

ISSN 2073-3771

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ  
УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ В. Н. КАРАЗІНА

# **ВІСНИК**

**Харківського національного університету  
імені В. Н. Каразіна**

**№ 951**

**Серія  
Валеологія: сучасність і майбутнє**

**Випуск 10**  
**Теорія і методика навчання фізичній культурі та  
основам здоров'я**

**Серію започатковано у 2004 році**

**Харків-2011**

Вісник являє собою збірник наукових праць, який містить результати наукових досліджень з теоретичних й прикладних питань валеологічної освіти та виховання населення з використанням сучасних валеотехнологій.

Призначається для викладачів, наукових співробітників, аспірантів і студентів, що спеціалізуються у відповідних та суміжних галузях науки.

*Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 4 від 29 квітня 2011р.)*

**Редакційна колегія:** головний редактор Гончаренко М. С., д. б. н., проф., зав. каф. валеології ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Пасинок В. Г., д. пед. н., проф., ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Ткачова Н. О., д. пед. н., проф. ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Черноватий Л. М., д. пед. н., проф., ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Іонова О. М., д. пед. н., проф. ХНПУ імені Г. С. Сковороди.

Горашук В. П., д. пед. н., проф. Луганського національного педагогічного університету імені Тараса Шевченка

Гриньова М. В., д. пед. н., проф. Полтавського державного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Атраментова Л. О., д. б. н., проф. ХНУ імені В. Н. Каразіна

Бабенко Н. О., д. б. н., зав. відділом фізіології онтогенезу Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Кузнецова О. Ю., д. пед. н., проф. кафедри теорії та практики англійської мови Харківського національного університету імені Г. С. Сковороди.

Бондаренко В. А., д. б. н., проф. ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Перський С. Е., д. б. н., проф. ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Карпенко І. В., д. філос. н., проф., декан філософського факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Білик Я. М., д. філос. н., проф. ХНУ імені В. Н. Каразіна.

Кулініченко В. Л., д. філос. н., проф. НМАПО імені П. Л. Шупика.

*Відповідальний секретар - Шахненко В. І., канд. пед. н., доцент ХНУ імені В. Н. Каразіна.*

**Адреса редакційної колегії** 61077, Харків, пл. Свободи, 6. Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, філософський факультет, тел 707-56-33, електронна адреса:

Видання здійснене за фінансової підтримки Всеукраїнської громадської організації «Українська асоціація валеологів». Статті прорецензовано. Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 11 825-696 ПР від 04.12.2006.

УДК 796.42.015

## ФІЗІОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ЗМІНИ В ОРГАНІЗМІ ЛЕГКОАТЛЕТІВ ПРИ ВИКОНАННІ ПЕВНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Шишко М. Д., Корнійчук Н М. Житомирський державний педагогічний університет імені І Я Франка  
Житомир, Україна

Робота присвячена вивченню всебічного впливу на організм спортсмена легкоатлетичних тренувань. Дослідженням встановлено особливості перебігу фізіолого-біологічних процесів у спортсменів- легкоатлетів різної кваліфікації. Досліджено перебіг відновних процесів в організмі спортсмена після виконання легкоатлетичних вправ. Авторами проаналізовано вплив тривалого спортивного тренування на стан функціональної системи дихання (ФСД), системи кровообігу, параметри кисневих режимів органів ізму легкоатлетів.

**Ключові слова:** фізичні навантаження, фізичний розвиток, артеріальний тиск, функціональна система дихання, серцевий ритм, індекс напруги, артеріальний пульс, життєва ємність легень, частота дихання та максимальне споживання кисню.

Работа посвящена изучению влияния на организм спортсмена легкоатлетических тренировок. Было определено особенности протекания физиолого-биологических процессов у спортсменов-легкоатлетов разной квалификации. Исследовано протекание восстановительных процессов в организме спортсмена после легкоатлетических упражнений. Авторами проанализировано влияние многолетней спортивной тренировки на *состояние функциональной системы дыхания (ФСД)*, системы кровообращения, параметры кислородных режимов организма легкоатлетов.

**Ключевые слова:** физические нагрузки, физическое развитие, артериальное давление, функциональная система дыхания, сердечный ритм, индекс напряжения, артериальный пульс, жизненная емкость легких, частота дыхания и максимальное употребление кислорода.

This (The) work is devoted to studying diverse effects on the athlete in track workouts. The peculiarities of current physiological-biological processes in athletes-athletes of varying skill. Investigated the course of restorative processes in the body of track athlete after exercises. The influence of multi-sport training on the functional state of respiratory system, circulatory system, the parameters of oxygen regime of athletes.

