

1990. 125 с.
4. Fry R.W., Lawrence S.R., Morton A.R. et al. Monitoring training stress in endurance sports using biological parameters // Clin. J. Sport Med. – 1993. – Vol. 3. – P. 6–13.
 5. Lehmann M.J., Foster C., Dickhuth H.H. et al. Autonomic balance hypothesis and overtraining syndrome // Med. Sci. Sports Exerc. – 1998. – Vol. 30 (7). – P. 1140–1145.
 6. McKenzie D.C. Overtraining // Current therapy in sports medicine / By eds. J. Torg, R.J. Shephard. St. Louis: Mosby, 1995. P. 526–530.
 7. Meyers A.W., Whelan J.P. A systemic model for understanding psychosocial influences in overtraining // Overtraining in sport / By eds. R.B. Kreider, A.C. Fry, M.L. O'Toole. Champaign: Human Kinetics, 1998. P. 335–369.
 8. Petibois C. et al. Biochemical aspects of overtraining in endurance sports // Sports Med. – 2002. – Vol. 32(13). – P. 867–878.
 9. Shephard R. Chronic fatigue syndrome: an update // Sports Med. – 2001. – Vol. 31(3). – P. 167–194.
 10. Stone M.H., Keith R.E., Kearney J.T et al. Overtraining: A review of the signs, symptoms and possible causes // J. Appl. Sport Sci. – 1991. – Vol. 5. – P. 35–50.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ И СПОРТСМЕНОК СИЛОВЫХ ВИДОВ СПОРТА С ПОЗИЦИИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА

© Т.П. Замчий

УДК 612.766.1.+612.01+159.9]:796.85.1-055
3 26

Т.П. Замчий, Ю.В. Корягина

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта,
кафедра анатомии, физиологии, спортивной медицины и гигиены,Омск, Россия

TanyaZama@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты исследований морфологических, психологических и функциональных особенностей спортсменов и спортсменок силовых видов спорта, показана тенденция к сглаживанию диморфических различий. Было установлено, что для мужчин и женщин из морфологических показателей наиболее значимыми являются мышечный компонент и индексы физического развития, из психологических – фактор тревожности. Из гемодинамических показателей для мужчин наиболее важными факторами являются время распространения пульсовой волны, сопротивление сосудов и венозный отток, а для женщин – тонус и эластичность сосудов и венозный отток.

Ключевые слова: силовые виды спорта, морфологические особенности, психологические особенности, функциональное состояние, сердечно-сосудистая система, гемодинамика, спортсмены, спортсменки, половой диморфизм.

MORPHOLOGICAL, FUNCTIONAL AND PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SPORTSMEN AND SPORTSWOMEN OF ENDURANCE SPORTS FROM THE POSITION OF SEXUAL DIMORPHISM

T.P. Zamchiy, U.V. Koryagina

Siberia State University of Physical Education and Sport,
Subdepartment of Anatomy, Physiology, Sports Medicine and Hygiene, Omsk, Russia**SUMMARY**

The article presents the results of morphological, psychological and functional features of sportsmen and sportswomen of endurance sports, shows a tendency to smooth out dimorphic differences. It was found that the most relevant morphological indicators for men and women are muscular components and indexes of physical development and the most relevant psychological indicator is anxiety factor. The most important factors for men out

of the hemodynamic indicators are time, pulse wave, vascular resistance and venous outflow, while for women – the tone and elasticity of blood vessels and venous outflow.

Key words: *endurance sports, morphological traits, psychological traits, functional status, cardiovascular system, hemodynamics, athletes, female athletes, sexual dimorphism.*

ВВЕДЕНИЕ

Принцип системного подхода к оценке спортивной деятельности способствует более глубокому пониманию взаимосвязанных и взаимообусловленных морфологических, физиологических и психологических процессов, происходящих при адаптационных перестройках организма к экстремальным физическим нагрузкам, иногда даже на пределе возможностей человека [7]. Тенденцией современной спортивной подготовки является стремление к максимальной объективизации управления тренировочным процессом, базирующееся на данных медико-биологического контроля. Рост спортивных результатов обусловлен большим количеством внешних и внутренних факторов, таких как морфологические и психологические особенности, уровень развития физических качеств, а также функциональное состояние отдельных систем организма. В соответствии с этим в спортивной науке возникает проблема создания моделей спортсмена в различных видах спорта, с учетом пола, возраста, квалификации спортсмена. Разработка «модельных характеристик» требует представления о подготовленности спортсмена, об основных факторах, ее определяющих, и их влиянии на спортивные результаты.

Практический опыт свидетельствует о том, что, кроме общих положений спортивной тренировки для мужчин и женщин, существуют характерные только для женского спорта особенности. Они определяются специфическими требованиями отдельных видов спорта и различиями в протекании адаптационных процессов в женском организме.

