

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF PHYSICAL CULTURE AND SPORTS

Физическая культура. Спорт. Здоровье. 2025. № 2 (5)
Physical Education. Sport. Health, 2025, no. 2 (5)

Научная статья

УДК 796.92

Морфофункциональные особенности мальчиков-подростков, занимающихся циклическими видами спорта

Голомедов Михаил Романович¹, Рязанцев Андрей Игоревич^{1,2},
Гребенникова Ирина Николаевна¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет,
Новосибирск, Россия

²Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта»,
Новосибирск, Россия

Аннотация. *Введение.* Циклические виды спорта, как и любые другие виды, существуют в системе, одну из основ которой составляет процесс спортивной ориентации и отбора. Решение проблем отбора и ориентации в циклических видах спорта строится на изучении медико-биологических и психолого-педагогических особенностей спортсменов разного пола, возраста и соревновательной специализации. Именно совокупность биологических и педагогических аспектов может являться критерием для оптимизации систем спортивной ориентации и отбора как в отдельно взятой спортшколе, так и на федеральном, государственном уровне. Цель исследования – изучение морфофункциональных особенностей мальчиков 13–14 лет, занимающихся плаванием и лыжными гонками. *Методология.* В исследовании принял участие 21 мальчик, занимающийся плаванием и лыжными гонками, с квалификацией от 2 до 1 спортивного разряда. Все спортсмены были разделены на две группы: пловцы и лыжники. В группу пловцов вошло 11 мальчиков, в группу лыжников вошло 10 мальчиков 13–14 лет. У обследуемых были изучены морфологические и функциональные показатели здоровья. *Результаты.* В процессе исследования оказалось, что пловцы обладают большими длиной тела, экскурсией грудной клетки, жизненной емкостью легких и жизненным индексом. Тогда как лыжники имеют большие значения индекса массы тела и меньший индекс напряжения по Р. М. Баевскому. *Заключение.* В работе был использован комплексный подход, были изучены морфологические и функциональные особенности юных спортсменов, занимающихся разными циклическими видами спорта. Результаты исследования могут быть использованы в рамках оптимизации процессов спортивной ориентации и отбора в циклических видах спорта.

Ключевые слова: спортивный отбор; мальчики 13–14 лет; циклические виды спорта; морфофункциональные особенности.

Для цитирования: Голомедов М. Р., Рязанцев А. И., Гребенникова И. Н. Морфофункциональные особенности мальчиков-подростков, занимающихся циклическими видами спорта // Физическая культура. Спорт. Здоровье. – 2025. – № 2 (5). – С. 34–41.

Scientific article

Morphofunctional features of adolescent boys engaged in cyclic sports

Golomedov Mikhail Romanovich¹, Ryazantsev Andrey Igorevich^{1,2},
Grebennikova Irina Nikolaevna¹

¹Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia

²Sports school of the Olympic reserve “Center of water sports”, Novosibirsk, Russia

Abstract. *Introduction.* Cyclic sports, like any other sports, exist in a system, one of the bases of which is the process of sports orientation and selection. The solution of selection and orientation problems in cyclic sports is based on the study of medical-biological and psychological-pedagogical features of athletes of different sex, age and competitive specialization. It is the totality of biological and pedagogical aspects that can be a criterion for optimizing the systems of sports orientation and selection both in a single sports school and at the federal, state level. The aim of the research is to study morphofunctional features of 13–14 years old boys engaged in swimming and cross-country skiing. *Methodology.* The study involved 21 boys engaged in swimming and cross-country skiing, with qualification from 2 to 1 sport category. All athletes were divided into two groups: swimmers and skiers. The group swimmers included 11 boys, the group skiers included 10 boys 13–14 years old. Morphological and functional health indicators were studied in the subjects. *Results.* In the process of the study it turned out that swimmers have greater body length, thorax excursion, vital capacity of lungs and vital index. Whereas skiers have higher values of body mass index, and lower stress index according to R. M. Baevsky. *Conclusion.* In the work a complex approach was used, morphological and functional features of young athletes engaged in different cyclic sports were studied. The results of the study can be used in the framework of optimizing the processes of sports orientation and selection in cyclic sports.