© Шишко М Д. Корнійчу к Н М .2011

Key words: physical exercise, physical fitness, blood pressure, functional system of respiration, heart rate, strain index, arterial pulse, a vital capacity of lungs, respiratory rate and maximal oxygen consumption.

Проблема здоров'я має для спорту особливе значення, бо здоров'я безпосередн впливає на збереження правильної інтерактивної реакції організму на фізичні навантажені а тим самим на спортивну працездатність і результати. На сучасному етапі розвитку спорту проблема оптимального управління тренувальним процесом стає досить актуальною. Методика та обсяг тренувальних навантажень у спортсменів високого класу постійно удосконалюється. Легка атлетика отримала велике поширення у всьому світі і Олімпійським видом спорту. У бігових видах спорту обсяг та інтенсивність тренувань роботи доведений до рівня, близького до межі функціональних можливостей організму.

Заняття легкою атлетикою, як циклічним видом спорту, різносторонньо впливає на організм людини, гармонійно розвиває м'язову систему, тренує й зміцнює серцево-судинно-дихальну і нервову системи, опорно-руховий апарат та

підвищує обмін речовин. Відомо, під впливом систематичної м'язової роботи в організмі спортсменів відбувають формування нової програми реагування, котра підвищує їхні загальні потенційні можливе пристосування до фізичних навантажень різного обсягу та інтенсивності [5].

В значній мірі адаптація до тренувальних та змагальних навантажень здійснює шляхом зміни рівня функціонального стану різних систем організму і, зокрема, однієї провідних систем - серцево-судинної. Дослідженнями ряду авторів доведено, особливістю впливу інтенсивних фізичних навантажень на апарат кровообігу організму спортсменів і, зокрема, бігунів, є підвищення не тільки загальних функціональних можливостей серцево-судинної системи їх організму, але й оптимізація роботи регуляторних механізмів, рівень напруження котрих у певній мірі відображає різний ступінь адаптації до фізичних навантажень різного характеру.

У спеціальній літературі недостатньо представлена інформація щодо механізмів вегетативної регуляції кардіогемодинаміки різних рівнів, які зумовлюють та форму адаптаційні реакції у спортсменів-легкоатлетів на різні фізичні навантаження.

Напруження системи регуляції ритму серця при м'язовій діяльності характеризує термінові, так і довготривалі адаптаційні реакції на фізичні навантаження, але знання механізмів адаптації кардіогемодинаміки залишаються неповними. Майже відсутні розвідки стосовно дослідження варіабельності серцевого ритму (ВСР) у бігунів на різних дистанціях особливо при фізичних навантаженнях (ФН) різної потужності.

При аналізові біологічних та фізіологічних змін організму спортсменами використовувались дані ряду вчених, які в тій чи іншій мірі займалися висвітленнями питань.

Видатний дослідник В. С. Фарвель розробив класифікацію циклічних вправ, де розділ їх за потужністю виконаної роботи на вправи максимальної, субмаксимальної і великої потужності. Але класифікація фізичних вправ є досить відносною, на що звертає увагу автор [4]. Інший вчений А. В. Чоговадзе, який у своїй праці «Спортивна медицина» зазначив, що при заняттях циклічними видами спорту витрачається велика кількість енергії, а сама робота виконується з великою інтенсивністю [11].

Високий результат в будь-якому спорті, в першу чергу, залежить від функціональних можливостей серцево-судинної і дихальної системи, стійкості організму до гіпоксії зсувів, волевої здатності спортсмена протистояти втомі (Чоговадзе А. В., 1984).

Також проблемами фізіолого-біологічних змін в організмі займався Я. М. Коц. У своїй праці «Спортивна фізіологія», під поняттям «аеробна робота» — розуміє сприйняття роботи всім організмом, а не окремими м'язами [7]. Окремі м'язи при цьому можуть працювати як в режимі кисневого енергозабезпечення, так і в режимі безкисневого енергозабезпечення (Коц Я. М., 1986). Цей напрям роботи досліджував й інший вчений А. В. Сидоренко, який у своїй роботі «Підготовка бігунів на середні і довгі дистанції» показав, що переважне відновлення АТФ за рахунок окислювального джерела починає при виконанні вправ, тривалість яких перевищує 6-7 хвилин [10].

**Метою** даної роботи є вивчення особливостей фізичного розвитку та функціонального стану систем організму легкоатлетів-бігунів на короткі та середні дистанції при фізичних навантаженнях різної потужності, виявленню особливостей змін структури серцевого ритму шляхом статистичного аналізу динамічного ряду Я — Я інтервалів електрокардіограми (ЕКГ) у легкоатлетів.

