

ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КАРДІОГЕМОДИНАМІКИ ЛЕГКОАТЛЕТІВ–БІГУНІВ НА ДОВГІ ДИСТАНЦІЇ

Петро ДАЦКІВ

Львівський державний інститут фізичної культури

Постановка проблеми. Кардіореспіраторна система (КРС) є основною і найбільш реактивною системою, яка забезпечує успішну адаптаційну перебудову організму спортсменів – бігунів до різних фізичних навантажень. Вона є тим основним фактором, який формує і забезпечує механізм транспорту кисню до тканин та його утилізацію [1, 2, 3, 9, 11]. У літературі існує суперечлива інформація щодо динаміки змін показників кардіогемодинаміки на фізичні навантаження (ФН) різної спрямованості і потужності, що свідчить про неоднозначність трактування таких змін для оцінки адаптаційного потенціалу [4, 5, 7, 8].

Ріст спортивної майстерності пов'язаний з поступовим підвищенням ФН. В сучасному тренувальному процесі великі і граничні ФН представляють високі вимоги до КРС спортсмена. Але застосування критичних ФН повинні бути чітко обґрунтовані з врахуванням об'єму та інтенсивності тренувальних навантажень та функціональних можливостей КРС спортсмена та рівня толерантності до ФН.

Немає єдиного підходу щодо планування тренувального процесу на основі використання різних дозованих тестів ФН, які би одночасно враховували особливості мобілізації аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення, які складають основу у підготовці бігунів на різні дистанції. Проблема оцінки адаптаційних можливостей спортсменів та механізмів їх формування залишається відкритим. Необхідні подальші більш широкі дослідження для розуміння складних взаємовідносин систем кровообігу і дихання, а також динаміки основних показників КРС в залежності від інтенсивності ФН, типу кровообігу та вегетативної регуляції серцевого ритму (СР) у легкоатлетів – бігунів. Вивчення цих питань є актуальною проблемою.

Мета роботи. Дослідження динаміки розгортання адаптаційних змін кардіогемодинаміки (КГ) легкоатлетів – бігунів в залежності від інтенсивності ФН та типу кровообігу.

Методика дослідження. У підготовчому періоді тренувального процесу досліджували вплив різних тестових навантажень на кардіогемодинаміку у кваліфікованих спортсменів легкоатлетів – бігунів на довгі дистанції (Ір., КМС) віком 18 – 22 роки. Контрольна група – студенти, які не займаються спортом (n=10).

У даному фрагменті роботи застосовували велоергометричні навантаження зростаючої потужності. Величина початкової потужності – 100 Вт при частоті педалювання 80 об./хв.. Через кожні 3 хв. інтенсивність роботи (W) підвищувалась на 50 Вт до критичних величин з перервами між ними в 1хв. На всіх етапах дослідження безперервно реєстрували ЧСС за даними ЕКГ. За таких умов можна одержати більш глибоку інформацію про динаміку розгортання адаптаційних змін [10].

При проведенні дослідження реєстрували основні показники зовнішнього дихання спірографічним методом. Параметри центральної гемодинаміки (ЦГ) визначали методом тетраполярної грудної реографії за методом Кубічека в модифікації

Пушкаря Ю.Т [6]. В стані спокою, при ФН та в періоді відновлення досліджували наступні показники ЦГ: АТ, ЧСС, СО, ХОК, загальний периферичний опір судин (ЗПОС), потужність лівого шлуночка (W) та ін.

Така схема багатопараметричних досліджень спортсменів – бігунів дозволяє інтерпретувати ФН з врахуванням індивідуальних соматофункціональних даних.

Результати досліджень оброблені статистично пакетом прикладних програм Statistica 6.0 і Excel 97 з визначенням середнього арифметичного та стандартної похибки ($M \pm m$), t – критерія Стюдента. Основні результати представлені в таблиці 1.

Результати досліджень та їх обговорення

У досліджуваній групі спортсменів-бігунів на довгі дистанції переважає гіпокінетичний тип кровообігу (у 60 % з групи), відповідно $2,92 \pm 0,39$ л/хв. $^{-1}/m^2$. Фізична працездатність (ФП) за тестом PWC_{170} $1955,8 \pm 157,6$ кгм/хв. $^{-1}$, VO_{2max} $69,8 \pm 5,4$ мл/кг $^{-1}$ /хв. $^{-1}$. Між VO_2 і ФП виявлені чіткі кореляційні зв'язки ($r = 0,64$).

