

Структура функціональної підготовленості плавців віком 15–17 років

УДК: 796.015.86

¹О. Є. Дорофєєва, ²К. С. Яримбаш

¹Дніпропетровська медична академія МОЗ України, Дніпро, Україна

²Дніпропетровський державний інститут фізичної культури і спорту, Дніпро, Україна

Резюме. Цель. Выявить основные компоненты, которые определяют уровень функциональной подготовленности квалифицированных пловцов в возрасте 15–17 лет, специализирующихся на разных дистанциях.

Методы. Анализ научно-методической литературы; педагогические наблюдения и тестирование; факторный анализ.

Результаты. Выявлены значимые взаимосвязи между спортивным результатом спортсменов, антропометрическими показателями, показателями общей гемодинамики, производительностью работы сердечной мышцы, уровнем работоспособности спортсменов и уровнем функционального состояния системы внешнего дыхания. Установлено, что структура функциональной подготовленности спортсменов определяется тремя основными факторами: «гемодинамический функциональный резерв сердца и антропометрия», «функциональный резерв дыхательной системы и сердечно-сосудистой системы» и «энергопотенциальный». Разработаны практические рекомендации относительно планирования тренировочного процесса пловцов 15–17 лет для повышения эффективности соревновательной деятельности.

Выводы. Анализ структуры функциональной подготовленности квалифицированных пловцов позволил определить три фактора, на которые следует сделать акцент при подготовке спортсменов на этапах подготовки к высшим достижениям и максимальной реализации индивидуальных возможностей. Факторная структура проявления функциональной подготовленности имеет тесную связь с антропометрическими показателями и результативностью соревновательной деятельности.

Ключевые слова: пловцы, подготовленность, антропометрия, гемодинамика, результат, соревнование, резерв, морфофункциональный, кровообращение.

Abstract. Aim. To define basic components that determine the level of functional fitness of skilled swimmers aged 15–17 specialized on different distances.

Methods. Analysis of scientific-methodical literature; pedagogical supervisions and testing; factor analysis.

Results. The analysis of structure of functional fitness allowed to reveal significant correlations between sports result of athlete, anthropometric indexes, indexes of general hemodynamics, efficiency of cardiac muscle, level of work capacity of sportsmen and level of the functional state of the system of the external breathing. It has been found that the structure of functional fitness of sportsmen is determined by three basic factors: «haemodynamic functional reserve of heart and anthropometry», «functional reserve of the respiratory system and cardiovascular system» and «energy potential». Practical recommendations are given with respect to planning of educational-training process of swimmers aged 15–17.

Conclusions. The analysis of structure of functional fitness of skilled swimmers revealed 3 factors which should be accentuated during preparation of sportsmen at the stages of preparation to the higher achievements and maximal realization of individual possibilities. The conducted analysis specifies that the factor structure of display of functional fitness has close connection with anthropometric indexes and effectiveness of competitive activity.

Keywords: swimmers, fitness, anthropometry, hemodynamics, result, competition, reserve, morphological and functional, circulation of blood.

Постановка проблеми дослідження. Аналіз останніх досліджень та публікацій. Метою спортивною діяльності є досягнення максимально можливого спортивного результату для конкрет-

ного спортсмена. Поліпшення спортивного результату на даний момент є однією з основних теоретичних і прикладних проблем методики спортивного тренування в Україні [3–5, 11, 16].

Зростання спортивних досягнень у переважній більшості видів спорту, в тому числі і в плаванні, вимагає вивчення індивідуальних можливостей спортсменів, зокрема функціональних [6, 10, 14, 15].

Відповідно до концепції системного підходу в спорті вищих досягнень, функціональна система являє собою злагоджену взаємодію психічного, нейродинамічного, енергетичного й рухового компонентів, організовується корою головного мозку і спрямована на досягнення заданого спортивного результату. При цьому важливо зазначити, що перші два компоненти (психічний і нейродинамічний) являють собою компоненти управління, а інші два (руховий та енергетичний) — компоненти виконання [1, 2, 13, 14]. Враховуючи, що структура спортивної діяльності та її реалізація визначаються морфофункціональними особливостями організму спортсмена, абсолютно очевидним є те, що відповідно до компонентів діяльності слід розглядати й компоненти функціональної підготовленості до цієї діяльності [7, 9, 14, 15].

