

• **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ, МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ
ТА ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ КВАЛІФІКОВАНИХ СПОРТСМЕНІВ**

• **THEORETICAL AND METHODOLOGICAL, MEDICAL, BIOLOGICAL
AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF QUALIFIED SPORTSMEN PREPARATION**

УДК 796.012.1.422.12

АНАЛІЗ МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ У ЛЕГКОАТЛЕТІВ- СПРИНТЕРІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ

**Світлана КАРАУЛОВА,
Володимир ФАВОРИТОВ**

*Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна,
e-mail: karaulova@mail.ru*

Анотація. Високий рівень результатів у легкій атлетиці вимагає поглибленого індивідуального підходу до комплексного вивчення індивідуальних морфологічних особливостей та рівня функціональної підготовленості організму спортсменів, який пов'язаний з їхньою фізичною і технічною підготовленістю. Мета дослідження: визначити взаємозв'язок морфофункціональних показників організму спортсменів, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції, зі спортивною кваліфікацією. Методи дослідження: антропометрія, метод оцінювання функціональної підготовленості організму з використанням комп'ютерних технологій, методи математичної статистики. Установлено найбільш тісний зв'язок між показниками обводу стегна і голілки та спортивною кваліфікацією, а також наявність високого взаємозв'язку з інтегральним кількісним показником величини функціональної підготовленості організму спортсменів та її окремих компонентів. Отримані експериментальні дані можуть бути певним доповненням до комплексної характеристики здібностей легкоатлетів відповідно до біодинамічних особливостей спринтерського бігу.

Ключові слова: антропометрія, кваліфікація, легкоатлети, розвиток, спринтери, функціональна підготовленість.

Постановка проблеми. Високий рівень сучасного спорту, вчасності у легкій атлетиці вимагає поглибленого індивідуального підходу, заснованого на комплексному вивченні здібностей і можливостей спортсменів, виокремлення ознак і якостей, розвиток яких найбільшою мірою сприяє досягненню високих результатів. Одним із основних чинників зростання спортивного результату є раціональна структура тренувальних і змагальних навантажень.

У сучасних умовах обсяги навантажень досягли значних величин, і тому подальше їх збільшення, особливо для спортсменів високого класу, далеко не єдиний, а часто і просто неефективний шлях до підвищення спортивного результату. Тому тренерів важливо розібратися у складному механізмі тренувальної системи, щоб проводити підготовку своїх учнів на сучасному рівні. Фахівці в галузі спортивного тренування дедалі частіше вивчають індивідуальні морфологічні особливості та рівень функціональної підготовленості організму спортсменів, які пов'язані з їхньою фізичною і технічною підготовленістю [2, 3, 6].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано в рамках держбюджетної теми «Розробка сучасних підходів вдосконалення системи відновлювальних заходів серед спортсменів» на 2015–2016 рр. (№ державної реєстрації – 1/15, ІР 0115U000819).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Зростання спортивної майстерності багато в чому залежить від морфологічних ознак, ступеня розвитку фізичних якостей, функціональних можливостей організму спортсменів, які значною мірою визначають індивідуальні особливості підготовки на етапах багаторічної спортивної підготовки [1].

Відповідно до цього серед безлічі показників індивідуальних особливостей організму спортсменів інтерес становлять морфофункціональні ознаки. Вони впливають на прояв сили, швидкості, витривалості, гнучкості, адаптацію до різних умов зовнішнього середовища, працездатність, відновлення та спортивні досягнення [2, 5]. Вивчення морфофункціональних показників у спортсменів, у зв'язку зі спортивною спеціалізацією та кваліфікацією, дає змогу встановити характерні риси будови тіла, які можуть сприяти досягненню високих спортивних результатів, а також бути критерієм у відборі для занять спортом [5, 6].

Мета дослідження – взаємозв'язок морфофункціональних показників організму спортсменів, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції, зі спортивною кваліфікацією.

