

ТРЕНУВАННЯ ГІПОКСІЄЮ КВАЛІФІКОВАНИХ БІГУНІВ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ

Я. СВИЦЬ., М. СИБІЛЬ

Львівський державний інститут фізичної культури.

Актуальність. При подоланні спринтерських навантажень м'язи використовують енергію АТФ, домінуюча частка якої синтезується в анаеробних умовах. Тому покращення спринтерських якостей залежить від швидкості включення, економності витрачення та швидкості відновлення механізмів енергозабезпечення за умов великого кисневого боргу. Такими є креатинфосфокіназна реакція і гліколітичний шлях ресинтезу АТФ. Це обґрунтовує застосування різних методів гіпоксійного тренування бігунів на короткі і середні дистанції та атлетів, які включають короткочасні високо інтенсивні вправи для розвитку своєї кваліфікації в різноманітних спортивних дисциплінах. З цією метою широкого розповсюдження набуло практичне використання інтервального гіпоксійного тренування (Колчинська А., 1997).

Традиційно відомі застосування адаптаційних ефектів середньогір'я, набуті за умов організації тренувальних зборів на тлі природнього фактору, пов'язаного із зниженим парціальним тиском О₂. Сучасна медицина пропонує цілу низку можливостей, які в тій чи іншій мірі імітують природну гіпоксію чи гіперкапнію. В першу чергу, це пов'язане з застосуванням дихальних вправ, які мають оздоровчий ефект. Також має місце застосування дихальних тренажерів, які виявляють вплив на регулювання основних фаз дихального ритму – вдиху, затримці на вдиху, видиху і затримці на видиху. Одним із таких засобів запропонованим є апарат Фролова, який має механічний затвор, що дає можливість створювати контрольовану ступінь опору на вдиху – негативний тиск (ефект засмокування) і на видиху – підвищений тиск в функціональному просторі. Техніка дихальних вправ з допомогою цього апарата дозволяє створювати гіпоксійний і гіперкапнійний, гіпокапнійний чи гіперкапнійний характер постачання крові.

На нашу думку, тренажер Фролова широко випробуваний в клінічній медицині (Вангулін С., 1998), можна рекомендувати для застосування в спортивній практиці.

Мета дослідження:

Випробувати тренажер Фролова на легкоатлетах спринтерських видів з застосуванням біохімічного і педагогічного контролю.

Завдання:

- визначити вихідні дані функціонального стану бігунів на середні дистанції та їх фонові характеристики на основі педагогічних даних, біохімічного та фізіологічного контролю;
- з'ясувати вплив занять на тренажері Фролова на функціональний стан бігунів на середні дистанції;
- відібрати адекватні методи контролю за ефектами гіпоксійного тренування;
- виробити практичні рекомендації.

Методи дослідження:

- літературний огляд спеціальної літератури;

- педагогічне спостереження;
- біохімічні методи по визначенню катехоламінів, сечовини, фосфатів неорганічного, креатиніну; експрес-методи по визначенню рН, білка, глюкози, кетонів в сечі;
- пальпаторний метод визначення ЧСС;
- визначення працездатності за допомогою тесту "Vita max";
- математико-статистична обробка даних.

Організація дослідження:

Тренувальний процес відбувався на базі кафедри теорії і методики легкої атлетики, а експериментальна частина на базі кафедри біологічних основ ФК ЛДЮСР. Організоване дослідження було впродовж 5 етапів.

На першому етапі був проведений теоретичний аналіз, та узагальнені літературних даних; на другому етапі визначались вихідні дані функціонального стану спортсменів та їх фонові параметри; на третьому етапі спортсмени проводили тренування гіпоксією на тлі гіперкапнії; на четвертому етапі відбувалося діагностування функціонального стану спортсменів; п'ятий, заключний, етап включив в себе обробку отриманих результатів та вироблення практичних рекомендацій.

Результати дослідження. Працездатність спортсменів визначали до початку і в кінці експерименту, за допомогою тесту „Vita max”, який полягає у роботі на велоергометрі з заданою інтенсивністю до відмови. З отриманих даних можна зробити висновок про значний приріст працездатності після занять на тренажері Фролова, а саме показники тесту зросли від 225 вт до 262,5 вт (при $p < 0,05$).