З концепції функціональної системи впливає незаперечне правило про те, що для оцінювання функціональної підготовленості спортсмена важливе значення мають не стільки зміни окремих показників, скільки характер і тіснота взаємодії між компонентами цієї підготовленості. Це правило необхідно пам'ятати при дослідженнях у великому спорті, при плануванні та корекції обсягу та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень, які підійшли до межі можливостей людини [8, 11, 14, 15].

У зв'язку з викладеним, в даний час особливої актуальності набувають питання методології тестування окремих компонентів функціональної підготовленості, оцінки їх взаємодії та пошуку інтегральних показників ефективності адаптації організму спортсмена до великих та близькомаксимальних тренувальних і змагальних навантажень.

Тому для підвищення ефективності змагальної діяльності плавців віком 15–17 років, на наш погляд, необхідним є аналіз структури функціональної підготовленості кваліфікованих спортсменів, що і зумовило актуальність даного дослідження.

Роботу виконано згідно зі Зведеним планом НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2011–2015 рр. Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України за темою 2.6 «Теоретико-методичні основи вдосконалення тренувального процесу та змагальної діяльності в структурі багаторічної підготовки спортсменів» (номер держреєстрації 0111U001168).

Мета дослідження — визначити основні компоненти, що визначають рівень функціональної підготовленості кваліфікованих плавців віком 15–17 років, які спеціалізуються на різних дистанціях.

Методи та організація дослідження: теоретичний аналіз сучасної науково-методичної літератури; педагогічні спостереження; педагогічне тестування; факторний аналіз, методи математичної статистики.

Дослідження проводилося на базі СДЮШОР з плавання СК «Метеор» м. Дніпропетровська під час навчально-тренувального збору збірної команди України при підготовці до зимового Кубка України з плавання. У дослідженні взяли участь 18 спортсменів, які мають кваліфікацію КМС України та МС України з плавання.

Рівень функціональної підготовленості кваліфікованих плавців 15–17 років визначався із застосуванням таких функціональних проб: проба Руф'є, Штанге, Генчі та тестів, а також визначенням антропометричних показників: зріст, маса тіла, ЧСС, АТ, ЖЕЛ. Рівень функціонального стану серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання — основних систем організму спортсменів, що зумовлюють ефективність змагальної діяльності, визначали розрахунковим способом за допомогою програми ШВСМ та ШВСМ інтеграл. Розрахунковим способом було визначено такі показники: СОК (систоличний об'єм кровообігу), ХОК (хвилинний об'єм крові), СІ (серцевий індекс), ЗПОС (загальний периферичний об'єм судин), ІР (індекс Робінсона), КЕК (коефіцієнт економічності кровообігу), ІГ (індекс Гіпоксії), ІС (індекс Скибінського). Всі отримані під час дослідження дані було оброблено на ПК за допомогою програми STATISTIKA 10 [12].

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз структури функціональної підготовленості кваліфікованих плавців дозволив виявити три фактори, що визначають ефективність змагальної діяльності спортсменів, а також відсоткове навантаження на кожен із факторів (табл. 1).

Перший фактор — «Гемодинамічний функціональний резерв серця та антропометрія» — сформувався з дев'яти компонентів, що в загальному вигляді характеризують морфофункціональний стан спортсмена та його здатність виконувати максимальне навантаження: зріст та масу тіла, ЧСС, АТ, ЖЕЛ, а також показники загальної гемодинаміки: АТ_{сист} та ХОК, ЗПОС та час подолання змагальної дистанції. Основне навантаження фактора несуть антропометричні показники та показники системи кровообігу — від

ТАБЛИЦЯ 1 – Відсоткове навантаження на кожний із факторів, що впливають на рівень функціональної підготовленості кваліфікованих плавців віком 15–17 років

№ з/п	Загальна характеристика фактора	Складові компоненти	%
1	Гемодинамічний функціональний резерв серця та антропометрія	Зріст, маса тіла, ЧСС, АТ, ЖЄЛ, СОК, ХОК, ЗПОС, час подолання дистанції 100 м	47,63
2	Функціональний резерв дихальної та серцево-судинної систем	Проба Руф'є, проба Штанге, Проба Генчі, СІ, ЖЄЛв, ІГ, ІС	39,63
3	Енергопотенціальний	ІР, КЕК	10,92
Обсяг загальної дисперсії			98,18

0,91 до 0,98 ум. од. Навантаження фактора складає 47,63% загальної дисперсії (табл. 2).

