

ТАРАСЕВИЧ Наталья Руслановна
ПИГУЛЬ Полина Геннадьевна
БОЛОТЬКО Оксана Ивановна

*Белорусский государственный университет физической культуры,
Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ 16–18-ЛЕТНИХ СПОРТСМЕНОК, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В СЛОЖНОКООРДИНАЦИОННЫХ И ЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДАХ СПОРТА

В статье рассмотрена конкордантность и дискордантность некоторых антропометрических показателей у спортсменок разной квалификации, вовлеченных в сложнокоординационные и циклические виды спорта. Для оценки физического развития по соотношению отдельных антропометрических признаков использовались антропометрические индексы. Отмеченные различия между 16–18-летними девушками в сравниваемых группах могут говорить о том, что каждый вид спорта предъявляет особые требования к телосложению спортсменок, и это важно учитывать при выборе спортивной специализации. Полученные результаты могут быть использованы как на стадии спортивного отбора более перспективных спортсменок, так и при их профилизации.

Ключевые слова: академическая гребля; антропометрические показатели; пропорции тела; соматотип; морфология; индексы; сложнокоординационные виды спорта; физическое развитие; циклические виды спорта.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF ANTHROPOMETRIC INDICATORS OF 16–18-YEAR-OLD SPORTSWOMEN SPECIALIZING IN COMPLEX COORDINATION AND CYCLIC SPORTS

The article considers the concordance and discorcordance of some anthropometric indicators in female athletes of different qualifications involved in complex coordination and cyclic sports. Anthropometric indices were used to assess physical development by the ratio of individual anthropometric features. The noted differences in 16–18-year-old girls of the compared groups indicate that each sport makes special demands on the physique of athletes, and this is important to consider when choosing a sports specialization. The results obtained can be used both at the stage of sports selection of more promising athletes and during their profiling.

Keywords: rowing; anthropometric indicators; body proportions; somatotype; morphology; indices; complex coordination sports; physical development; cyclic sports..

В настоящее время множественные исследования показали, что успешность в соревновательной деятельности спортсменов во многом зависит от морфологических особенностей организма. Эти особенности оказывают существенное влияние на проявление скоростно-силовых способностей организма, выносливости и адаптации к факторам внешней среды [4].

Известно, что антропометрические параметры тела и их соотношение изменяются под влиянием занятий спортом. Под воздействием физических упражнений происходят изменения не только в опорно-двигательном аппарате, но и в нерв-

ной, дыхательной и сердечно-сосудистой системах, что составляет основу процесса адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды [7]. Таким образом, мониторинг в динамике основных антропометрических показателей позволяет оценить течение и сам характер адаптационных процессов в организме человека.

Изучение пропорций тела у спортсменок различной спортивной специализации играет принципиальную роль, так как можно определить характерные показатели строения тела, благодаря которым можно достичь более высоких спортивных результатов [7].

Так, например, Дж. Таннер (1964) отмечал, что в борьбе за высокие спортивные достижения различия в строении тела спортсменов могут быть решающими [1].

На сегодняшний день определено, что у пловцов отмечаются длинные ноги, короткое туловище, относительно узкий таз (долихоморфии), но также и средней ширины плечи, относительно короткие руки (брахиморфии) [5, 6].

У баскетболистов преимущественно длинные ноги и узкие плечи, то есть долихоморфный тип пропорций тела. Для гимнастов характерен мезоморфный тип с некоторой тенденцией к долихоморфии [3].

В гребном виде спорта отмечено, что у мужчин преобладает мезоморфный тип телосложения, а у женщин – эндоморфный и эктоморфный [1].

Таким образом, изучение антропометрических показателей может помочь в выборе спортивной специализации и индивидуализации тренировочного процесса.

Целью исследования являлось изучение динамики антропометрических показателей 16–18-летних спортсменов, которые имели различную спортивную квалификацию и специализировались в сложнокоординационных и циклических видах спорта.

Материалы и методы исследования. В исследованиях приняли участие 75 спортсменов в возрасте от 16 до 18 лет, имеющих спортивные разряды от II юношеского до мастера спорта. Для сравнения антропометрических показателей девушки были разделены на 4 группы: группа 1 (девушки, занимающиеся академической греблей и имеющие разряды кандидат в мастера спорта (КМС) и мастера спорта (МС), n=19); группа 2 (девушки, занимающиеся академической греблей и имеющие I юношеский и I взрослый разряды, n=20); группа 3 (девушки, специализирующиеся в сложнокоординационных видах спорта, которые имели разряды КМС и МС, n=17); группа 4 (девушки, специали-

зирующиеся в сложнокоординационных видах спорта, которые имели от II юношеского до I взрослого разряды, n=19).

