

УДК 796[431.1+422.12.093.3]

Овдійчук Д.А., Жиденко А.О.

## МОРФО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЕГКОАТЛЕТІВ: СПРІНТЕРІВ ТА МЕТАЛЬНИКІВ

*У статті аналізуються морфо-функціональні особливості спринтерів і метальників (штовхальників ядра) з метою підвищення ефективності їх навчально-тренувального процесу.*

**Ключові слова:** навчально-тренувальний процес, морфо-функціональних особливостей спринтерів, штовхальників ядра

### Постановка проблеми

Постійне вдосконалення рівня спортивних результатів викликає необхідність пошуку нових, більш ефективних шляхів спортивної підготовки, потребує ще більшої уваги до можливостей оптимізації процесів навчання і тренування спортсменів [1; 5].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

В даний час продовжують активно проводитись дослідження з параметрів тренувальних навантажень для різного віку спортсменів і рівня підготовленості з урахуванням індивідуального розвитку, а також вибору критеріїв тренуваності, до яких необхідно підходити диференційовано враховуючи певні особливості:

1. Специфічність розвитку показників в залежності від спортивної спеціалізації; наприклад зміни в серцево-судинній та дихальній системі у стаєрів виражені більше ніж у спринтерів; при однаковій швидкісній роботі у штовхальників ядра легенева вентиляція збільшується більше ніж у стаєрів, а коефіцієнт використання кисню – менше.

2. Неоднакову інформативність різних показників; наприклад морфологічні зміни кісткової тканини, життєва ємність легень, частота серцевих скорочень мало змінюються на протязі річного тренування. Інші показники: об'єм серця, ЧСС, тривалість ізометричного періоду систоли серця більш лабільні та достовірно змінюються від одного періоду річного тренувального циклу [7]. Облік характерних властивостей розвитку фізичних якостей відіграє істотну роль у правильному виборі засобів і методів тренування. Особливий теоретичний практичний інтерес представляють роботи А. І. Клименко, [4] Т. І. Кудряшової, Ю. Г. Травіна [6], А. Г. Хрипкової [9] та інших.

**Мета дослідження:** встановити морфо-функціональні особливості легкоатлетів – спринтерів та метальників (штовхальників ядра) для підвищення ефективності їх учбово-тренувального процесу.

### Задачі дослідження

1. Проаналізувати стан досліджуваної проблеми в професійній підготовці майбутнього тренера та вчителя з фізичної культури.

2. Встановити особливості морфофункціональних показників легкоатлетів – спринтерів та метальників (штовхальників ядра).

### Організація дослідження

Експеримент проводився на базі ЧНПУ у відділенні спортивно-педагогічного удосконалення з легкої атлетики (штовхання ядра) факультету фізичного виховання у 2011-2012 р. В дослідженні приймали участь дві групи. 1 група – 10 низькокваліфікованих спринтерів, 2 група – 10 низькокваліфікованих штовхальників ядра.

Дослідження проводилося в три етапи:

На першому етапі використані методи вивчення й узагальнення досвіду практичної роботи фахівців, методи теоретичного аналізу й узагальнення науково-методичної літератури

На другому етапі для досягнення мети дослідження проводилися наступні тести: визначення соматотипу спортсмена, тест Руф'є, визначення частоти серцевих скорочень, систолічного, діастолічного та пульсового кров'яного тиску, визначення систолічного та хвилинного об'єму крові у спокої та після навантаження, проба Серкіна.

На третьому етапі було проведено обробку дослідження методами математичної статистики, інтерпретація та аналіз результатів дослідження.

### Методи дослідження

#### 1. Визначення соматотипу за Хіг-Каргером

Під соматотипом розуміють прояв морфологічного статусу в даний момент часу, визначається з первинних компонентів індивідуальної варіації форми та складу тіла людини. Для визначення мезоморфного компонента (М) використовують формулу:

$$M = (0,858 \times EP + 0,601 \times EC + 0,188 \times OP + 0,161 \times OG) - DT \times 0,131 + 4,50,$$

де: ЕП – ширина дистального епіфізу плеча (см); ЕС – ширина дистального епіфізу стегна (см); ОП – обхват плеча в напруженому стані (см); ОГ – обхват голілки (см); ДТ – довжина тіла (см).