На рис. № 1 показані зміни в серцево-судинній системі внаслідок занять на тренажері Фролова. Виявили, що існує статистично достовірна різниця між ЧСС до і після гіпоксійного тренування. Майже у всіх піддослідних покращилось відновлення ЧСС. Так, зокрема у стані спокою до експерименту ЧСС становило 71 уд/хв, а після 63, 5 уд/хв. Це говорить про тенденцію до брадикардії серця спортивного типу. На першій хвилині відновлення до початку експерименту цей показник становив 150 уд/хв, а в кінці експерименту - 137 уд/хв. Слід зазначити, що повне відновлення ЧСС спортсменів в результаті дихальних вправ на тренажері Фролова пройшло на 20 хв швидше. Отже, при значному підвищенні працездатності (від 225 до 266 вт) серцево-судинна система стала працювати економніше, а її відновлення пришвидшилось.

Креатин і креатинфосфат є важливими азотистими речовинами м'язів, які беруть участь в хімічних процесах, пов'язаних з м'язовим скороченням. Після вичерпання попередньо насинтезованої АТФ, якої вистачає на кілька скорочень м'язу, подальше його скорочення є можливими за умов наявності креатинфосфату. До 10 - 15 секунд роботи це головне джерело енергії. На 20 с через вичерпання креатинфосфату енергозабезпечення креатинфосфо-кіназною реакцією пригнічується, натомість включається гліколіз. Таким чином, вправи короткотривалі є залежними як від генетично обумовленого рівня креатинфосфату у м'язах, так і від здатності його брати участь у ресинтезі АТФ шляхом креатинфосфокіназної реакції. Звільнений при цьому креатин може втрачати воду, що має місце при фізичних навантаженнях, перетворюється у креатинін, який активно виводиться сечею. Тому, опосередковано через рівень екскреції креатиніну ми можемо судити про ступінь задіявання енергозабезпечуючому процесі креатинкіназної реакції. А звідси, про вплив швидкісної вправи на організм спортсмена. Порівнюючи стовпці на рис. 2. виявляємо суттєвий приріст креатиніну як до вправи, так і після проведеного експерименту. Ц

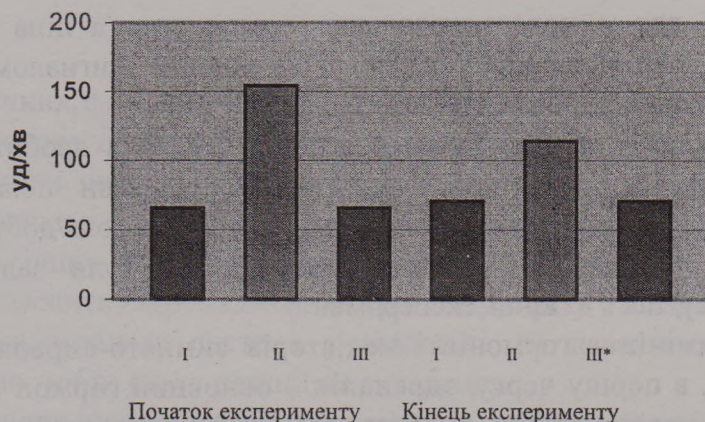


Рис. 1. Результати зміни у діяльності серцево-судинної системи внаслідок тренування дихання методом Фролова.

- I – ЧСС в стані спокою;
- II – ЧСС на 1 хв. відновлення;
- III – ЧСС на 60 хв. відновлення;
- III* – ЧСС на 45 хв. відновлення.

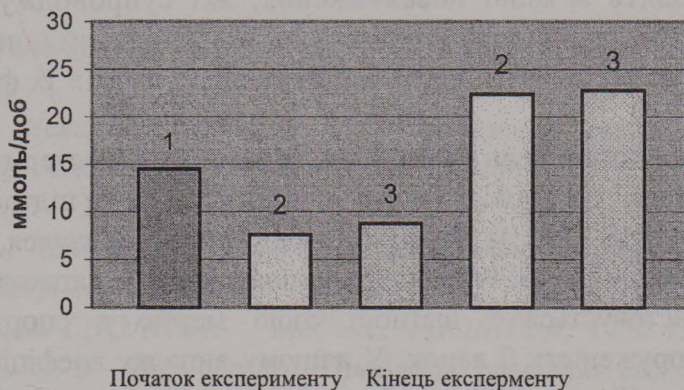


Рис. 2. Визначення екскреції креатиніну в ранковій (1) порції сечі, до (2) та після (3) велоергометричної проби на початок (II) та в кінці (К) експерименту.