Обследования включали измерения в лабораторных условиях, проводимые стандартными антропометрическим оборудованием. Антропометрические исследования включало измерение роста при помощи антропометра Мартина с точностью до 0,1 см, измерение массы на медицинских весах с точностью до 100 г. Обхват грудной клетки определен сантиметровой лентой с точностью до 0,1 см. Расчет показателей осуществлялся при помощи индексов.

Математическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ “Microsoft Excel” и “SPSS Statistics 27”. Количественные признаки представлены в виде среднего значения (\bar{X}) и стандартной ошибки среднего (S). Достоверность различий между показателями определяли при помощи t-критерия Стьюдента. Критический уровень значимости принимали равным 0,05.

Метод индексов позволяет оценивать физическое развитие по отношению отдельных антропометрических признаков с помощью простейших математических выражений. На сегодняшний день многими индексами пользуются для ориентировочной оценки отдельных показателей физического развития.

Индекс массы тела (ИМТ) – величина, позволяющая оценить степень соответствия массы человека и его роста и тем самым косвенно судить о том, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Рассчитывается по формуле:

$$\text{ИМТ} = m/h^2,$$

где m – масса тела в килограммах;

h – рост в метрах.

Индекс Пинье (ИП) – это показатель, который характеризует тип телосложения и отражает пропорциональное состояние между ростом, массой тела и окружностью

грудной клетки. Рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ИП} = \text{Рост стоя}_{\text{см}} - (\text{Вес}_{\text{кг}} + \text{ОГК}_{\text{см}}),$$

где ОГК – окружность грудной клетки в фазе выдоха.

Интерпретация полученных результатов: крепкое телосложение (менее 10 у. е.); хорошее телосложение (от 10 до 20 у. е.); среднее телосложение (от 21 до 25 у. е.); слабое телосложение (от 25 до 36 у. е.); очень слабое телосложение (более 36 у. е.).

Индекс пропорциональности показывает соотношение между окружностью грудной клетки и ростом:

$$\text{Индекс пропорциональности} = \frac{\text{ОГК}_{\text{см}}}{\text{Рост стоя}_{\text{см}}} * 100 \%,$$

где ОГК – окружность грудной клетки в состоянии паузы.

Интерпретация полученных результатов: средний показатель для девушек 16–18-летнего возраста составляет 50–52 %, для юношей 16–18-летнего возраста – 52–54 %. Эти значения характерны для нормостеников. Значения индекса менее 50 % характерны для астеников (узкогрудых), свыше 55 % – для гиперстеников (широкогрудых).

Индекс Эрисмана (ИЭ) – определяет пропорциональность развития грудной клетки.

$$\text{ИЭ} = \text{ОГК}_{\text{см}} - 0,5 \text{ рост стоя}_{\text{см}},$$

где ОГК – окружность грудной клетки.

Средние значения индекса Эрисмана для мужчин +5,8 см, для женщин +3,8 см. У широкогрудых результаты выше, а у узкогрудых – ниже средних величин.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице представлены результаты измерения антропометрических показателей и индексов 16–18-летних спортсменов, специализирующихся в сложнокоординационных и циклических видах спорта.

Высокие результаты в циклических видах спорта (академическая гребля, плавание, велоспорт и другие) обусловлены уровнем развития физических качеств (прежде всего выносливости) и особенностями телосложения. Спортсменов, специализирующихся в академической гребле, высших разрядов отличают высокий рост и большая масса тела, которые способствуют развитию большего усилия на лопасти весла.