При аналізі результатів досліджень (табл. 1) відмічено, що у бігунів на довгі дистанції із збільшенням потужності ФН (від 100 до 300 Вт) зростають VO_2 , ЧСС, АТ, PO_2 та ін. показники. При потужності роботи у 300 Вт припиняється зростання таких показників, як СО, УІ, V_E , W. У спортсменів – бігунів на всіх етапах ФН спостерігається більш інтенсивне зростання VO_2 і менш високий рівень ЧСС, ніж у контрольній групі. Відмічена різниця, можливо, пов'язана з більш вираженим підвищенням СО і значним зростанням артеріовенозної різниці. На це вказує високий кисневий пульс (PO_2) у спортсменів.

Кількість спожитого кисню є пропорційним потужності роботи. VO_2 легкоатлетів-бігунів підлягає індивідуальним коливанням, величина якого залежить від кваліфікації спортсмена, генетичних особливостей та інших факторів.

При зростаючій потужності ФН до критичної АТ сист. збільшується з $122,5 \pm 1,34$ до $180,3 \pm 8,1$ мм.рт.ст. АТ діаст. не змінюється або навіть дещо знижується.

У періоді відновлення реституція таких показників (ЧСС, ХОК, W) на 5-й та 10-й хвилині відпочинку ще істотно перевищує вихідні дані (відповідно на 45%, 24%, 17%), але ЗПОС залишається на низькому рівні навіть на 15-й хвилині відпочинку.

Проаналізовано коефіцієнти кореляції (КК) таких показників (УІ, СО, ЗПОС, VO_2) в стані спокою та при критичних ФН. В стані спокою виявлені середні взаємозв'язки ($r=0,44-0,50$). При критичних ФН (300 Вт) кореляційні зв'язки між вищезгаданими показниками зростають ($r= 0,7- 0,9$).

Висновки. Результати досліджень вказують на те, що тест з велоергометричним ФН при точному дозуванні за потужністю та тривалістю є достатньо інформативним для розкриття динаміки реакцій кардіогемодинаміки і можуть бути використані в якості критерію оцінки адаптаційного потенціалу легкоатлета – бігуна.

Дослідження механізмів адаптації до дозованих ФН зростаючої потужності створює умови для виявлення функціональних резервів КРС та основу для побудови ефективної системи фізіологічного контролю за тренувальним процесом легкоатлетів – бігунів.

Таблиця 1

Динаміка кардіогемодинаміки у легкоатлетів – бігунів на довгі дистанції за умов дозованих фізичних навантажень різної потужності ($M \pm n$)

ПОКАЗНИКИ	Фізичні навантаження						Відновлення		
	100 Вт	150 Вт	200 Вт	250 Вт	300 Вт	350 Вт	5 хв.	10 хв.	15 хв.
ЧСС (уд / хв.)	67,3 ± 3,17	92,7 ± 3,7*	111,1 ± 4,2*	127,2 ± 6,0*	147,0 ± 7,51*	164,1 ± 6,9*	94,0 ± 5,1*	87,6 ± 6,0*	81,3 ± 5,4*
СО (мл)	80,0 ± 2,86	97,7 ± 3,2*	104,5 ± 4,2*	113,3 ± 4,7*	119,6 ± 6,55*	107,3 ± 6,6*	91,1 ± 3,8*	86,1 ± 4,1	83,4 ± 4,4
ХОК л/хв	5,36 ± 0,25	9,04 ± 0,44*	11,6 ± 0,6*	14,4 ± 0,85*	17,8 ± 1,5*	17,6 ± 1,3*	8,59 ± 0,63*	7,5 ± 0,6	6,69 ± 0,44
УІ (мл / м ²)	43,7 ± 1,69	53,3 ± 1,8	57,1 ± 2,6*	62,0 ± 2,9*	65,2 ± 3,5*	58,5 ± 3,6*	49,7 ± 2,1	46,7 ± 2,2	45,4 ± 2,2
V _E (мл/с)	352,5 ± 19,3	459,1 ± 24,3*	530,4 ± 32,1*	613,6 ± 39,9*	707,1 ± 42,1*	690,7 ± 50,7*	464,5 ± 21,5*	403,9 ± 18,8*	371,3 ± 20,1
W (Вт)	4,35 ± 0,2	6,3 ± 0,33*	7,7 ± 0,54*	8,4 ± 0,6*	10,1 ± 0,64*	9,8 ± 0,7*	6,1 ± 0,31*	5,1 ± 0,25	4,7 ± 0,28
ЗПОС (дін·с·см ⁻⁵)	1422,9 ± 82,2	937,1 ± 51,6*	767,6 ± 44,1*	625,4 ± 37,9*	530,2 ± 59,2*	519,7 ± 51,8*	978,2 ± 74,3*	1082,6 ± 85,2*	1185,9 ± 70,0*
АТ сист. (мм.рт.ст.)	122,5 ± 1,34	141,6 ± 3,36	155,5 ± 4,9*	169,5 ± 4,9*	176,7 ± 5,3*	180,3 ± 8,1*	131,0 ± 2,5	120,0 ± 1,6	119,5 ± 1,16
АТ діаст. (мм.рт.ст.)	78,5 ± 2,36	84,5 ± 1,57	85,0 ± 2,9*	79,0 ± 3,3	74,2 ± 3,9	71,3 ± 4,6	84,5 ± 2,16	84,0 ± 1,4	84,0 ± 1,24
VO ₂	0,323 ± 0,03	1,56 ± 0,23*	2,2 ± 0,3*	2,96 ± 0,42*	3,73 ± 0,59*	4,37 ± 0,61*	0,432 ± 0,06	0,315 ± 0,02	0,28 ± 0,02
Кисневий пульс PO ₂	4,97 ± 0,59	17,0 ± 2,6*	19,8 ± 2,5*	22,9 ± 2,8*	24,67 ± 2,9*	25,9 ± 2,7*	4,6 ± 0,59	3,8 ± 0,55	3,7 ± 0,48