Можливо говорити на користь того, що впродовж гіпоксійного тренування вміст такого енергетичного фосфагену, такого як креатинфосфат, нагромадився в організмі. Скоріш за все, це є наслідком адаптаційних змін, які раніше спостерігали вчені (А. Колчинська, Ф. Суслов 1998) у спортсменів під час виїзду на тренувальний об'єкт в середньогір'я.

Сечовина є головним продуктом обміну пуринових основ та складних білків – нуклеопротеїдів. Сечовина є нормальною складовою сечі. Будучи метаболітом обміну білків і нуклеїнових кислот, сечовина служить індикатором глибини впливу фізичного навантаження. Підвищений її вміст є сигналом підвищеного обміну азотистих сполук, зокрема нуклеопротеїдів, що входять до складу хромосом, мітохондрій. Надмірне її нагромадження і виведення з сечею говорить про посилену структурізацію цих органел клітини. А навантаження, яке спричиняє такий стан, буде мати стресовий характер, бо спричиняється до впливу на організм на генетичному рівні. У біохімії спорту показник сечовини називають показником втоми, тому що сечовина є кінцевим продуктом розпаду білків. А як відомо, білки свою енергетичну функцію виконують в останню чергу після вуглеводів і ліпідів. Будуючи все тіло людини майже на 85%, білки також виступають у ролі ферментів, гормонів і факторів за імунітет. Тому „спалювання” такого важливого продукту з метою

отримання енергії для м'язового скорочення - надто дорога ціна для організму. У зв'язку з цим, інтенсивність екскреції сечовини є сигналом „тривоги“ при перенесенні організмом спортсмена навантаження.

У нашому випадку, за показниками сечовини, можна зробити висновок, що організм адекватно відреагував на навантаження, оскільки показники сечовини знаходяться в межах норми (норма становить 300 - 500 ммоль/добу). А це означає, що джерелом для енерговитрат під час виконання роботи, були задіяні вуглеводи та жири, як на початку, так і в кінці експерименту.

До катехоламінів – гормонів і медіаторів симпато-адреналової системи (САС) відносять, в першу чергу, адреналін – основний гормон мозкового шару наднирників і норадреналін – безпосередній попередник адреналіну в наднирниках. Вони є гормонами мозкового шару наднирників і водночас є медіаторами симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Включення катехоламінів в реалізацію пристосувальних реакцій організму - один з механізмів розвитку стану напруги або стресу відповідної неспецифічної реакції організму на дію подразників. До дуже високого підвищення концентрації адреналіну призводять м'язові навантаження, які супроводжуються значною емоційною напругою, що свідчить про більшу залежність підвищеної продукції норадреналіну від самої роботи, а адреналіну - від супутніх їх факторів (емоцій, гіпоксичні умови).

За результатами досліджень (рис.3) ми бачимо, що спостерігається тенденція до зниження адреналіну у відповідь на експеримент, що лише підтверджує той факт, що рівень напруженості САС за адреналіновою ланкою знизився. Загальновідомо (Кассіль Г., 1978 Сибіль М. 1996), що динаміка окремих катехоламінів САС має значення і використовується з діагностичною метою в спортивній практиці, характеризуючи напруженість її ланок. У нашому випадку коефіцієнт НА/А≈2, що відповідає фізіологічній нормі. Легко бачити, що контрольний тест („Vita max“), виконаний з кращим результатом після занять на дихальному тренажері Фролова, не вимагав від організму стрес-реакції.