Методи та організація дослідження. У дослідженні брали участь 27 легкоатлетів віком 18–23 роки, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції. Експеримент проведено з трьома групами спринтерів різної кваліфікації (II розряд; I розряд; КМС–МС), у кожній групі було по 9 юнаків. Стаж занять цим видом легкої атлетики становить від 3 до 7 років. Усі спортсмени спеціалізуються в бігу на 100 м.

В основу характеристики будови тіла спортсменів були покладені такі антропометричні ознаки (довжина тіла, вага, ваго-зростовий індекс; обводи грудей, таза, стегна, гомілки). Усі вимірювання проводили за загальноприйнятою методикою. У рамках цього дослідження у всіх обстежених осіб визначали довжину тіла (ДТ, см) за допомогою антропометра Мартіна та масу тіла (МТ, кг), зважуючи їх за допомогою медичних ваг. Виміри обводів грудної клітки, таза, гомілки та стегна знімали за допомогою сантиметрової стрічки. Обвід грудної клітки вимірювали у спокійному стані. Вимірювали між кутом лопаток ззаду і нижнім краєм сосків молочних залоз. Вимір обводу стегна здійснювали на висоті 15 см вгору від середини коліна. Обвід гомілки вимірювали в ділянці найбільшого розвитку литкового м'яза. Ваго-зростовий індекс використовували для оцінювання відповідності маси досліджуваного до зросту та виявлення надлишку або дефіциту маси. Щоб отримати потрібні показники слід масу в грамах розділити на довжину тіла в сантиметрах.

Також у спринтерів оцінювали рівень функціональної підготовленості організму, використовуючи комп'ютерну програму «Комплексна експрес-оцінка функціональної підготовленості організму спортсменів» [7]. Відповідно цією програмою, в обстежуваних реєстрували основні антропометричні параметри (довжина тіла і маса тіла), а також величини частоти серцевих скорочень після виконання першого навантаження (ЧСС1, уд./хв⁻¹) та другого навантаження (ЧСС2, уд./хв⁻¹) стандартного субмаксимального тесту PWC₁₇₀. Після введення названих показників в активне вікно комп'ютерної програми було автоматично розраховано кількісні значення таких показників функціональної підготовленості: абсолютне та відносне споживання кисню – аМСК (л·хв⁻¹) і вМСК (мл·хв⁻¹·кг⁻¹); алактатна потужність (АЛАКп, вт·кг⁻¹), лактатна потужність (ЛАКп, вт·кг⁻¹), алактатна ємність (АЛАКє, %), лактатна ємність (ЛАКє, %); рівень функціональної підготовленості випробовуваного (РФП, бали) з урахуванням статі, віку.

Результати дослідження та їх обговорення. На основі виконаних обстежень ми провели порівняльний аналіз антропометричних показників у спринтерів різної кваліфікації (табл. 1).

Отримані дані свідчать, що спринтери вищої кваліфікації мали статистично значущі відмінності більшості показників. Чоловіки третьої групи мали більшу м'язову масу нижніх кінцівок, ніж спортсмени першого та другого спортивних розрядів. Вірогідно більшими були обвід стегна (відповідно на 10,38% і на 2,39%), а також обвід гомілки (відповідно на 8,56% і на 5,12%), ніж у першій та другій групах спортсменів при ($p < 0,05$). Також вірогідні відмінності було зафіксовано між показниками маси тіла (відповідно на 10,045 та 4,11%) та ваго-зростовим індексом (відповідно на 8,86% та 3,78%).

Таблиця 1

Антропометричні показники спринтерів різної кваліфікації (M±m)

Антропометричні показники	Кваліфікація спортсмена, результат у бігу на 100 м		
	II розряд, 11,5–11,1 с	I розряд, 11,1–10,8 с	КМС–МС, 10,8–10,5с
Довжина тіла, см	177,51±4,39	179,12±4,01	179,94±3,86
Δ %	1,37	0,46	
Маса тіла, кг	68,81±2,35	72,73±1,96	75,72±1,37*
Δ %	10,04	4,11	
Ваго-зростовий індекс, г·см ⁻¹	387,60±9,01	405,69±8,16	421,02±5,23**
Δ %	8,86	3,78	
Обводи (см)			
Груди	90,12±3,76	94,32±2,12	95,14±3,13
Δ %	5,57	0,87	
Таз	93,56±4,02	95,57±5,32	97,80±3,61
Δ %	4,53	2,33	
Стегно	52,72±2,93	56,83±3,01	58,19±2,58*
Δ %	10,38	2,39	
Гомілка	33,69±1,28	34,76±1,38	36,54±1,08*
Δ %	8,56	5,12	