Для визначення ектоморфного компонента (L) використовували формулу:  $L = РВК \times 0,732 - 28,58$ , де РВК – зросто – ваговий коефіцієнт, який визначається за формулою:  $РВК = \text{довжина тіла} / \text{корінь кубічний із маси тіла}$ . При цьому потрібно враховувати, що якщо РВК варіює від 40,75 до 38,25, обчислення проводиться за формулою  $L = РВК \times 0,463 - 17,63$ . Якщо РВК дорівнює або менше 38,35 ектоморфія становить 0,1 бала [10].

**2. Тест Руф'є** використовується для аналізу функціонального стану серцево-судинної системи спортсменів та для оцінки адаптації до фізичного навантаження. В положенні сидячи, після 5 хвилинного відпочинку в умовах спокою вимірюють частоту пульсу за 15 секунд, далі підслідний виконує 30 присідань за 30 секунд (навантаження субмаксимальної інтенсивності). Відразу після закінчення виконання вправи вимірюють пульс за 15 секунд в положенні стоячи, такий же вимір пульсу проводять через 1 хвилину відновлення в положенні сидячи. В розрахунку індексу Руф'є мають значення показники пульсу тільки за відновний період.

Індекс Руф'є визначається за формулою:  $J = 4 \times [(P1 + P2 + P3) - 200] : 10$ , де: J – показник індексу Руф'є; P1 – показник пульсу після 5 хвилин відпочинку; P2 – показник пульсу після 30 присідань в положенні стоячи;

P3 – показник пульсу після 1 хвилини відновлення в положенні сидячи

Оцінка працездатності серця: Індекс Руф'є менше 0 – атлетичне серце; 0,1 – 5 – відмінно, (дуже гарне серце); 5,1 – 10 – добре ( добре серце); 10,1 – 15 – задовільно ( серцева недостатність середньої ступені); 15,1 – 20 – погано (серцева недостатність високої ступені) [2].

**3. Вимірювання артеріального тиску. Визначення систолічного та хвилинного об'єму крові разрахунковим методом.**

Спочатку визначалися показники артеріального тиску в спокої після 5 хвилинного відпочинку. Після отримання даних про кров'яний тиск підслідного вимірювалася частота серцевих скорочень за 10 сек. в спокої.

Визначивши артеріальний тиск та ЧСС у підслідних ми вираховували систолічний об'єм за формулою  $CO = [101 + 0,5 \times ПД] - (0,6 \times ДД) - 0,6A$ , де, CO – систолічний об'єм, ПД – пульсовий тиск, ДД – діастолічний тиск, А – вік підслідного. Хвилинний об'єм визначався за наступною формулою:  $ХОК = ЧСС \times CO$ , де ХОК – хвилинний об'єм, CO – систолічний об'єм, ЧСС – частота серцевих скорочень. Далі спортсмену пропонувалося виконати 30 присідань за 30 секунд. Після виконання присідань відразу вимірювалось ЧСС за 30 секунд та визначався кров'яний тиск. Сistolічний та хвилинний об'єм визначалися за тими самими формулами, які використовувалися при визначенні систолічного та хвилинного об'єму у стані спокою [2].

**4. Проба Серкіна** – використовується для аналізу системи зовнішнього дихання. Дана проба включає три фази і дозволяє визначити тривалість затримки дихання на вдиху в стані спокою, після функціонального навантаження (тридцять присідань за 30с), і виявити характер відновлення тривалості затримки дихання після відпочинку. Проба Серкіна складається з 3 фаз: 1) час затримки дихання на вдиху в положенні сидячи; 2) час затримки дихання на вдиху після 30 присідань за 30 секунд в положенні сидячи; 3) час затримки дихання на вдиху після 1 хвилини відновлення [3].

#### Результати дослідження і їх обговорення

Для оцінки фізичного розвитку спортсменів проводять антропометричні виміри з метою виявлення соматотипів. Аналіз результатів серед штовхальників ядра і спринтерів показав, що у штовхальників ядра 20% ектоморфи і 80% мезоморфи, а у спринтерів 80% ектоморфи і 20% мезоморфи. Це пов'язано з тим, що у штовхальників ядра в процесі тренування необхідно нарощувати м'язову масу для покращення спортивних результатів, а у спринтерів такої необхідності немає.