В связи с этим одной из актуальных проблем спортивной науки является изучение особенностей функционирования женского организма в условиях специфической интенсивной деятельности, к которой относятся занятия силовыми видами спорта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе межфакультетской научно-исследовательской лаборатории «Медико-биологическое обеспечение спорта высших

достижений» СибГУФК. Всего обследованы 41 женщина и 58 мужчин, занимающихся силовыми видами спорта (тяжелая атлетика, гиревой спорт, пауэрлифтинг), квалификация которых варьировала от 1-го разряда до мастера спорта международного класса, в возрасте от 18 до 27 лет.

Все исследование включало в себя три блока.

1. Антропометрия. Антропометрические измерения проводились в соответствии с требованиями, изложенными Э.Г. Мартиросовым с соавторами (2006) [5]. Количество костной, жировой и мышечной ткани рассчитывалось по формулам J. Matiegka [10] с помощью компьютерной программы «Компонентный состав массы тела 1.1» [3]. Вычислялись антропометрические индексы.

2. Блок психологического тестирования включал оценку ситуативной и личностной тревожности (Спилбергер-Ханин) [9, 11], самооценку психических состояний (тест Айзенка), исследование свойств личности (тест Кеттелла) [1] и свойств нервной системы (тест Стрелая) [8], мотивации (шкала потребности в достижении), типичных черт личности (личностный опросник ЕР1 экстраверсии, интроверсии, нейротизма).

3. Исследование функционального состояния сердечно-сосудистой системы включало следующие методы. Запись реограммы нижних конечностей («голень-стопа») проводилась с помощью шестиканального реографического комплекса «Рео-Спектр» компании «Нейрософт» (г. Иваново), обеспечивающего регистрацию РВГ одновременно с двух смежных сегментов конечностей, расположенных симметрично. Исследование кровотока нижних конечностей осуществлялось в состоянии полного физического покоя в положении лежа с одновременной параллельной синхронной записью ЭКГ во втором стандартном отведении. Метод анализа вариабельности сердечного ритма (BCP) использовался для исследования и оценки вегетативной регуляции физиологических функций. В состоянии относительного покоя проводилась пятиминутная запись кардиоритмограммы с использованием аппаратно-программного комплекса «Поли-Спектр» компании

«Нейрософт» (г. Иваново), позволяющего автоматически обрабатывать данные ВРС на персональном компьютере. При анализе ВРС использовали короткие (пятиминутные) записи в соответствии с Международным стандартом [12].

Статистическая обработка заключалась в сравнении данных по критерию Вилкоксона и в выявлении наиболее значимых факторов с помощью факторного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Морфологические особенности. При анализе основных антропометрических показателей выявлено, что средний вес и рост мужчин, занимающихся силовыми видами спорта, составил 78,2 кг и 175,9 см соответственно, что согласуется с данными других авторов при исследовании пауэрлифтеров, тяжелоатлетов и гиревиков. Средний вес и рост женщин, занимающихся силовыми видами, составлял 66 кг и 164,8 см соответственно, что на 15,6% и 6,3% меньше таковых показателей мужчин.

При анализе компонентного состава массы тела выявлены достоверные различия в абсолютном количестве мышечного, жирового и костного компонента ($p < 0,05$). Так, абсолютные показатели мышечной, жировой и костной массы у мужчин составили 39,1, 10,4 и 11,4 кг, а у женщин – 32,2, 16,2 и 8,9 кг соответственно. Диморфические различия величины мышечного компонента в несколько раз меньше, чем жирового. Так, относительное количество мышечной массы у мужчин и женщин, занимающихся силовыми видами спорта, достоверно не отличалось и равнялось 49,7 и 49,0% соответственно ($p < 0,05$). По относительному количеству жировой и костной массы также выявлены достоверные различия: у мужчин – 12,9 и 14,8%, а у женщин – 24,2 и 13,6% ($p < 0,05$). Анализ литературных источников показал, что мышечная масса мужчин, не занимающихся спортом, достоверно больше, чем у женщин, и имеет четкие половые различия. Так, по данным В.Г. Ковешникова [2], мышечная масса у мужчин и женщин составляет 42 и 36%, а в исследованиях Я.М. Коца (1980) [4] – 40 и 30% соответственно. Однако между мужчинами и женщинами, занимающимися силовыми видами спорта, данная закономерность согласно нашим исследованиям не прослеживается.