К числу сложнокоординационных видов спорта относят спортивную и художественную гимнастику, фигурное катание и другие. При отборе в данные виды спорта следует учитывать определенные факторы: морфологические особенности организма, спортивно-техническое

Таблица – Антропометрические показатели и показатели индексов 16–18-летних спортсменов, занимающихся сложнокоординационными и циклическими видами спорта, $\pm S$

Показатели	Группы обследованных спортсменов			
	Группа 1 (n=19)	Группа 2 (n=20)	Группа 3 (n=17)	Группа 4 (n=19)
Масса тела, кг	70,8 \pm 1,7 ^{*3,4}	71,9 \pm 1,4 ^{*3,4}	61,0 \pm 1,7 ^{*1,2,4}	57,1 \pm 1,6 ^{*1,2,3}
Длина тела, см	177,6 \pm 0,5 ^{*3,4}	177,0 \pm 0,9 ^{*3,4}	165,7 \pm 1,3 ^{*1,2}	166,9 \pm 1,4 ^{*1,2}
Окружность грудной клетки, см	89,3 \pm 1,0 ^{*3,4}	88,2 \pm 0,7 ^{*3,4}	86,6 \pm 1,2 ^{*1,2}	84,0 \pm 1,2 ^{*1,2}
ИМТ, у. е.	22,6 \pm 0,6 ^{*4}	23,3 \pm 0,5 ^{*3,4}	21,9 \pm 0,6 ^{*2,4}	20,2 \pm 0,6 ^{*1,2,3}
Индекс Эрисмана, см	2,1 \pm 1,0	1,6 \pm 0,7 ^{*3}	3,8 \pm 1,0 ^{*2}	1,7 \pm 1,3
Индекс Пинье, у. е.	16,8 \pm 2,5 ^{*4}	14,2 \pm 2,0 ^{*3,4}	21,2 \pm 2,4 ^{*2,4}	27,2 \pm 2,7 ^{*1,2,3}
Индекс пропорциональности, %	50,4 \pm 0,6 ^{*3}	50,9 \pm 0,4 ^{*3}	52,4 \pm 0,5 ^{*1,2}	50,3 \pm 0,8

Примечание: * – значимые различия между группами по t-критерию Стьюдента, $p < 0,05$.

мастерство, общую и специальную физическую подготовленность.

Так, спортсмены данного вида принадлежат к лицам среднего роста, с большим относительным весом тела и преимущественным развитием мускулатуры верхнего плечевого пояса [9].

К одним из основных характеристик физического развития относят: длину тела, массу тела и окружность грудной клетки. Данные показатели входят в число наиболее информативных критериев [2].

Длина тела отображает ростовые процессы в организме человека. Если сравнивать данный показатель между группами спортсменок, можно отметить, что у девушек, которые занимаются академической греблей (группа 1 и 2), длина тела достоверно выше, чем у девушек из группы 3 и 4. Значимых различий между высококвалифицированными спортсменками и разрядниками не обнаружено (таблица, $p > 0,05$). Это может говорить о том, что длина тела играет немаловажную роль при выборе спортивной специализации, однако не влияет, в существенной степени, на спортивные достижения.

Масса тела, в отличие от длины, весьма изменчива, так как способна колебаться под влиянием ряда эндо- и экзогенных факторов [10]. В таблице отмечены статистически значимые различия в массе тела у обследованных спортсменок, имеющих различную спортивную квалификацию. Также выявлены статистические значимые различия между высококвалифицированными спортсменками, занимающиеся сложнокординационными видами спорта ($60,0 \pm 1,8$ кг) и девушками, которые имели от II юношеского до I взрослого спортивного разряда ($56,5 \pm 1,7$ кг), ($p < 0,05$).

Индексы представляют собой соотношение отдельных антропометрических признаков и служат для характеристики физического развития человека.

Величина индекса массы тела используется для оценки плотности телосложе-

ния. Из таблицы видно, что данный показатель у обследованных спортсменок находился в пределах нормы. Диапазон изменчивости составил: $22,6 \pm 0,6$ у. е. у девушек в 1-й группе, $23,3 \pm 0,5$ у. е. у девушек во 2-й группе, $21,9 \pm 0,6$ у. е. и $20,2 \pm 0,6$ у. е. у спортсменок в 3-й и 4-й группах, соответственно.

Из данных таблицы следует, что у 16–18-летних спортсменок с более высокой спортивной квалификацией индекс Эрисмана выше, чем у девушек с более низкой квалификацией ($2,1 \pm 1,0$ см против $1,6 \pm 0,7$ см; $3,8 \pm 1,0$ см против $1,7 \pm 1,3$ см, соответственно). Существенных различий между группами не обнаружено ($p > 0,05$). Такие результаты, вероятнее всего, связаны с большим развитием физиологических показателей кардиореспираторной системы и могут считаться универсальным преимуществом вне зависимости от вида спорта.