Дослідження серцево-судинної системи є найважливішим, оскільки функціональний стан апарату кровообігу відіграє основну роль в пристосовності організму до фізичних навантажень, і є одним з центральних показників функціонального стану органів спортсмена. Серед методів дослідження стану серцево-судинної системи особливе місце займає дослідження пульсу, як найбільш простого і інформативного показника функціонального стану серцево-судинної системи. Спортивна діяльність дуже різноманітна, і тому вимоги пред'являються до серцево-судинної системи при заняттях різними видами спорту, неоднакові. Це знаходить своє відображення в динаміці серцевої діяльності у спортсменів різних спеціалізацій.

Так в стані спокою (рис.1) у штовхачів ядра ЧСС перевищує на 15,2% ніж у спринтерів і ці зміни зберігаються і після 30 присідань (збільшення на 8%), але реакція на навантаження і у штовхачів ядра і у спринтерів однакова, зростання частоти пульсу в 2 рази (рис. 2). ЧСС у штовхачів ядра після 30 присідань виростає у два рази (рис. 3).

Наступним важливим показником функціонального стану серцево-судинної системи є систолічний об'єм (ударний об'єм, серцевий викид), від якого залежить кількість крові, що приносить до м'язів кисень. Сistolічний об'єм у штовхачів ядра в стані спокою і після 30 присідань практично однаковий з таким же об'ємом у спринтерів (рис. 4).

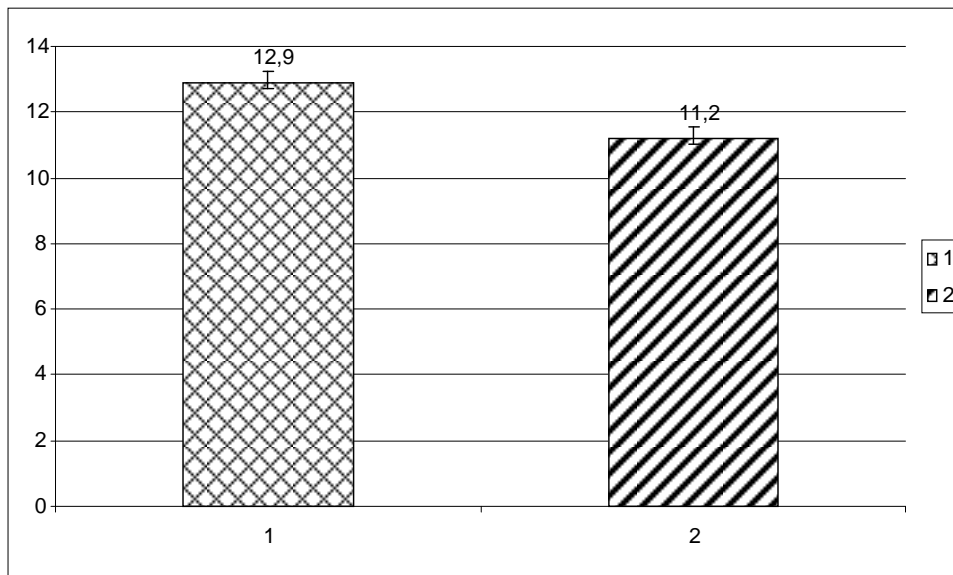


Рис. 1. ЧСС в спокої у штовхальників ядра (1) та у спринтерів(2)