Keywords: sports selection; boys aged 13–14; cyclic sports; morphofunctional features.

For citation: Golomedov M. R., Ryazantsev A. I., Grebennikova I. N. Morphofunctional features of adolescent boys engaged in cyclic sports. *Physical Education. Sport. Health*, 2025, no. 2 (5), pp. 34–41.

Введение. Большое количество занимающихся циклическими видами спорта призывает к изучению тренировочного процесса. Циклические виды спорта, как и любые другие виды, существуют в системе, одной из основ которой является процесс спортивной ориентации и отбора [1–3]. Успех выступления в циклических видах спорта зависит от целенаправленной работы со спортсменами, начиная с первых этапов обучения, при этом спортивная ориентация и отбор неизменно сопровождают учебно-тренировочный процесс.

В нашей работе мы рассмотрим составляющую спортивной ориентации и отбора в циклических видах спорта. Безусловно, не каждый спортсмен способен дойти до этапа реализации высшего спортивного мастерства, что связано с высоким уровнем

спортивных результатов, конкуренции и требований, предъявляемых к адаптационным возможностям организма. Соответственно, поиск, выявление и привлечение одаренных детей является неотъемлемой частью процесса физического воспитания спортсменов [4–6].

Эффективное решение задач, стоящих перед физической культурой и спортом, возможно лишь на основе всеобъемлющего использования достижений современной науки. Для этого требуется определение уровня физического развития спортсменов, изучение адаптационных возможностей и резервов индивидов, научная разработка и оптимизация концепций и методов построения занятий, помощь в ускорении восстановления организма после значительных нагрузок и т. д. [7–9].

На практике одним из негативных факторов системы спортивного отбора является практически полное отсутствие в спортивных организациях механизма спортивной ориентации и отбора при зачислении спортсменов в спортивную школу и при переводе на последующие этапы спортивной подготовки [10–11]. Для решения поставленной проблемы профессорско-преподавательский состав факультета физической культуры Новосибирского государственного педагогического университета решил провести констатирующее исследование, в котором предполагается раскрытие основных морфофизиологических отличий юных спортсменов-цикликов.

Цель исследования – изучение морфофункциональных показателей мальчиков 13–14 лет, занимающихся плаванием и лыжными гонками.

Методология. Исследование проводилось в г. Новосибирске на базе МАУДО СШОР «ЦВВС», ГАУ ДО НСО «СШОР ВВС», отделения центра зимних видов спорта «Заря», лаборатории «Спортивной антропологии и функциональных резервов человека» при Новосибирском государственном педагогическом университете и в г. Бийске на базе КГБУ ДО «Спортивная школа олимпийского резерва по плаванию Обь».

В фокус наблюдения попал 21 мальчик в возрасте 13–14 лет. Все обследуемые являлись обучающимися специализированных спортивных школ и находились на этапе начальной спортивной специализации. Из 21 человека 11 являлись пловцами (квалификация 1–2 спортивный разряд), а 10 являлись лыжниками (квалификация 1–2 спортивный разряд). Годовой объем тренировочных нагрузок был сопоставим у представителей обеих групп.

Исследуемые показатели в рамках исследования были разделены на две условные группы: морфологические и функциональные.

К морфологическим показателям относились длина тела, масса тела, обхваты грудной клетки в покое, на вдохе и выдохе, индекс Кетле. При морфологическом обследовании использовалось стандартное оборудование: сантиметровая лента (Gamma, Китай), весы (Tanita, Япония), ростомер (ТЗМТ, Россия).

В перечень функциональных показателей входили как оценивающие функцию внешнего дыхания, так и уровень вегетативной регуляции сердечного ритма: жизненная емкость легких, жизненный индекс, индекс напряжения (stress-index), индекс централизации, Total Power (суммарная мощность спектров). Жизненная емкость легких измерялась при помощи спирографа (Нейрософт, Россия), а вариабельность сердечного ритма оценивалась с использованием четырехэлектродного электрокардиографа (Роникс Системс, Россия).

