

итоговой научной сессии Гомельского государственного медицинского университета, 2008. – С. 161-164.

6. Шилько, С. В. Обобщенная модель скелетной мышцы / С. В. Шилько, Д. А. Черноус, К. К. Бондаренко // Механика композитных материалов. – 2015. – Т. 51, №6. – С. 1119–1134.

7. Примаченко, П. В. Изменение положений звеньев тела метателей копья в фазе торможения / П. В. Примаченко, К. К. Бондаренко / Перспективы развития студенческого спорта и Олимпизма: сборник статей Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов – Воронеж: ООО «РИТМ», 2020. – С. 259–263.

8. Примаченко, П. В. Биомеханические параметры фазы торможения в метании копья / П. В. Примаченко, К. К. Бондаренко / Человек в мире спорта : материалы всероссийской с международным участием научно-практической конференции: в 2 ч. Вып. 16, ч. 2. – Санкт-Петербург : НГУ им. П.Ф. Лесгафта, 2020. – С. 47–51.

9. Bondarenko, K. K. Kinematic parameters of nodes in tennis serve / K. K. Bondarenko, A. D. Lebed // Medicine and Physical Education: Science and Practice. 2020, vol. 2, № 4 (8). Pp. 77–83.

***С. В. Севдалев, Е. П. Врублевский, М. С. Кожедуб***

*г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины*

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА У ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОМ ПЯТИБОРЬЕ**

В настоящее время, в системе спортивной тренировки кроме общих положений для мужчин и женщин существует два доминирующих подхода, касающихся направленности подготовки женщин. В одном случае авторы подчеркивают существование особенностей, характерных только для женского спорта [1, 2, 4, 9, 11]. По их мнению, прежде всего специфические требования, характерные отдельным видам спорта, влекут за собой различия протекания адаптационных процессов в женском организме и при организации тренирующих воздействий обязательно должна учитываться цикличность функций гипоталамо-гипофизарно-овариально-адреналовой системы, то есть овариально-менструальный цикл (ОМЦ).

В свою очередь, группа авторов [6, 7, 8, 10, 12] убеждена, что планировать тренировочный процесс следует независимо от пола спортсмена, на основе общих закономерностей спортивной тренировки. Так, Т.С. Соболева с соавторами утверждает [8], что для элитного женского спорта, где в большинстве видов представлены женщины с андрогенным гормональным профилем, следует придерживаться общепринятых подходов, широко используемых в мужском спорте (при условии незначительного уменьшения объема нагрузки). Это основывается на том, что повышенный уровень природных андрогенов (врожденная гиперандрогения), позволяет таким спортсменкам быть конкурентными с мужчинами.

В то же время, большинство специалистов [1, 6, 7, 9, 11] не подвергает сомнению тот факт, что индивидуальные изменения спортивной

работоспособности, двигательных качеств, функционального и психического состояния организма женщины, на протяжении всего детородного периода, в значительной мере, зависят от биоритмологических особенностей ее репродуктивной системы. Последнее свидетельствует о том, что знание и использование в тренировочной деятельности сведений о закономерностях функционирования организма конкретной спортсменки имеет важное значение не только для повышения спортивной результативности, но и сохранения ее репродуктивного здоровья.

Одним из главных недостатков ряда современных исследований в области теории спорта является отсутствие учета особенностей полового диморфизма, ведь только такой подход позволит выявить объективные причины проблем женского спорта. Авторы [5, 11] определяют диморфизм как наличие в пределах одного и того же вида двух более или менее различающихся форм. Существует и другое определение диморфизма - различие между полами на генетическом, анатомическом, физиологическом и психологическом уровнях [3]. В свою очередь, в деятельности человека диморфические различия не являются основным фактором проявления профессионализма в выбранной сфере деятельности. В спортивной же деятельности, достигаемый результат в большей мере связан с физическими особенностями и возможностями спортсменов.