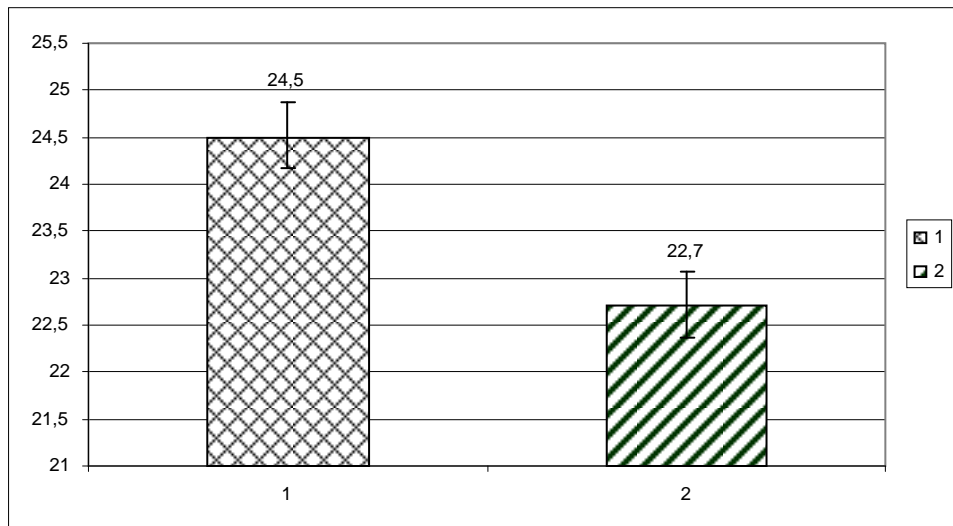


Рис. 2. ЧСС після навантаження у штовхальників ядра (1) ЧСС у спринтерів(2)

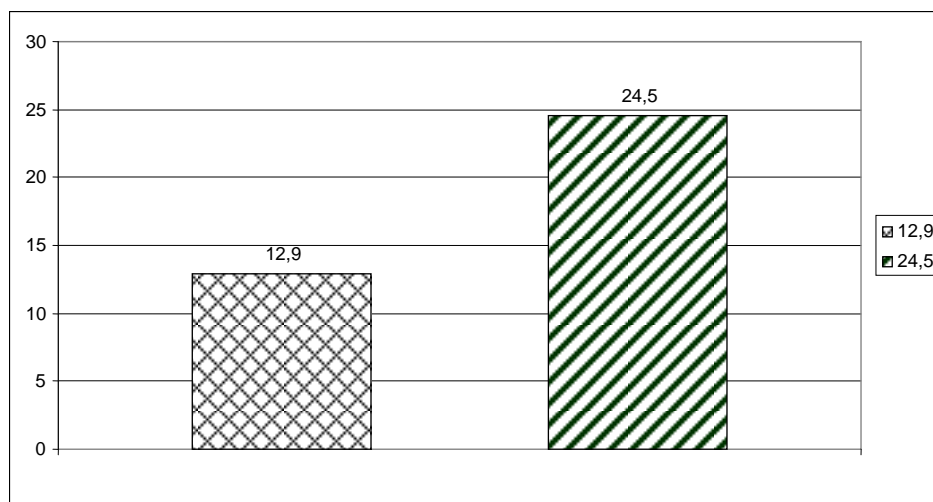
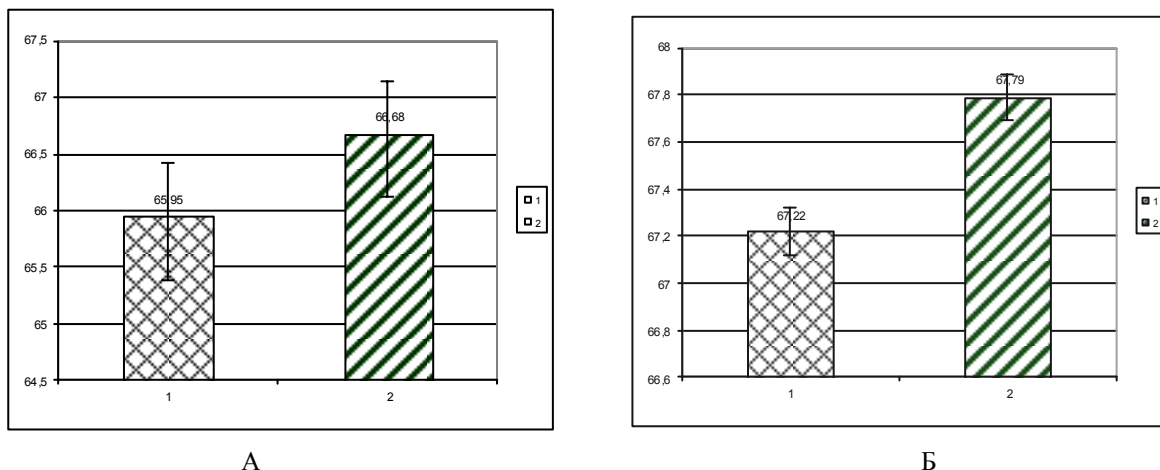
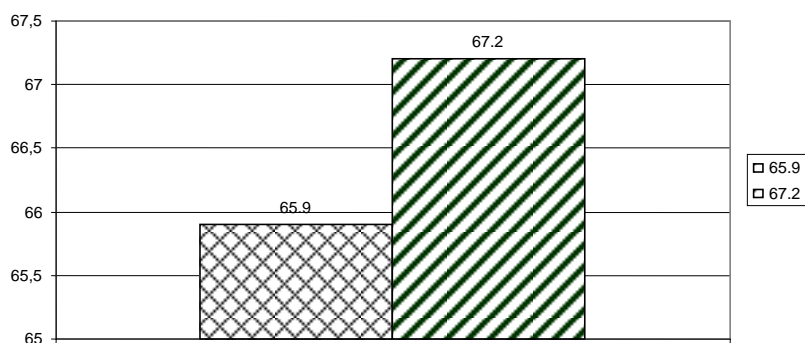