Примітки: * – достовірно до даних спортсменів II розряду ($p < 0,05$);

** – достовірно до даних спортсменів I розряду ($p < 0,01$).

За допомогою комп'ютерної програми визначено рівень загальної фізичної працездатності та аеробної продуктивності, показники системи енергозабезпечення м'язової діяльності, загальний рівень функціональної підготовленості (табл. 2).

Таблиця 2

Показники фізичної працездатності та системи енергозабезпечення м'язової діяльності спринтерів різної кваліфікації (M±m)

Показники	Кваліфікація спортсмена, результат		
	II розряд 11,5–11,1 с	I розряд 10,6–11,0 с	КМС–МС 10,1–10,5 с
ВРWC ₁₇₀ (кгм·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹)	26,29±2,01	32,91±2,10	35,73±2,21*
Δ %	35,91	8,57	
аМСК, л·хв ⁻¹	3,97±0,24	5,08±0,27	5,56±0,29*
Δ %	40,05	9,45	
вМСК, мл·хв ⁻¹ ·кг ⁻¹	57,76±2,35	69,83±3,34	73,42± 4,11*
Δ %	27,11	5,14	
АЛАКп, Вт·кг ⁻¹	8,76±0,42	10,97±0,43	11,53±0,57**
Δ %	31,62	5,10	
АЛАКє, %	51,19±2,51	63,97±3,66	68,29±3,49*
Δ %	33,40	6,75	
ЛАКп, Вт·кг ⁻¹	6,57±0,29	8,23±0,35	9,93±0,36**
Δ %	51,14	20,66	
ЛАКє, %	38,78±1,98	48,61±1,87	52,18±1,76**
Δ %	34,55	7,34	
РФП, бали	44,82±2,09	49,63±2,19	67,37±2,78**
Δ %	50,31	35,74	

Примітки: * – достовірно до даних спортсменів II розряду ($p < 0,05$);

** – достовірно до даних спортсменів I розряду ($p < 0,01$).

Як видно з табл. 2, за результатами порівняльного аналізу функціонального стану спринтерів трьох груп встановлено, що для спринтерів вищої кваліфікації були характерні вірогідно вищі, ніж у першій та другій групах спортсменів, значення максимального споживання кисню (на 40,04% та 9,45% відповідно) та зареєстровано тенденцію до більш високого рівня фізичної працездатності (35,91% та 8,57% відповідно). Досить вираженими виявилися для спринтерів вищої кваліфікації показники величини алактатної (відповідно на 33,40% і на 6,75%) і лактатної ємності (відповідно на 34,55% і на 7,34%). Відзначено вірогідно ($p < 0,01$) вищу, ніж у двох групах спортсменів, інтегральну величину функціональної підготовленості організму спринтерів високої кваліфікації (відповідно на 50,31% і на 35,74%).

Результати кореляційного аналізу ступеня взаємозв'язку морфофункціональних показників організму спортсменів зі спортивною кваліфікацією дали змогу констатувати, що, незалежно від віку та кваліфікації спортсмена, визначено середній взаємозв'язок з показниками довжини та маси тіла, обводу грудей, таза та ваго-зростовим індексом (коефіцієнти кореляції становили від 0,48 до 0,54), а з показниками обводу стегна і гомілки коефіцієнт кореляції відповідав від 0,78 до 0,80. Особливість фізіологічних механізмів адаптації до фізичних навантажень максимальної інтенсивності у спринтерів полягала в наявності взаємозв'язків між спортивним результатом в бігу на 100 м та лактатною, алактатною потужністю та ємністю (коефіцієнти кореляції становили від 0,61 до 0,70). Це пов'язано з тим, що тренувальний процес у спринтерів спрямований на вдосконалення креатин-фосфатного і гліколітичного анаеробних механізмів енергозабезпечення. М'язи спринтера повинні бути адаптовані головним чином до роботи в анаеробних умовах. При цьому інтенсивність відновлення АТФ відіграє вирішальну роль для підтримки швидкості впродовж всієї дистанції.