Отмечается [1, 4, 10, 12], что работы по проблеме полового диморфизма позволяют выявить четкую закономерность сближения спортивного результата у высококвалифицированных спортсменов обоих полов, специализирующихся в одном виде спорта. По мере сближения их физиологических и морфофункциональных показателей предопределяется возможность достижения высокого спортивного результата у спортсменок.

Ряд научных работ рассматривает отличия морфологического и функционального строения женщин, активно занимающихся «мужскими» видами спорта, от типично женского. В процессе исследований ими выявлена тенденция к сглаживанию диморфических различий и высказано предположение о маскулинизации организма женщин под влиянием спортивной деятельности [1, 8, 9].

В свою очередь, ряд авторов рассматривают особенности проявления полового диморфизма у спортсменов в конкретных видах спорта. В основном эти исследования относятся к силовым видам спорта, спортивным единоборствам, реже спортивным играм, акробатике, гимнастике. Исследования, затрагивающие многоборные виды спорта, встречаются крайне редко. В свою очередь, спортивные многоборья характеризуются высокой специфичностью требований к морфофункциональным системам организма, обеспечивающим возможность достижения высокого результата. При этом установлены взаимные параллели между морфологическими данными и результативностью спортсменок [7].

Таким образом, научные исследования, посвященные определению особенностей проявления полового диморфизма у квалифицированных

спортсменов, занимающихся современным пятиборьем, в доступной литературе недостаточно, что и предпринято данное комплексное морфологическое исследование.

**Цель исследования:** установить степень проявления полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье по морфофункциональным показателям.

**Организация и методы исследования.** В исследовании приняли участие 16 высококвалифицированных спортсменов, мужчин и женщин, занимающихся современным пятиборьем. Спортивная квалификация МС – МСМК. Для решения поставленных задач использовались общепринятые в спортивной морфологии методы соматометрии. Кроме этого, использовался метод биоимпедансного анализа состава тела посредством измерительного прибора ABC-01 «Медасс» (Россия).

Степень выраженности полового диморфизма определялась по пяти категориям. *Отсутствие* половых отличий устанавливалось при сближении сравниваемых значений  $\pm 1\%$ ; *слабая* выраженность – при их расхождении в диапазоне  $\pm 10\%$ ; *средняя* - при расхождении не менее  $\pm 10\%$  и не более  $\pm 30\%$ ; *высокая* – соответственно, в пределах  $\pm 50\%$ ; а *очень высокая* – при расхождении значений свыше  $\pm 50\%$ .

Для количественной оценки степени выраженности полового диморфизма, помимо общепринятых статистических показателей, использовался критерий Моллисона (кМ) [1, 12]. Последний определяется по формуле:

$$kM = \frac{\bar{x}_ж - \bar{x}_м}{S_m},$$

где  $\bar{x}_ж$  – среднее арифметическое данного признака у женщин;

$\bar{x}_м$  – среднее арифметическое данного признака у мужчин;

$S_m$  – квадратическое отклонение данного признака у мужчин.

Чем выше численные значения критерия, тем больше степень полового диморфизма.

**Результаты исследований.** Данные сопоставления морфологических параметров спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье (мужчин и женщин) представлены в таблице 1.

По антропометрическим (морфологическим) показателям выраженность полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов находится в пределах слабой и средней степени. В длине тела (9,29%), окружности бедер (3,13%), соотношении талия/бедро (9,72%), индекса массы тела (2,87%) установлена слабая степень выраженности полового диморфизма. Показатель массы тела (22,55%), окружность талии (13,61%) имеют среднюю степень выраженности полового диморфизма.

