики тестування фізичним навантаженням зі зміною потужності за замкнутим циклом підтвердило її інформативність та відповідність вимогам стандартизації тестів. Тест може ефективно використовуватися при оцінці функціональних можливостей організму і впливу на нього різних внутрішніх і зовнішніх чинників.

2. Використання методу сигмальних відхилень дозволило розробити орієнтовні нормативні таблиці за чотирма групами показників функціонального стану та фізичного розвитку студентів-спортсменів. *Перспектива* досліджень у даному напрямку визначається необхідністю розширення контингенту та збільшення обсягу досліджень, що підвищить надійність оціночних таблиць.

Література

1. Босенко А. І. Методичні засади розвитку адаптаційних можливостей учнів основної школи у процесі занять фізичним вихованням: автореф. дис. ... доктора педагогічних наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізична культура, основи здоров'я). Чернівці, 2017. 43 с.

2. Пат. 59145А Україна, МПК 7 А61В5/00. Спосіб діагностики функціональних резервів людини / А. І. Босенко. № 2003031916; заявл. 04.03.2003; опубл. 15.08.03. *Бюл.* № 8. 4 с.

3. Орлик Н. А. Динаміка функціональних можливостей дівчат 17–22 років у різні фази оваріально-менструального циклу: автореф. дис. ... кандидата біологічних наук: 03.00.13 – фізіологія людини і тварин. Черкаси, 2019. 20 с.

4. Топчій М. С. Функціональні механізми адаптації юнаків різного віку до навчальних навантажень: автореф. дис. ... кандидата біологічних наук: 03.00.13 – фізіологія людини і тварин / М. С. Топчій. Черкаси, 2018. 20 с.