Из таблицы видно, что у девушек, специализирующихся в академической гребле и имеющих разряды КМС и МС, индекс Пинье составил $16,8 \pm 2,5$ у. е., у девушек-академистов, которые имели I юношеский и I взрослый разряды показатель составил $14,2 \pm 2,0$ у. е., у спортсменок, которые специализируются в сложнокординационных видах спорта и имеют разряды КМС и МС, индекс Пинье равняется $21,2 \pm 2,4$ у. е. и девушки, занимающиеся сложнокординационными видами спорта, которые имели от II юношеского до I взрослого разряда, настоящий показатель составил $27,2 \pm 2,7$ у. е. Таким образом, анализ индекса Пинье показал, что спортсменки, которые занимаются академической греблей, характеризуются более крепким телосложением, чем девушки других видов спорта. Также отметим, что чем меньше результаты данного показателя, тем лучше развито телосложение.

У обследуемых 16–18-летних девушек индекс пропорциональности в целом укладывается в соответствующий возрастной

диапазон антропометрических показателей и составляет $50,4 \pm 0,6$ % в 1-й группе, $50,9 \pm 0,4$ % – во 2-й группе, $52,4 \pm 0,5$ % и $50,3 \pm 0,8$ % в 3-й и 4-й группах, соответственно. Статистические значимые различия обнаружены между девушками-академистами и высококвалифицированными спортсменками сложнокоординационных видов спорта (таблица, $p < 0,05$).

Таким образом, некоторые антропометрические параметры и показатели индексов отличают более высококвалифицированных спортсменок от менее квалифицированных и могут использоваться при оценке их перспективности.

Заключение. Многообразие видов спорта, рост спортивных результатов – все это ведет к повышению требований спортивной деятельности к способностям и возможностям организма занимающихся. Поэтому актуальность проблемы отбора и ориентации постоянно растет.

Представленные результаты свидетельствуют о том, что антропометрические параметры оказывают существенное влияние на спортивный отбор и успешность спортсменок в сложнокоординационных и циклических видах спорта. Отмеченные различия между 16–18-летними девушками в сравниваемых группах могут говорить о том, что каждый вид спорта предъявляет особые требования к соматотипу спортсменок, и это важно учитывать при выборе спортивной специализации.

Также можно отметить, что спортсменки, занимающиеся академической греблей с более высоким индексом Эрисмана и сниженным индексом Пинье, могут достичь более значимых успехов в выбранном виде спорта. Таким образом, проведенное исследование позволило установить различия и конкордантность по отдельным показателям между спортсменками исследуемых групп.

1. *Morphological Characteristics of Young Elite Paddlers / F. Alacid [et al.] // J. of Human Kinetics. – 2011. – Vol. 27. – P. 95–110.*

2. Зрячкин, Н. И. О необходимости создания региональных стандартов физического развития детей раннего возраста / Н. И. Зрячкин, Т. В. Елизарова // Астрахан. мед. журн. – 2013. – Т. 8. – № 3. – С. 117–121.

3. Влияние антропоморфологических признаков на предрасположенность к видам физических занятий / М. А. Иванов [и др.] // Актуальные исследования. – 2021. – № 45 (72). – С. 120–123.

4. Мартиросов, Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – М. : Физическая культура, 2009. – 144 с.

5. Антропометрический статус спортсменов разной специализации и квалификации / Д. Б. Никитюк [и др.] // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. – 2011. – Т. 18. – № 2. – С. 98–99.

6. Пашин, А. А. Мониторинг физического развития, физической и функциональной подготовленности учащейся молодежи : учеб. пособие / А. А. Пашин, Н. В. Анисимова, О. Н. Опарина. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 142 с.

7. Саваровский, А. Б. Изменение функций организма под влиянием занятий спортом : сб. науч. ст. / А. Б. Саваровский. – М., 2021. – 136 с.

8. Семенова, Г. И. Спортивная ориентация и отбор для занятий различными видами спорта : учеб. пособие / Г. И. Семенова ; науч. ред. И. В. Еркомашвили ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 104 с.

9. Цветков, Д. А. Антропометрические и функциональные показатели спортсменов-ориентировщиков высокой квалификации / Д. А. Цветков, Е. А. Михайлова // Вестник магистратуры. – 2020. – № 4. – С. 87–90.

Статья поступила в редакцию 14.12.2022