Рис. 3. ЧСС у штовхальників ядра до навантаження(1) і після навантаження (2)



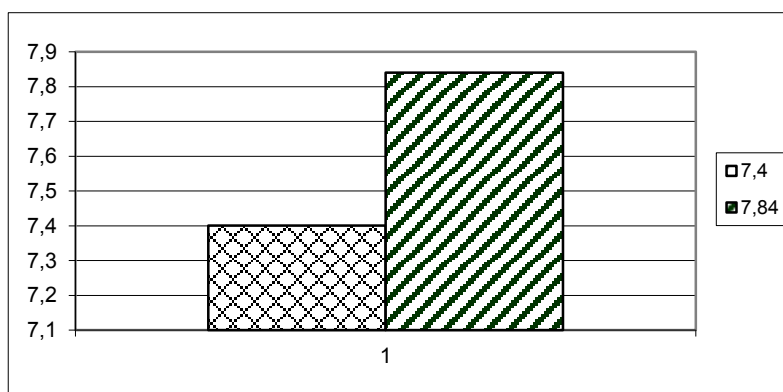
**Рис. 4. Систолічний об'єм в спокої (А) у штовхальників ядра (1) і спринтерів (2) та систолічний об'єм після навантаження (Б) у штовхальників ядра (1) і у спринтерів (2)**

Після фізичного навантаження у спортсменів досліджуваних видів спорту систолічний обсяг збільшився на 2% (рис. 5).



**Рис. 5. Систолічний об'єм у штовхальників ядра до навантаження (1) і після навантаження (2)**

Тест Руф'є використовується для аналізу функціонального стану серцево – судинної системи спортсменів та для оцінки адаптації до фізичного навантаження. За результатами тесту Руф'є ми змогли визначити адаптацію серцево-судинної системи до фізичного навантаження та функціональний стан серцево-судинної системи спринтерів різної кваліфікації. Так середній показник індексу Руф'є у групи низькокваліфікованих спринтерів становить 7,4, тоді як у групи низькокваліфікованих штовхальників ядра він становить 7,84, що свідчить про майже однакову пристосованість до фізичного навантаження (рис. 6).



**Рис. 6. Індекс Руф'є у штовхальників ядра (1) та спринтерів (2)**

Хвилинний об'єм в середньому більше у групи низько кваліфікованих штовхальників ядра як у спокої (на 14%), так і після навантаження (рис. 7.), (на 7,2 %) ніж у низько кваліфікованих спринтерів. Це пов'язано з адаптивними змінами у серцево-судинній системі метальників, їх робота в субмаксимальній зоні потужності. У штовхальників ядра після навантаження хвилинний об'єм виріс майже в два рази на 48,4% (рис.8).