Дослідження проводилося на базі Дитячо-юнацької спортивної школи олімпійського резерву з легкої атлетики, також використовувалась база даних Лікувального медичного центру міста Житомира. У дослідженнях взяли участь кваліфіковані спортсмени-бігуни (віком 18-22 роки) на короткі дистанції (група А;  $n=7$ ) та середні (група В;  $n=7$ ). Контрольна група (КГ) — студенти, які не займаються спортом. Експериментальні дослідження проводилися з використанням наступних методів: антропометрії, спірометрії, динамометрії, функціональних проб. Також використовувались фізіологічні методики, які включали в себе вимірювання артеріального тиску (за Коротковим), та частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Результати показників ЧСС та АТ, які були виміряні до та після ФН дали нам можливість проаналізувати наскільки розвинута серцево-судинна та інші системи організму, як реагують на однакові навантаження спортсмени групи А і В, та КГ. У ході дослідження було встановлено, що у КГ при інтенсивній фізичній роботі максимальний АТ підвищується до 200 мм. рт. ст. і більше, потім знижується в результаті стомлення серцевого м'яза. Може настати непритомність. Після роботи максимальний і мінімальний АТ довго залишається підвищеним. Порівняно з групами А і В максимальний АТ спочатку підвищується до 200 мм. рт. ст. і більше, та може довго триматися на такому рівні. Після роботи максимальний і мінімальний АТ швидко приходить в норму. Результати між групою А і В майже не відрізняються, але у досліджуваних з групи В трохи довше залишаються підвищені показники ЧСС і АТ в порівнянні з групою А.

Обстеження, які проводились у КГ та групах А і В показали, що під час виконання різноінтенсивного навантаження ступінчатої подібної потужності, що не підвищується, хвилинний об'єм дихання збільшується прямо пропорційно підвищенню споживання кисню лише до рівня порогу анаеробного обміну (ПАНО), що настає в них при навантаженнях не тільки більшої потужності, але й більшої інтенсивності.

Якщо в КГ ПАНО виявляється при навантаженнях 180-200 Вт (70-75 % МСК), то у А і В групі ПАНО відзначається на навантаженнях набагато більшої потужності — 350-370 Вт (80-85 % МСК).

Швидкість надходження кисню в легені у спортсменів вищої кваліфікації на 20-30 % вища, ніж у інших осіб, досягає у легкоатлетів 20-22 л/хв. (у малотренованих КГ — 17- 18 л/хв.).

Розрахунок вегетативного індексу Кердо, який відображає ступінь впливу на серцево-судинну систему парасимпатичної інервації вказує на те, що у 35,5% спортсменів переважає симпатикотонія, у 58,9% — парасимпатикотонія, і тільки у 5-6% випадків реєструється ейтонія.

Слід зазначити, що в структурі синусового серцевого ритму знаходиться інформація, яка відображає стан адаптаційно-компенсаторних механізмів організму в цілому. Керуючись розподілом груп спортсменів за рівнем вегетативного тону, був розподілений досліджуваний контингент за відповідними групами: симпатикотоніки, парасимпатикотоніки, ейтоніки.

Аналіз рівнів вказує на те, що спортсмени, у яких переважає симпатикотонія, мають по відношенню до інших груп більші значення довжини тіла (180,50 см.), і відповідно маси тіла (74,41 см.), ЖСЛ (4192,11 мл.), та обхвату грудної клітини (101,58 см.). Експерсія грудної клітини майже однакова у всіх групах і коливається в середньому в межах 8,00-8,89 см.

Для симгіатикотоніків притаманні більші значення артеріального тиску як у спокої, (120,0/76,58 мм рт. ст.) так і через 1 хв. після навантаження (139,63/73,03 мм рт. ст.).

В кінці відновлюваного періоду (через 3 хв. після навантаження) у 98% випадків відбувається повне відновлення як ЧСС, так і АТ. В умовах відносного спокою до ФН

мічений оптимальний стан регуляторних систем серцевого ритму (СР) та помірна активність центрального контуру управління.

Індекс напруження (ІН) регуляторних механізмів СР відображає помірну централізацію управління, більш виражену у бігунів на короткі дистанції. В період відновлення спостерігається тенденція до стабілізації механізмів регуляції СР. На 15-й хвилині відновлення ЧСС у КГ досягає  $98,4 \pm 9,9$  уд/хв (що вище на 32 % від вихідного рівня), а у групах А і В —  $100,1 \pm 5,6$  уд/хв ЧСС та АТ поступово зменшується кожні 5 хвилин після ФН, але ще не досягає вихідного рівня, що свідчить про достатньо високий рівень тонусу, симпатичного відділу ВНС.