Обработка полученных в ходе исследования данных проводилась с помощью метода математической статистики: U-критерия Уилкоксона-Манна-Уитни ($p \leq 0,05$).

В работе данные представлялись в виде среднего арифметического и ошибки среднего ($M \pm m$).

Обсуждение. Морфологические особенности мальчиков, занимающихся циклическими видами спорта, вызывают определенный исследовательский интерес, связанный с высокими прогностическими способностями последних. В ниже приведенной таблице представлены результаты исследования тотальных и обхватных размеров тела, антропометрические индексы (табл. 1).

Таблица 1

**Тотальные и обхватные размеры тела, антропометрические индексы
юных спортсменов-цикликов**

№	Показатель	Циклические виды спорта	
		Пловцы (n = 11)	Лыжники (n = 10)
1	Длина тела, см	176,89 ± 2,61	169,20 ± 1,20 *
2	Масса тела, кг	63,63 ± 1,80	62,20 ± 1,10
3	Окружность грудной клетки _{покой} , см	86,91 ± 2,05	85,70 ± 1,50
4	Окружность грудной клетки _{вдох} , см	93,27 ± 1,47	91,64 ± 1,62
5	Окружность грудной клетки _{выдох} , см	84,50 ± 1,07	83,84 ± 1,15
6	Экскурсия грудной клетки, см	8,77 ± 0,32	7,80 ± 0,40*
7	Индекс Кетле	20,33 ± 0,36	21,72 ± 0,50*

Примечание: – * различия достоверны при $p \leq 0,05$.

Данные исследования указывают на то, что длина тела пловцов достоверно больше длины тела лыжников. Более высокие показатели длины тела пловцов объясняются спецификой вида спорта, а именно, горизонтальным положением тела в воде. Скорее всего, у пловцов (искусственным или естественным образом) протекает отбор на макросомальные типы телосложения. При этом аналогичной тенденции в группе лыжников отмечать не приходится.

Масса тела юных спортсменов, занимающихся разными циклическими видами спорта, при обследовании была сопоставима. Не было выявлено отличий и в показателях обхвата грудной клетки в покое, на вдохе и на выдохе.

Тем не менее экскурсия грудной клетки отличалась: пловцы обладали достоверно большими значениями экскурсии грудной клетки, по сравнению с лыжниками. Считается, что разница между обхватами грудной клетки на вдохе и выдохе отражает не только саму ее подвижность, но и степень вероятной пиковой интенсивности воздухообмена. Иными словами, пловцы, предположительно, обладают большими резервами функции внешнего дыхания.

Индекс Кетле, косвенно указывающий на плотность телосложения, достоверно больше в группе лыжников, что объясняется более низкой длиной тела и сопоставимыми результатами массы тела.

Изучение показателей функциональных систем организма, в частности показателей респираторной и вегетативной нервной систем, является одним из важнейших инструментов данного исследования (табл. 2 и 3).

Таблица 2

Показатели функций внешнего дыхания юных спортсменов-цикликов

№	Показатель	Циклические виды спорта	
		Пловцы (n = 11)	Лыжники (n = 10)
1	Жизненная емкость легких, мл	5957,50 ± 285,75	4745,60 ± 284,10 *
2	Жизненный индекс, мл/кг	92,93 ± 4,93	76,29 ± 5,05 *

Примечание: – * различия достоверны при $p \leq 0,05$.

При изучении функции внешнего дыхания оказалось, что жизненная емкость легких и жизненный индекс (тот же показатель из расчета на 1 кг массы тела) достоверно больше в группе пловцов. С одной стороны, настоящие данные хорошо соотносятся с различиями, полученными в экскурсии грудной клетки: пловцы имеют большую подвижность грудной клетки, что, вероятно, оказывает влияние на результаты, полученные в тесте с оценкой внешнего дыхания. С другой стороны, непонятна физиология настоящих различий. Лыжники и пловцы имеют сопоставимые объемы годовой нагрузки в часах, но при этом пловцы выполняют гораздо больший объем высокоинтенсивных надпороговых упражнений, а лыжники – гораздо больший объем подпороговых и пороговых заданий. Поэтому теоретически лыжники должны иметь больший объем жизненной емкости легких, чем пловцы. Однако мы получили противоположную картину. Вполне вероятно, что в данном случае большую роль играет не сам тренировочный процесс, а отбор в спортивные группы: большие значения жизненной емкости легких в плавании обусловлены не только значимостью воздухообмена, но и гидродинамическими и гидростатическими особенностями нахождения человека в воде. Чем больше жизненная емкость легких, тем выше плавучесть тела.