Примітка: * статистично значима різниця (при $p < 0,05$) у порівнянні з показником до ФН.

Література

1. Аулик И.В. *Определение физической работоспособности в клинике и спорте.* - М.: Медицина, 1990. - 192с.
2. Бекус Р.Д., Банистер Е.У. Бушар К. и др. *Физиологическое тестирование спортсмена высокой квалификации.* - К.: Олимпийская литература, 1998.-431с.
3. Карпман В.Л, Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. *Тестирование в спортивной медицине.* - М.: Физкультура и спорт, 1988. - 208с.
4. Лисенко О.М. *Відмінності максимальних аеробних можливостей спортсменів, зумовлені спрямованістю процесу довгострокової адаптації.*// *Фізіологічний журнал.* - 2001. - т. 47, №3 - С.80-88.
5. Мищенко В.С. *Функциональные возможности спортсменов.* - К.: Здоров'я, 1990. - 200с.
6. Пушкарь Ю.Т., Большакова В.И., Елизаров Н.А. та др. *Определение сердечного выброса методом тетраполярной грудной реографии и его метрологические возможности* // *Кардиология,* - 1977. - Т.17, №7 - С.85-89.
7. Приймаков А.Л. *Активность и взаимосвязи соматической и висцеральной систем организма квалифицированных спортсменов при напряженной мышечной деятельности* // *Наука в олимпийском спорте,* 2001, №2, С.79-81.
8. Харитонова Л.Г. *Физиологические и биохимические аспекты адаптации к интенсивным нагрузкам организма бегунов на 400 м. з барьерами.* // *Теория и практика физической культуры.* - 1991.- №11, - С. 9-12.
9. Шепард Р.Д. *Практическая значимость максимального потребления кислорода* // *Наука в олимпийском спорте.* - 2001.- №1 - С.110 - 114.
10. Яремко Є.О., Дацків П.П. *Реакції кардіореспіраторної системи у легкоатлетів на тестові навантаження ступінчасто зростаючої потужності.* // В кн. *Адаптаційні можливості дітей та молоді.* - Одеса.-2002, - С.109-111.
11. Яценко А.Г. *Вплив тренувальних навантажень на стан системної та регіонарної гемодинаміки високкокваліфікованих спортсменів.* // *Фізіологічний журнал.* - 1998. - т. 44. - № 3. - С. 281 - 282
12. Astrand P.O., Rodahl K. *Textbook of work Physiology: Physiological Bases of Exercise/* /New York, Mc Graw. Hill, 1986, 682p.
13. Thoden J.S. *Testing aerobic power* // *Physiological Testing of the High - Performance Athlete Human Kinetics,* 1991, p.107- 173.

ESTIMATION OF ADAPTATION POSSIBILITY CARDIOHAEMODYNAMICS AT ATHLETES-RUNNERS TO THE LONG DISTANCE

Petro DATSKIV

Lviv Institute of Physical Culture

Annotation. In clause the question of feature variability of cardiohaemodynamics at athletes-runners on physical loading of various capacity are considered.

Key words: runners on long distances, adaptation, physical loading, cardiohemodynamics.