Другий фактор – «Функціональний резерв дихальної та серцево-судинної системи» – сформувався з семи основних складових, що характеризують рівень функціонального стану системи зовнішнього дихання та фізичну роботоздатність спортсменів: проба Руф'є, Штанге, Генчі, СІ, ІГ та ІС. Навантаження фактора склало 39,63 % загальної дисперсії вибірки. Основне навантаження несуть серцевий індекс – 0,99, що характеризує гемодинамічні можливості організму, індекс гіпоксії – 0,97, який характеризує ступінь стійкості організму до дефіциту кисню, та індекс Скибінського – 0,89, який відображає функціональні резерви дихальної та серцево-судинної систем людини (див. табл. 2).

Третій фактор – «Енергопотенціальний» – на відміну від перших двох, утворюється двома складовими ІР та КЕК, що обумовлює роботу серцево-судинної системи кваліфікованих спортсменів. Внесок у загальну дисперсію третього фактора становить 10,92 %. Слід зазначити, що основне навантаження фактора приходить на показник ІР – 0,915418, який характеризує кількісну оцінку енергопотенціалу організму людини (див. табл. 2).

Проведений аналіз структури функціональної підготовленості спортсменів 15–17 років, які спеціалізуються у плаванні на різних дистанціях, дозволив визначити взаємозалежність антропометричних показників, показників функціонального стану серцево-судинної системи та системи зовнішнього дихання.

На основі отриманих даних було розроблено такі практичні рекомендації щодо планування навчально-тренувального процесу плавців віком 15–17 років:

- умовно підготовку спортсменів доцільно розподілити на три блоки: загальнопідготовчий, спеціально-підготовчий, контрольньо-моделюючий;

- основна спрямованість першого блоку – переважно рекомендується підвищення рівня фізичної і функціональної підготовленості, резервних можливостей серцево-судинної і дихальної систем, фізичної працездатності, здатності до виконання інтенсивних фізичних навантажень. Для цього пропонується наступне співвідношення роботи різної спрямованості: анаеробно-алактатна – 15 %; анаеробно-лактатна – 15 %; анаеробно-аеробна (швидкісно-силова і силова) – 20 %; анаеробна – 50 %. Особливість планування – великий обсяг роботи на суші, спрямований на розвиток і вдосконалення швидкісної і силової витривалості, рухливості суглобів і координації рухів. Всі заняття було комплексної спрямованості.

- другий блок – спеціально-підготовчий – припускає, що обсяг роботи має знижуватися в середньому до 3,5–4,5 год в день, а інтенсивність різко зростати, причому перехід відбувався різко в один день. Загальний обсяг плавання в цьому блоці повинен складати 110–160 км і в середньому – 10–12 км в день. Кількість занять з великими навантаженнями сприяє високому сумарному навантаженню, вплив якого повинен

ТАБЛИЦЯ 2 – Аналіз структури функціональної підготовленості кваліфікованих плавців віком 15–17 років

№ з/п	Складові функціональної підготовленості	фактори		
		1	2	3
1	Зріст, см	0,906198*	-0,40842	-0,109538
2	Маса тіла, кг	-0,98749*	0,117364	-0,105306
3	ЧСС, уд·хв ⁻¹	-0,978408*	0,084113	-0,188791
4	АТ _{сист*} мм рт.ст.	-0,772233*	-0,634865	-0,024561
5	АТ _{дист*} мм рт.ст.	-0,889784*	-0,454549	-0,04087
6	Проба Руф'є, ум.од.	-0,555055	0,829839*	-0,057281
7	ЖЄЛ, мл	0,978823*	0,203525	-0,021964
8	Проба Штанге, с	0,117734	-0,962631*	0,243886
9	Проба Генчі, с	-0,508242	-0,857535*	-0,079522
10	СОК, мм рт.ст.	0,982241*	-0,183642	-0,038457
11	ХОК, мм рт.ст.	0,977739*	0,206597	0,036669
12	СІ, ум.од.	0,016688	-0,991295*	-0,1306
13	ЗОПС	-0,740523*	0,64213	0,198227
14	ІР, ум.од.	-0,103614	-0,388939	0,915418*
15	КЕК, ум.од.	-0,186482	-0,681566	0,707597*
16	ЖЄЛв, мл	0,183683	-0,711743*	-0,677999
17	ІГ, ум.од.	-0,199217	-0,970516*	-0,135688
18	ІС, ум.од.	0,423702	-0,894235*	0,144295
19	Час подолання дистанції 100 м	-0,715844*	-0,599982	-0,357196
Відсоткове навантаження на кожен із факторів		47,6 %	39 %	10 %

*Найбільш значущий компонент фактора.