Високий взаємозв'язок спортивного результату з інтегральними показником функціональної підготовленості (коефіцієнт кореляції дорівнював 0,76) у спринтерів пояснюється впливом загального обсягу тренувальної роботи, яка певною мірою поліпшує і аеробне енергозабезпечення, що свідчить про ефективну адаптацію спортсменів до виконання тренувальних навантажень.

Таким чином, отримані дані підтверджують, що у групі легкоатлетів-спринтерів спортивний результат в бігу на 100 м має високий взаємозв'язок з показниками обводу стегна й гомілки та середній взаємозв'язок з показниками довжини та маси тіла, обводу грудей, таза, ваго-зростовим індексом. Імовірно, така структура кореляції пов'язана з тим, що спринт характеризується суттєвим зростанням ролі швидкісно-силових якостей і максимальної м'язової сили, особливо м'язів нижніх кінцівок.

Експериментальні дані, отримані під час дослідження, підтверджують твердження спеціалістів [1, 5], що в бігу на короткі дистанції антропометричні показники не мають значення. Високих результатів у спринтерському бігу досягають як високорослі, так і низькорослі спортсмени.

Висновки. На основі аналізу особливостей морфофункціональних показників спринтерів різної кваліфікації було виявлено вірогідно вищі показники у групі спортсменів, які мали кваліфікацію КМС–МС порівняно з двома іншими групами спортсменів, які брали участь у дослідженні. Матеріали проведеного дослідження щодо особливостей морфофункціональних показників у легкоатлетів-спринтерів різної кваліфікації та віку можуть бути певним доповненням до комплексної характеристики здібностей спринтерів, а інтегральні кількісні величини рівня функціональної підготовленості організму та її окремих складових можуть бути використані для розробки певних критеріїв рівня розвитку найважливіших для спринтера фізичних якостей.

Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі полягають у подальшому вивченні морфофункціональних особливостей організму спортсменів на початкових етапах багаторічної спортивної підготовки, які можуть сприяти досягненню високих спортивних результатів, а також бути критерієм у відборі для занять спортом.

Список літератури

1. Алёшин В. М. Спортивная картография / В. М. Алёшин, В. А. Пызгарев. – Воронеж : ВГУ, 2007. – 126 с.
2. Балахничев А. В. Система соревнований в многолетней подготовке бегунов-спринтеров : автореф. дис. ... канд. пед. наук: [спец.] 13.00.04 / А. В. Балахничев – Москва, 2004. – 20 с.
3. Бальсевич В. К. Контуры новой стратегии подготовки спортсменов олимпийского класса / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 4. – С. 9–10.
4. Бондарчук А. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. П. Бондарчук. – Москва : Олимпия пресс, 2007. – 271 с
5. Борзов В. Подготовка легкоатлета-спринтера: стратегия, планирование, технологии / В. Борзов // Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 1. – С. 60–74.
6. Воробьев Г. Особенности формирования опорно-двигательного аппарата спринтера [Электронный ресурс] / Г. Воробьев // Материалы семинара по спринтерскому и барьерному бегу (14–17 мая 2001 г.). – Москва, 2001. – Режим доступа: <http://www.iaaf-rdc.ru/ru/docs/publication/31.htm>.
7. Маликов Н. В. Функциональная диагностика в физическом воспитании и спорте / Н. В. Маликов, Н. В. Богдановская, А. В. Сватьев. – Запорожье, 2006. – 245 с.