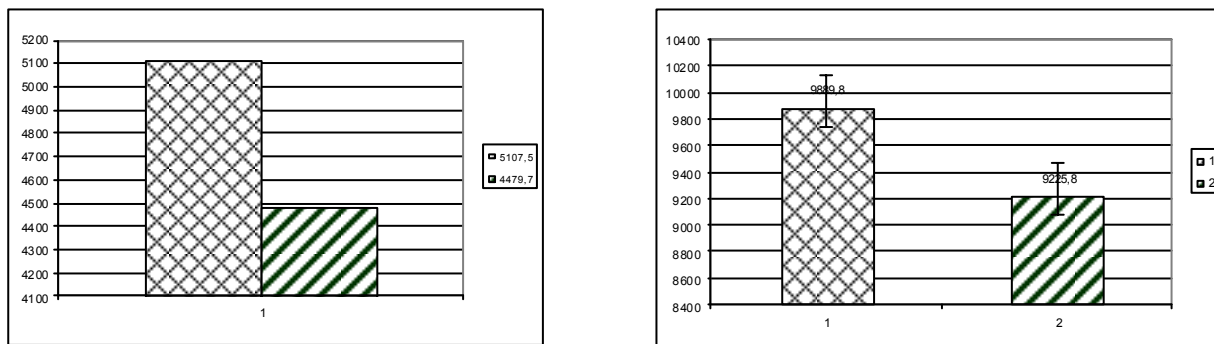


Рис. 7. Хвилинний об'єм у спокої (А) у штовхальників ядра (1) та спринтерів (2) та після навантаження (Б) у штовхальників ядра у спокої (1) та після навантаження (2)

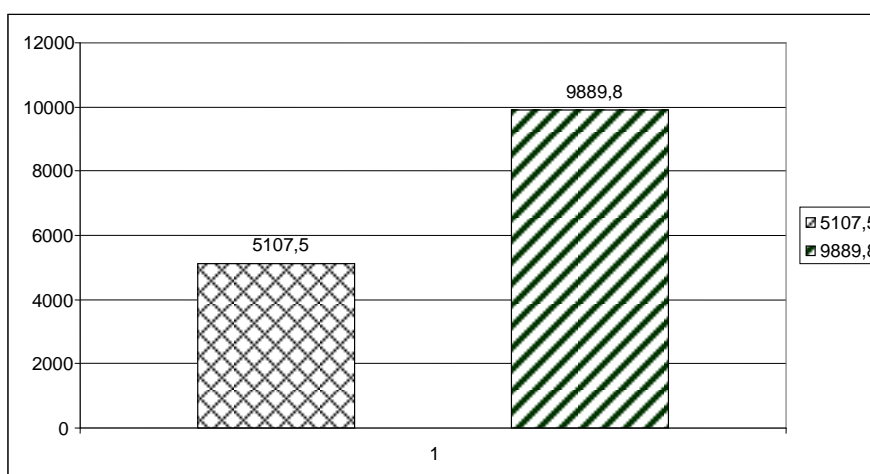


Рис. 8. Хвилинний об'єм крові у штовхальників ядра до і після навантаження

Час затримки дихання після відновлення у низькокваліфікованих спринтерів вище на 7,8 % рис. 9 В ніж у низькокваліфікованих штовхальників ядра , що пов'язано з меншим утворенням кисневого боргу і відповідно швидшим відновленням дихальної системи після фізичного навантаження.

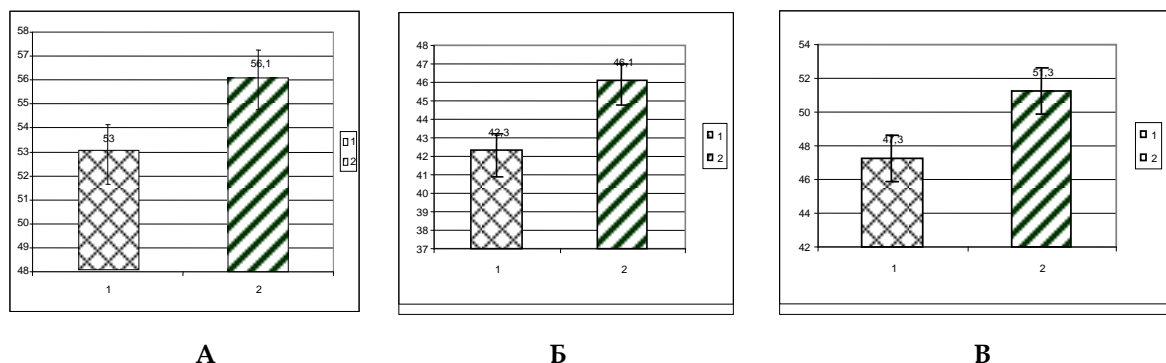


Рис. 9. Проба Серкіна: затримка дихання сидячи (А) у штовхальників ядра (1) та у спринтерів (2), після 30 присідань (Б), та після однієї хвилини відпочинку (В)