Таблица 3

Показатели вегетативной регуляции сердечного ритма

№	Показатель	Циклические виды спорта	
		Пловцы (n = 11)	Лыжники (n = 10)
1	Индекс напряжения, у.е.	57,54 ± 12,42	34,00 ± 10,87 *
2	Индекс централизации, у.е.	2,10 ± 0,84	3,41 ± 0,94
3	Total Power, мс ²	4614,16 ± 1081,16	4578,29 ± 1075,59

Примечание: – * различия достоверны при $p \leq 0,05$.

По показаниям ритмокардиограммы индекс напряжения (по Р. М. Баевскому) был достоверно больше у пловцов. С биологической точки зрения настоящий индекс отражает суммарное влияние центрального/автономного контуров регуляции и симпатического/парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Так, по полученным данным пловцы обладают несколько меньшей автоматизацией ритма и меньшим вовлечением блуждающего нерва в организацию работы сердечной деятельности, чем лыжники. При этом отметим, что в обоих видах спорта баланс вегетативной регуляции смещен в сторону преобладания парасимпатического звена.

По двум другим показателям вариабельности сердечного ритма достоверных отличий выявлено не было.

Подводя итог обсуждения, отметим, что наша работа имеет ряд ограничений. Во-первых, исследование лимитировано выборкой. Для экстраполяции данных необходимо изучение большего количества контингента. Во-вторых, требуется расширение методик исследования. Например, мы видим, что 2 из 3 показателей вариабельности ритма сердца не имели достоверных отличий, а один показатель имел. Для более уверенного суждения о вегетативном балансе необходимо изучение не только интегральных показателей, но и временных, частотных и геометрических. В-третьих, нам неизвестно, как на результаты исследования повлияла специализация пловцов. В группе пловцов присутствуют представители разных способов плавания с разной продолжительностью соревновательной дистанции. Эти ограничения будут учтены при проведении последующих исследований.

Заключение. В данной работе был использован комплексный подход. Были изучены морфологические и функциональные особенности юных спортсменов, занимающихся разными циклическими видами спорта. При анализе морфологических показателей оказалось, что наибольшей длиной тела обладают пловцы, а наибольшим индексом Кетле – лыжники. Результаты обхватных размеров тела были сопоставимы, за исключением экскурсии грудной клетки, которая была больше у пловцов.

Анализ функциональных показателей дал понять, что пловцы имеют лучшую жизненную емкость легких и лучшую обеспеченность вентилируемым воздухом на 1 кг массы тела. Индекс напряжения был больше у пловцов, при этом остальные показатели вегетативной регуляции сердечного ритма, такие как индекс централизации и Total Power, были сопоставимы в группах.

Данное исследование может быть использовано в рамках оптимизации процессов спортивной ориентации и отбора в циклических видах спорта.

Список источников

1. Давыдов В. Ю. Теоретические основы спортивного отбора и специализации в олимпийских водных видах спорта дистанционного характера: дисс. ... д-р биол. наук: 03.00.14. – М., 2002. – 40 с.
2. Ковальчук Г. И., Шастин А. А. Морфотипологические критерии отбора и подготовки в циклических видах спорта // *Modern Science*. – 2019. – № 4-3. – С. 87–92.
3. Особенности становления насосной функции сердца юных спортсменов в зависимости от срока приобщения к систематическим мышечным тренировкам / И. Х. Вахитов, Л. Р. Камалиева, Е. Г. Кабыш, Р. С. Халиуллин // *Казанский медицинский журнал*. – 2011. – Т. 92, № 1. – С. 70–73.
4. Платонов В. Н. Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Настольная книга тренера. – М.: ПринтЛето, 2021. – 608 с.
5. Платонов В. Н. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и ее практическое применение. – Киев: Олимпийская литература, 2014. – 624 с.
6. Политько Е. В. Особенности морфофункциональных показателей юных спортсменов-пловцов 14–18 лет // *Слобожанский научно-спортивный вестник*. – 2015. – № 1 (45). – С. 95–99.
7. Верхошанский Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1998. – 331 с.
8. Будгакова Н. Ж. Отбор и подготовка юных пловцов. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 152 с.
9. Вайцеховский С. М. Книга тренера. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 312 с.