**АНАЛИЗ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ
У ЛЕГКОАТЛЕТОВ-СПРИНТЕРОВ
РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

**Светлана КАРАУЛОВА,
Владимир ФАВОРИТОВ**

*Запорожский национальный университет,
г. Запорожье, Украина,
e-mail: karaulova@mail.ru*

Аннотация. Высокий уровень результатов в легкой атлетике требует углубленного индивидуального подхода, который базируется на комплексном изучении индивидуальных морфологических особенностей и уровня функциональной подготовленности организма спортсменов, который связан с их физической и технической подготовленностью. Цель исследования: определить взаимосвязь морфофункциональных показателей организма спортсменов, специализирующихся в беге на короткие дистанции, со спортивной квалификацией. Методы исследования: антропометрия, метод оценки функциональной подготовленности организма с использованием компьютерных технологий, методы математической статистики. Установлена наиболее тесная связь между показателями охвата бедра и голени и спортивной квалификацией, а также наличие высокой взаимосвязи с интегральным количественным показателем величины функциональной подготовленности организма спортсменов и ее отдельных компонентов. Полученные экспериментальные данные могут быть определенным дополнением при комплексной характеристике способностей легкоатлетов в соответствии с биодинамическими особенностями спринтерского бега.

Ключевые слова: антропометрия, квалификация, легкоатлеты, развитие, спринтеры, функциональная подготовленность.

ANALYSIS OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS AT ATHLETES-SPRINTERS OF DIFFERENT QUALIFICATIONS

Svetlana KARAULOVA,
Vladimir FAVORITOV

Zaporizhzhya National University,
Zaporizhzhya, Ukraine,
e-mail: karaulova@mail.ru

Abstract. The high level results in athletics requires in-depth of individual approach which based on a comprehensive study of the morphological features of the individual and the level of functional preparedness of sportsmen, which related to their physical and technical preparedness. Purpose of the study: interrelation of morphological and functional parameters of the organism athletes, specializing in short-distance, with sports classification. Methods: anthropometry, method of evaluation the functional preparedness of the body with the use of computer technology, mathematical statistics methods. It is established that the most correlated with the sporting result indicators girth thigh and drumstick and the availability of high correlation with integral quantitative indication of the magnitude of functional readiness of sportsmen organism and its individual components. It is shown that the data can be used in a definite of characteristics of abilities athletes in accordance with the biodynamic features of the sprinting.

Keywords: anthropometry, qualifications, athletes, development, sprinters, functional preparedness.

References

1. Aljoshin V.M., Pyzgarev V.A. Sportivnaja kartografija [Sport cartography]. Voronezh : VGU, 2007. 126 s. (*in Russian*)
2. Balahnichev A. V. Sistema sorevnovanij v mnogoletnej podgotovke begunov-sprinterov : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk : spec. 13.00.04 [System of competitions in of multi-year the preparation sprinter]. Moskva, 2004. 20 s. (*in Russian*)
3. Bal'sevich V.K. Kontury novoj strategii podgotovki sportsmenov olimpijskogo klassa [The contours of the new strategy for the preparation of Olympic class athletes] // Teorija i praktika fizicheskij kul'tury. 2001. № 4. S. 9–10. (*in Russian*)
4. Bondarchuk A. Upravlenie trenirovochnym processom sportsmenov vysokogo klassa [Governance of training process of high-class athletes]. Moskva : Olimpija press, 2007. 271 s. (*in Russian*)
5. Borzov V. Podgotovka legkoatleta-sprinter: strategija, planirovanie, tehnologi [Preparation of athletes, sprinter: strategy, planning, technology] // Nauka v olimpijskom sporte. 2014. № 1. S. 60–74. (*in Russian*)
6. Vorob'ev G. Osobennosti formirovanija oporno-dvigatel'nogo apparata sprintera [Features of formation of the musculoskeletal system sprinter] [Electronic resource] // Materialy seminaru po sprinterskomu i bar'ernomu begu, 14–17 maja 2001 g., Moskva, 2001. Access mode: <http://www.iaaf-rdc.ru/ru/docs/publication/31.htm>. (*in Russian*)
7. Malikov N. V. Funkcional'naja diagnostika v fizicheskom vospitanii i sporte [Functional diagnostics in physical education and sport]. Zaporozh'e, 2006. 245 s. (*in Russian*)

Стаття надійшла до редколегії 8.02.2016
Прийнята до друку 19.04.2016
Підписана до друку 31.03.2016