На рисунку 9 А час затримки дихання в спокої у низькокваліфікованих спринтерів вище, ніж у низькокваліфікованих штовхальників ядра на 6,4 %, це показує, що дихальна система у низькокваліфікованих спринтерів розвинена краще, ніж у низькокваліфікованих штовхальників ядра. Час затримки дихання після виконання 30 присідань у низькокваліфікованих спринтерів більше на 9,3 %, що означає кращу адаптованість дихальної системи низькокваліфікованих спринтерів до виконання фізичного навантаження, ніж у низькокваліфікованих штовхальників ядра (рис. 9 Б).

**Перспективи подальших досліджень** полягають у вивченні типологічних, морфофункціональних особливостей висококваліфікованих легкоатлетів (штовхальників ядра) для врахування їх при побудові навчально-тренувального процесу.

### Використані джерела

1. Базоркин А. М. Специальная физическая подготовка армрестлеров высшего уровня мастерства в условиях применения безынерционного тренажера адаптивного управления: Автореф. дис. ... канд. пед. наук / А. М. Базоркин. Нальчик, 2005. – 23 с.
2. Гуминский А. А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: Учеб. Пособие для студентов биол. спец. пед. ин-тов / А. А. Гуминский, Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. – М.: Просвещение, 1990. – 239 с.
3. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
4. Клименко А. И. Медико-биологический аспект спортивной подготовки юных толкателей ядра 11 – 15 лет [Электронный ресурс] / А. И. Клименко, Т. И. Кудряшова. – Харьков. – Режим доступа: [http://www.nbuu.gov.ua/Portal/soc\\_gum/ppmb/texts/2007-01/07kaispa.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/Portal/soc_gum/ppmb/texts/2007-01/07kaispa.pdf)
5. Попцов Виталий [Электронный ресурс] // Лыжные гонки (НИИ трансплантологии и искусственных органов, МЗ РФ). – 1998. – № 1 (7). – Режим доступа: [www.ill.ru/cgi-bin/form.news.prn.pl?c\\_article=454](http://www.ill.ru/cgi-bin/form.news.prn.pl?c_article=454).
6. Травин Ю. Г. Исследование закономерностей выносливости и построение многолетней тренировки юных бегунов на средние дистанции в школе / Ю. Г. Травин. – 1978, № 12. – С. 10–13.
7. Ускорение восстановления после нагрузки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.shooting-ua.com/physical\\_training.htm](http://www.shooting-ua.com/physical_training.htm)
8. Физиология адаптационных процессов / под ред. П. Г. Костюк. – М.: Наука, 1986. – 635 с.
9. Хрипкова А.Г. Проблемы возрастной физиологии / А.Г. Хрипкова. – Физическая культура в школе. – 1978, – №12. – С.10–13.
10. Чижик В. В. Спортивна морфологія / В. В. Чижик, О. П. Запорожець. – Луцьк: ПВД "Твердиня", 2009. – 208 с.

*Обдійчук Д.А., Жиденко А.А.*

### МОРФО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ: СПРИНТЕР И МЕТАТЕЛЕЙ

*В статье анализируются морфофункциональные особенности легкоатлетов спринтеров и метателей (толкателей ядра) с целью повышения эффективности их учебно-тренировочного процесса.*

**Ключевые слова:** учебно-тренировочный процесс, морфофункциональные особенности толкателей ядра, спринтеров.

*Ovdiychuk D.A., Zhidenko A.A.*

### MORPHO-FUNCTIONAL FEATURES OF ATHLETES: SPRINTERS AND THROWERS

*In the article the morfo-functional features of athletes of sprinters and throwers (pushrods of kernel) are analysed with the purpose of increase of efficiency of their study-training process.*

**Keywords:** study-training process, morfo-functional features of pushrods of kernel, sprinters.

*Стаття надійшла до редакції 29.02.12*