Таблица 1 – Морфологические показатели спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Показатели	Мужчины			Женщины			%	кМ
	$\bar{X}$	S	V%	$\bar{X}$	S	V%		
Длина тела, см	182,8	6,14	3,35	167,25	8,34	4,98	9,29	6,52
Масса тела, кг	73,04	7,24	9,91	59,6	8,27	13,87	22,55	5,40
Индекс массы тела, ед.	21,86	1,55	7,09	21,25	1,23	5,78	2,87	1,41
Окружность талии, см	76,4	3,97	5,19	67,25	3,40	5,05	13,61	7,95
Окружность бедер, см	95,4	4,21	4,41	92,5	5,25	5,67	3,13	1,89
Соотношение талия/бедро	0,79	0,86	5,12	0,72	0,02	3,95	9,72	0,41

Исследования компонентного состава тела (табл. 2) выявило высокую степень выраженности полового диморфизма в показателях: скелетно-мышечная масса (44,22 %), внутриклеточная жидкость (39,49%), общая жидкость (32,90%), активная клеточная масса (38,07%).

Таблица 2 – Показатели компонентного состава тела спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье

Показатели	Мужчины			Женщины			%	кМ
	X	S	V%	X	S	V%		
Доля активной клеточной массы, %	62,24	2,62	4,20	60,1	1,23	2,04	3,56	1,91
Активная клеточная масса, кг	38,66	4,12	10,65	28,0	2,63	9,39	38,07	10,19
Скелетно-мышечная масса, кг	34,54	2,32	6,71	23,95	2,93	12,23	44,22	2,44
Доля скелетно-мышечной массы, %	55,76	1,48	2,65	51,3	1,26	2,45	8,69	10,43
Жировая масса, %	14,96	1,85	12,36	21,15	4,33	20,47	-29,26	-5,51
Внутриклеточная жидкость, кг	27,62	2,58	9,36	19,8	1,73	8,76	39,49	11,71
Внеклеточная жидкость, кг	17,76	1,29	7,26	14,35	1,78	12,42	23,76	6,73
Общая жидкость, кг	45,4	3,84	8,46	34,17	3,46	10,12	32,90	9,82

Средняя степень выявлена в следующих показателях - внеклеточная жидкость (23,76%), жировая масса (29,26%). Низкая - доля активной клеточной массы (3,56), доля скелетно-мышечной массы (8,69%).

Анализируя вариативность (V%) исследуемых показателей, можно выделить показатели - жировой массы (20,47% у женщин и 12,36% у мужчин), массы тела (13,87% у женщин и 9,91% у мужчин), активной клеточной массы (9,39% у женщин и 10,65% у мужчин) имеющие наибольший значимый коэффициент вариации. Наименьший коэффициент вариации выявлен в таких показателях как индекс массы тела, длина тела и процент скелетно-мышечной массы. В целом вариативность исследуемых показателей выше у пятиборков.

**Заключение.** Выявлено, что по антропометрическим показателям выраженность полового диморфизма у высококвалифицированных спортсменов, мужчин и женщин, специализирующихся в современном пятиборье, находится в пределах слабой (длине тела, окружность бедер, соотношении талия/бедро, индекса массы тела) и средней (масса тела, окружность талии) степени выраженности полового диморфизма.

В показателях компонентного состава тела определена высокая (скелетно-мышечная масса, внутриклеточная жидкость, общая жидкость, активная клеточная масса), средняя (внеклеточная жидкость, жировая масса) и слабая (доля активной клеточной массы, доля скелетно-мышечной массы) степень выраженности полового диморфизма. Практически по всем исследуемым показателям мужчины опережают женщин, исключение составил показатель жировой массы.

Слабую и среднюю выраженность полового диморфизма по ряду показателей можно объяснить адаптацией к специфическим тренировочным и соревновательным воздействиям, вследствие которой происходит гипертрофия костной ткани, увеличение мышечной массы и усиление доли скелетно-мышечной массы. Этот факт подтверждает и оценка результатов выраженности степени полового диморфизма по критерию Моллисона (кМ).

Для снижения выраженности полового диморфизма, следует обратить внимание на отбор спортсменок. В настоящее время, как правило, в современное пятиборье приходят спортсменки, которые в прошлом занимались плаванием и не показавшие, в данном виде, высоких результатов. В то же время, по мнению авторов [7], в связи с очередными изменениями правил соревнований, в тренировочном процессе спортсменок, специализирующихся в современном пятиборье, особое внимание следует уделять фехтованию и повышению эффективности беговой подготовки.