10. Смирнова К. В. Анализ этапов отбора способных детей в циклических видах спорта // *E-Scio*. – 2021. – № 7 (58). – С. 1–6.
11. Тимакова Т. С. Критерии и тенденции отбора в спорте высших достижений // *Вестник спортивной науки*. – 2013. – № 5. – С. 53–57.

References

1. Davydov V. Yu. Theoretical foundations of sports selection and specialization in Olympic distance water sports: diss. ... d-r of biol. sciences: 03.00.14. Moscow, 2002, 40 p. (In Russian)
2. Kovalchuk G. I., Shastin A. A. Morphotypological criteria of selection and training in cyclic sports. *Modern Science*, 2019, no. 4-3, pp. 87–92. (In Russian)
3. Features of the formation of pumping function of the heart of young athletes depending on the term of initiation to systematic muscle training. I. Kh. Vakhitov, L. R. Kamaliev, E. G. Kabyshev, R. S. Khaliullin. *Kazan Medical Journal*, 2011, vol. 92, no. 1, pp. 70–73. (In Russian)
4. Platonov V. N. Fundamentals of training athletes in Olympic sport. Desktop book of the coach. Moscow: PrintSummer, 2021, 608 p. (In Russian)
5. Platonov V. N. Periodization of sports training. General theory and its practical application. Kyiv: Olympic literature, 2014, 624 p. (In Russian)
6. Politko E. V. Features of morphofunctional indices of young athletes-swimmers 14–18 years. *Slobodzhansky Scientific and Sports Bulletin*, 2015, no. 1 (45), pp. 95–99. (In Russian)
7. Verkhoshansky Yu. V. Fundamentals of special physical training of athletes. Moscow: Physical education and sports, 1998, 331 p. (In Russian)
8. Budgakova N. Zh. Selection and training of young swimmers. Moscow: Physical education and sports, 1978, 152 p. (In Russian)
9. Vaitsekhovsky S. M. Book of a coach. Moscow: Physical education and sports, 1971, 312 p. (In Russian)
10. Smirnova K. V. Analysis of the stages of selection of capable children in cyclic sports. *E-Scio*, 2021, no. 7 (58), pp. 1–6. (In Russian)
11. Timakova T. S. Criteria and tendencies of selection in the sport of highest achievements. *Bulletin of Sports Science*, 2013, no. 5, pp. 53–57. (In Russian)

Информация об авторах

М. Р. Голомедов, студент 4 курса факультета физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, mgolomedov@mail.ru

А. И. Рязанцев, старший преподаватель кафедры теоретических основ физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет; тренер-преподаватель, Спортивная школа олимпийского резерва «Центр водных видов спорта», Новосибирск, Россия, reza.a.i@mail.ru

И. Н. Гребенникова, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой теоретических основ физической культуры, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, il60463@yandex.ru

Information about the authors

M. R. Golomedov, 4th year student Faculty of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, mgolomedov@mail.ru

A. I. Ryazantsev, Senior Lecturer at the Department of Theoretical Foundations of Physical Culture, Novosibirsk State Pedagogical University; Coach-Teacher, Sports

school of the Olympic reserve “Center of water sports”, Novosibirsk, Russia, reza.a.i@mail.ru.

I. N. Grebennikova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Theoretical Foundations of Physical Education, Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, i160463@yandex.ru

Поступила: 20.04.2025

Принята к публикации: 19.05.2025

Received: 20.04.2025

Accepted for publication: 19.05.2025