посилюватися моделюванням тренувального процесу в умовах середньогір'я (використання інтервального тренування гіпоксії). Силова підготовка в залі практично не проводиться. У цьому блоці пропонується наступне співвідношення роботи різної спрямованості: анаеробна — 10–15 %; анаеробно-анаеробна — 45–50 %; анаеробно-лактатна — 20 %; анаеробно-алактатна — 20 %. Спеціально-підготовчий блок повинен завершуватися контрольними змаганнями на суміжних дистанціях.

- третій блок — контроль-моделюючий — спрямований на безпосереднє становлення спортивної форми.

Висновки:

1. В результаті аналізу структури функціональної підготовленості кваліфікованих плавців виявлено три фактори, на які слід зробити акцент при підготовці спортсменів на етапах підготовки до вищих досягнень та максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Суттєве значення при підготовці плавців за даними аналізу структури функціональної підготовленості слід приділяти

Література

1. *Зимкин Н. В.* Физиологическая характеристика особенностей адаптации двигательного аппарата к разным видам деятельности / Н. В. Зимкин // IV Всесоз. симпозиум за физиол. пробл. адаптации (Талин, 1984). — Тарту: Минвуз СРСР, 1984. — С. 73–76.
2. *Лысенко Е. Н.* Изменение чувствительности кардиореспираторной системы к гиперкапнии на разных этапах адаптации к физическим нагрузкам скоростно-силовой направленности // Спорт. медицина. — 2015. — № 1–2. — С. 42–51.
3. *Платонов В. Н.* Плавание / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2000. — 495 с.
4. *Платонов В. Н.* Система олимпийской подготовки и направления совершенствования подготовки спортсменов к Играм Олимпиады 2008 г. в Пекине / В. Н. Платонов // Наука в олимп. спорте. — 2005. — Спец. вып. — С. 106–131.
5. *Платонов В. Н.* Система подготовки спортсменов в Олимпийском спорте: Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2004. — 787 с.
6. *Платонов В. Н.* Современная стратегия многолетней спортивной подготовки / В. Н. Платонов, К. Сахновский, М. Озимек // Наука в олимп. спорте. — 2003. — № 1. — С. 3–13.
7. *Платонов В. Н.* Спортивное плавание: путь к успеху: в 2 кн. / В. Н. Платонов. — К.: Олимп. лит., 2011. — Кн.1. — 479 с.
8. *Савченко М. І.* Плавання: навчально-метод. посіб. / М.І. Савченко. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2004 — 272 с.
9. *Сахновский К. П.* Построение заключительного этапа многолетней подготовки спортсменов / К. П. Сахновский // Наука в олимп. спорте. — 2001. — № 2. — С. 21–24.
10. *Соломатин В. Р.* Индивидуальный подход и основы построения тренировки в спортивном плавании в возрастных группах / В. Р. Соломатин. — М.: Физ. культура, 2008. — 169 с.

показникам загальної гемодинаміки, підвищенню рівня працездатності спортсменів та вдосконаленню резервних можливостей системи зовнішнього дихання, як основним складовим ефективною змагальною діяльністю, внаслідок цього високому рівню змагальних результатів кваліфікованих плавців.

2. Проведений аналіз вказує, що факторна структура прояву функціональної підготовленості має тісний зв'язок з антропометричними показниками та результативністю змагальною діяльністю. Однак не слід знижувати значущість рівня фізичної, техніко-тактичної та спеціальної психічної підготовленості спортсменів як складових змагальною діяльністю.

Перспективи подальших досліджень.

На основі отриманих результатів планується розробка та впровадження в практику навчально-тренувального процесу плавців віком 15–17 років методики підвищення рівня функціональної підготовленості у передзмагальному мезоциклі, а також підбір засобів відновлення та стимуляції працездатності спортсменів для підвищення змагального результату.