Чим довший час відновлення основних показників варіабельності СР, тим менш; адаптаційні можливості до ФН. У бігунів на середні дистанції швидше відновлюється стан кардіорегуляції, про що свідчить ІН, який вже на 10-15 хвилині відновлення наближається до вихідного рівня.

Велике інформативне значення має ІН, який відображає напруження механізмів кардіорегуляції, зокрема сумарну активність симпатико-адrenalової системи. Індекс напруження може характеризувати також інтегральну реакцію організму спортсмена-бігуна на весь комплекс факторів, які виникають при ФН різної потужності.

При критичних ФН надмірна централізація управління СР пов'язана з підвищеною активністю коркових та підкоркових центрів і посиленням симпатичних впливів на синусний вузол.

Спортсмени з високим запасом функціональних можливостей відповідають на зростання потужності при фізичному навантаженні (ФН) робочим (оптимальним напруженням регуляторних систем серця. При недостатніх проявах функціональних резерв; спостерігається високе напруження механізмів кардіорегуляції, що визначається > стабільності СР, характерним для підвищеного тону центрального відділу симпатично: нервової системи.

На основі викладеного вище можна зробити висновок, що легкоатлетичні тренування здійснюють різносторонній вплив на організм спортсмена: сприяють рівномірному розвитку м'язів, тренують і зміцнюють серцево-судинну, дихальну і нервову системи, опорно-руховий апарат та підвищують обмін речовин. Отже, багаторічна спортивна підготовка значно розширює діапазон можливостей функціональної системи дихання (ФСД), призводить до помітного збільшення аеробної продуктивності, підвищення рівня максимального споживання кисню (МСК). Спортивне тренування на витривалість супроводжується функціональною економізацією кардіореспіраторної системи в спокої. Тренування прискори-: вікове зниження чутливості системи КРС до гіпоксії, гіперкапнії, гіпокапнії, що виявляється у віці 10-12 і 15-16 років. Діти та підлітки, які займаються спортом мають вищий рівень розвитку та здоров'я у порівнянні з іншими.

Тому результати приведених нами досліджень мають значення не тільки для оцінки адаптаційного потенціалу механізмів кардіорегуляції у бігунів, але й прогностично: значимість для динаміки формування функціональних резервів гирі ФН різної потужності

Оскільки методика та обсяг тренувальних навантажень у спортсменів високого класу постійно удосконалюється, у подальшому планується провести серію експериментів, в якій особлива увага буде зосереджена на правильній побудові навчально-тренувального процесу для гармонійного розвитку усіх систем організму. Також планується більш детально проаналізувати особливості функціонування кровоносної, дихальної та м'язової системи легкоатлетів, тому що вони мають велике значення для розвитку особистості спортсмена, так як у бігових видах спорту обсяг та інтенсивність тренувальної роботи доведений до рівня близького до межі функціональних можливостей організму

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ашмарин Б. А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании
- Б. А. Ашмарин. — М.: Физкультура и спорт. 1978. — 224 с
- Бріжати О. Методи контролю фізичного виховання та спорту / О. В. Бріжати. В. І. Підлісний. — Суми. СДГП. 1997. — 120 с
- Булгакова Н. Ж. Отбор и подготовка юных спортсменов (легкоатлетов) / Н. Ж. Булгакова — М.: Физкультура и спорт. 1978. — 152 с.
- Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л. В. Волков. — К.: Олимп лит., 2002. — 296 с.
- Колчинская А. З. Кислородные режимы организма детей и подростков / А. З. Колчинская — К.: Наукова думка. 1973. — 270 с.
- Кол Я. М. Спортивная физиология / Я. М. Кол — М. 1986 — 240 с
- Круцевич Т. Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания / Т. Ю. Круцевич — К. Олимпийская литература. 1999 — С.46-56.
- Круцевич Т. Ю. Теория и методика физического воспитания / Т. Ю. Круцевич — К. Олимпийская литература. 2003 - Т. 1 — 424 с.
- Кисельгоф С. И. Формирование у спортсменов педагогических навыков и навыков в условиях университетского образования / С. И. Кисельгоф — Л.: Изд-во ЛГУ. 1997
- Сидоренко В. А. Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции / В. А. Сидоренко — К.: Здоров'я. 1990 — 140 с
- Чоговадзе А. В. Спортивная медицина / А. В. Чоговадзе — М.. 1984 — 384 с