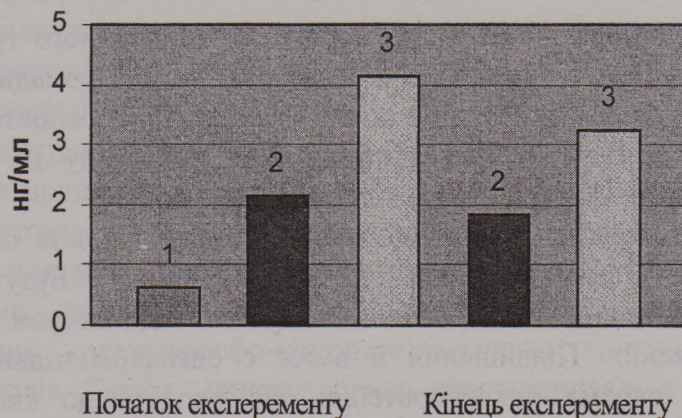


Рис. 3. Динаміка адреналіну у відповідь на гіпоксичне тренування

- 1 – ранкова порція сечі
- 2 – до навантаження
- 3 – після навантаження

Паталогічних чинників сечі (кетонових тіл, глюкози, білку) як до, так і в кінці експерименту не виявлено.

В и с н о в к и

1. Аналіз біохімічних, фізіологічних та педагогічних параметрів, в результаті занять на тренажері Фролова, дозволяє констатувати наступне:
 - спостерігали значне підвищення працездатності організму при економнішій роботі серцево-судинної системи та швидшому відновленню;
 - виявили вищу екскрецію креатиніну у відповідь на експеримент, що можна пояснити нагромадженням креатинфосфату у м'язах;
 - симпато-адреналова система у відповідь на навантаження відреагувала адекватно, тобто стрес-реакції не виявлено;
 - паталогічних чинників сечі (кетонових тіл, глюкози, білку) як до, так і в кінці експерименту не виявлено.
2. У результаті гіпоксійного тренування методом Фролова функціональний стан бігунів на середні дистанції покращився, а результативність зросла, що дає підставу рекомендувати його в практиці спортивної діяльності.

Література

1. Агаджаян Н. А. и др. Человек в условиях гипоксии и гиперкапнии.- Астрахань-Москва. - 2001.
2. Быков А. В. Методика занятий на дыхательном тренажере Фролова при лечении артериальной гипертензии: Автореф. дис... канд. мед. наук. – Ярославль, 2002. – 24 с.
3. Баландин Б.Б., Козмин Р. К. Локальные мышечные нагрузки в системе годичной тренировки бегунов на средние дистанции // Сб. научных трудов кафедры легкой атлетики ГЦОЛИФК. – Москва.: ГЦОЛИФК, 1986-1988. С. 20-34.
4. Верхошанский Ю. В., Чарыева А.А. Проблемы развития выносливости // Научно спортивный вестник, – 1984.-№3. – С. 80.
5. Голник Ф.Д., Германцен Л.И. Биохимическая адаптация к упражнениям: анаэробный метаболизм. //Наука и спорт. Москва: Прогресс. – 1982.- С. 14- 59.
6. Ермолаев О. Ю. Правильное дыхание: практическое пособие. – Москва. 2001.-С. 14 – 21.
7. Зинатулин С.Н. Дыхательный тренажер Фролова в медицине и валеологии.- Новосибирск: Динамика. – 1999. – 160 с.
8. Колчинская А. Механизмы действия традиционных и нетрадиционных средств повышения аэробной производительности спортсменов // Наука в олимпийском спорте, 1997.-№2.-С. 58-63.
9. Кассиль Г.Н. Гуморально-гормональные механизмы регуляции функций при спортивной деятельности.- Москва: Наука. – 1978.
10. Сибіль М. Г. Вплив САС на ефективність м'язової роботи спортсмена: Автореф. дис....канд. біол. наук. – Львів, 1996. – 24 с.

Annotation. In this article was shown the results of the experiment connected with application of training device, which stimulate adaptation to hypoxia against background of hypercapnia.

There was proved the expedience of application it in practice of preparation sprint direct athletes.

Keys words: training device – тренажер; adaptation – адаптація; hypoxia – гіпоксія; hypercapnia – гіперкапнія; preparation – підготовка; athlete – легкоатлет; sprint – спринт.