References

1. *Zimkin N. V.* Physiological characteristics of locomotory adaptation to various types of activity / N. V. Zimkin // IV All-Union Symposium on physiological adaptation (Talin, 1984). — Tartu: Minvuz SRSR, 1984. — P. 73–76.
2. *Lysenko E. N.* Change of cardiorespiratory system sensitivity to hypercapnia at different stages of adaptation to speed-strength loads // Sportivnaya meditsina. — 2015. — N 1–2. — P. 42–51.
3. *Platonov V. N.* Swimming / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2000. — 495 p.
4. *Platonov V. N.* System of Olympic preparation and trends of improvement of athletes' preparation for 2008 Olympic Games in Peking / V. N. Platonov // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2005. — Special issue. — P. 106–131.
5. *Platonov V. N.* System of athletes' preparation in the Olympic sport: General theory and its practical applications / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2004. — 787 p.
6. *Platonov V. N.* Modern system of long-term athletic preparation / V. N. Platonov, K. Sakhnovsky, M. Ozimek // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2003. — N 1. — P. 3–13.
7. *Platonov V. N.* Sports swimming: road to success: in 2 books / V. N. Platonov. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2011. — Book1. — 479 p.
8. *Savchenko M. I.* Swimming: methodical guide / M. I. Savchenko. — Kirovohrad: RVV KSPTU named after V. Vynnychenko, 2004. — 272 p.
9. *Sakhnovsky K. P.* Design of final stage of long-term preparation / K. P. Sakhnovsky // Nauka v olimpiyskom sporte. — 2001. — N 2. — P. 21–24.
10. *Solomatina V. R.* Individual approach and fundamentals of training design in swimming in age groups / V. R. Solomatina. — Moscow: Fiz. kultura, 2008. — 169 p.

11. Телегін О. Кількісні параметри підготовки висококваліфікованих плавців-спринтерів до Олімпійських Ігор на етапі збереження досягнень / О. Телегін // Спорт. вісн. Придніпров'я. — 2005. — № 3. — С. 96–99.

12. Тогобицкая Д. Н. Основы математической статистики и ее использование при обработке данных в сфере физической культуры и спорта: метод. рекомендации [для студ., магистрантов и аспирантов физ. культуры и спорта] / Д. Н. Тогобицкая, Г. Н. Шамардина, Н. Г. Долбышева. — Днепропетровск, 2009. — 63 с.

13. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта: пер. с англ. / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. — К.: Олимп. лит., 2001. — 502 с.

14. Шинкарук О. А. Функциональная подготовленность высококвалифицированных гребцов на байдарках, специализирующихся на разных соревновательных дистанциях / О. А. Шинкарук, Е. Н. Лисенко, В. Е. Самуйленко // Спорт. мед. — 2013. — № 2. — С. 61–69.

15. Шкребтій Ю. М. Управління тренуваннями і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу в умовах інтенсифікації процесу підготовки: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора наук з фіз. виховання і спорту / Ю. М. Шкребтій. — К.: ДНДІФКС, 2006. — 40 с.

16. Вомпа Т. О. *Pereodization: Theory and Methodology of Training* / Т. О. Вомпа. — [4th ed.]. — Champaign, IL: Human Kinetics, 1999. — 414 p.

11. Telehin O. Quantitative parameters of skilled sprinters preparation for the Olympic Games at the stage of achievement maintenance / O. Telehin // Sportyvnyi visnyk Prydniprovia. — 2005. — N 3. — P. 96–99.

12. Togobitskaya D. N. Mathematical statistics bases and its usage while data processing in physical culture and sport sphere: methodical recommendations [for students of physical culture and sport institutions] / D. N. Togobitskaya, G. N. Shamardina, N. G. Dolbysheva. — Dnepropetrovsk, 2009. — 63 p.

13. Wilmore J. H. *Physiology of sport: translated from English* / J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Kiev: Olimpiyskaya literatura, 2001. — 502 p.

14. Shynkaruk O. A. Functional fitness of elite rowers specialized at different distances / O. A. Shynkaruk, E. N. Lysenko, V. E. Samuilenko // Sport. meditsina. — 2013. — N 2. — P. 61–69.

15. Shkrebtii I. M. *Managing training and competitive loads of highly skilled athletes under conditions of preparation process intensification: author's abstract for Doctoral degree in Physical Education and Sport* / I. M. Shkrebtii. — Kiev: DNDIFCS, 2006. — 40 p.

16. Bomp T. O. *Pereodization: Theory and Methodology of Training* / T. O. Bomp. — [4th ed.]. — Champaign, IL: Human Kinetics, 1999. — 414 p.