### **Список использованной литературы**

1. Врублевский, Е. П. Индивидуализация тренировочного процесса спортсменок в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Е. П. Врублевский. – М. : Советский спорт, 2009. – 232 с.
2. Денисова, У. Ж. О проблемах полового диморфизма в женском спорте / У. Ж. Денисова, Р. М. Аьзамов // Фан-Спортга. – 2018. – № 3. – С. 63–69.
3. Ильин, Е. П. Дифференциальная психология мужчины и женщины / Е. П. Ильин – СПб. : Питер, 2002. – 345 с.
4. Кочеткова, Е. Ф. Особенности и проблемы полового диморфизма в спорте / Е. Ф. Кочеткова, О. Н. Опарина // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 7 (39). – С. 17–19.
5. Мартиросов, Э. Г. Половой диморфизм морфофункциональных показателей у спортсменок высокой квалификации / Э. Г. Мартиросов // Вопросы антропологии. – МГУ, 1988. – Вып. 7. – С. 14–20.
6. Олейник Е. А. Показатели абсолютных и относительных маркеров конституции у женщин 18-23 лет, занимающихся различными видами двигательной деятельности: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Е. А. Олейник. – СПб., 2012. – 45 с.
7. Севдалев, С. В. Моделирование соревновательной деятельности

высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в современном пятиборье / С. В. Севдалев // Мир спорта. – 2021. – № 2 (83). – С. 54–59.

8. Соболева, Т. С. Половой диморфизм в женском спорте / Т.С. Соболева, Д.В. Соболев, О.В. Чернухина // Культура физическая и здоровье. – 2013. – № 2 (44). – С. 53–55.

9. Технология индивидуализации подготовки квалифицированных спортсменок (теоретико-методические аспекты): монография / Е.П. Врублевский, С.В. Севдалев, А.Г. Нарскин, М.С. Кожедуб. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2016. – 223 с.

10. Чернова, Т. С. Особенности соматического типа высококвалифицированных легкоатлетов, специализирующихся в семиборье / Т. С. Чернова, Г. Д. Александянц, Т. Г. Гричанова // Физиология и спортивная медицина. – 2013 – №4 – С. 71–73.

11. Шахлина, Л. Я.-Г. Гендерная политика и вопросы полового диморфизма в практике современного спорта / Л. Я.-Г. Шахлина, М. А. Чистякова // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2019. – № 2. – С. 18–23.

12. Tatarczuk J., Choptiany M. Dymorfizm płciowy w zakresie wybranych cech morfologicznych / J. Tatarczuk, M. Choptiany // Aktywność Ruchowa Ludzi w Różnym Wieku. – 2019. – Т. 2. – Р. 21–31.

***Г. Н. Семаева, П. В. Квашук, А. В. Воронов***

*г. Москва, Федеральный научный центр физической культуры и спорта (ВНИИФК)*

## **ДИАГНОСТИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

Основная цель специального нагрузочного тестирования в рамках научно-методического обеспечения спортивной подготовки - объективная оценка функционального состояния спортсмена и помощь тренеру в управление тренировочным процессом для достижения спортсменом более высоких спортивных результатов в планируемые для этого сроки.

Это особенно важно для спортсменов, достигших высокого уровня спортивного мастерства, так как показатели технической, тактической и волевой подготовленности на этапах годичного цикла тренировки (то есть на сравнительно коротких отрезках времени) у них более стабильны, чем функциональный компонент подготовленности.

Известно, что функциональное состояние является продуктом включения организма в конкретную деятельность, в ходе которой оно активно преобразуется.

В спортивной практике функциональное состояние интегрально определяется уровнем специальной работоспособности и развития ключевых функций и свойств организма, которые прямо или косвенно обуславливают эффективность выполнения спортсменом основного соревновательного упражнения [1, 2].

Эффективность тестирования спортсменов высокой квалификации, определяется жесткими требованиями к методике его проведения:

– протоколы тестирования должны быть специфичными для спортивной специализации, а процедура тестирования должна выполняться в