Оценка физического развития методом индексов

у мужчин и женщин, занимающихся силовыми видами спорта, не выявила достоверных различий ($p > 0,05$) между основными показателями. Величины оценок по индексу Кетле составили в группе спортсменок $400 \pm 11,5$ г/см, а в группе спортсменов индекс равнялся $444,4 \pm 11,4$ г/см. Оценка по индексу Брока показала превышение веса тела как у спортсменок (величина индекса $115,3 \pm 3,2\%$), так и у спортсменов (величина индекса $114,4 \pm 3,0\%$). Результаты расчета индекса Эрисмана показали наличие у спортсменов и спортсменок значений, значительно превышающих средние $+13,6 \pm 1,3$ см и $+11,6 \pm 1,1$ см соответственно, что характеризует их как имеющих очень широкую грудную клетку. Оценка крепости телосложения по индексу Пинье показала, что у спортсменок данный показатель составляет 0,4 усл. ед., а у спортсменов – 9,0 усл. ед., что свидетельствует об очень крепком телосложении как у мужчин, так и женщин, занимающихся силовыми видами спорта.

Для выявления наиболее значимых факторов в структуре морфологических показателей был проведен факторный анализ. Первым по значимости фактором у мужчин оказался фактор мышечного компонента и крепости телосложения, включающий одновременно девять составляющих: вес, безжировая масса тела, площадь поверхности тела, абсолютное количество мышечного компонента, индексы Кетле, Брока, Эрисмана и Пинье. Второй по значимости фактор включал две переменные: рост и абсолютное количество костного компонента. Третий фактор включал три переменные: абсолютное количество жирового компонента, относительную массу жирового компонента и удельный вес тела (табл. 1).

Факторная структура морфологических показателей женщин показала, что на первое место вышел также фактор мышечного компонента и крепости телосложения, включающий семь переменных: вес, безжировая масса тела, абсолютное количество мышечного компонента, индексы Кетле, Брока, Эрисмана и Пинье. Вторым по значимости фактор жирового состава тела включал в себя три переменные: относительную массу жирового компонента, абсолютное количество жирового компонента, удельный вес тела. Третьим по значимости фактор включал две переменные: рост и абсолютное количество костного компонента (табл. 2).

Следовательно, наиболее значимыми факторами

Таблица 1

Факторная структура морфологических показателей мужчин, занимающихся силовыми видами спорта

Факторы	Переменные (14)	Значение фактора
1	Вес	8,3 (доля общей дисперсии – 55%)
	Безжировая масса тела	
	Площадь поверхности тела	
	Абсолютное количество мышечного компонента	
	Индекс Кетле	
	Индекс Брока	
	Индекс Эрисмана	
Индекс Пинье		
2	Рост	2,5 (доля общей дисперсии – 17%)
	Абсолютное количество костного компонента	
3	Абсолютное количество жирового компонента	2,7 (доля общей дисперсии – 18%)
	Относительная масса жирового компонента	
	Удельный вес тела	

Таблица 2

Факторная структура морфологических показателей женщин, занимающихся силовыми видами спорта

Факторы	Переменные (12)	Значение фактора
1	Вес	6,9 (доля общей дисперсии – 46%)
	Безжировая масса тела	
	Абсолютное количество мышечного компонента	
	Индекс Кетле	
	Индекс Брока	
	Индекс Эрисмана	
	Индекс Пинье	
2	Относительная масса жирового компонента	2,7 (доля общей дисперсии – 18%)
	Абсолютное количество жирового компонента	
	Удельный вес тела	
3	Рост	3,1 (доля общей дисперсии – 20%)
	Абсолютное количество костного компонента	

структуры морфологического статуса у мужчин являются в первую очередь фактор мышечного компонента и крепости телосложения, вторым по значимости – костный компонент массы тела и третий – жировой состав тела. У женщин, так же как и у мужчин, наиболее значимыми факторами являются мышечный компонент и крепость телосложения. Второй по значимости фактор у женщин, в отличие от мужчин, является жировой состав тела, а третий – костный компонент массы тела.

Психологические особенности. В результате психологического обследования выявлено, что среди женщин 64% имели среднее значение экстра-интровер-

сии, 18% – экстравертов и 18% – интровертов, а среди мужчин 84% – среднее значение, 11% относились к экстравертам и 5% – к интровертам. Следовательно, у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, наиболее часто встречающимся является средний психологический тип между экстра- и интровертированностью.

Нейротизм характеризует эмоциональную устойчивость или неустойчивость. Так, у мужчин выявлен средний уровень нейротизма (11,3 балла), а у женщин высокий уровень нейротизма (14 баллов), что свидетельствует об их эмоциональной нестабильности,

что может выражаться в чрезвычайной нервозности, неустойчивости, плохой адаптации, склонности к быстрой смене настроений (лабильности), возникновению чувства виновенности и беспокойства, озабоченности, в депрессивных реакциях, рассеянности внимания, неустойчивости в стрессовых ситуациях.

Анализ самооценки психических состояний по методике Г. Айзенка выявил у женщин и мужчин силовых видов спорта ригидность – изменчивость поведения находится на среднем уровне (10,4 и 9,4 балла соответственно). В оценке агрессивности у мужчин и женщин имеются одинаковые показатели, соответствующие среднему уровню (8,1 и 8,8 балла). Показатель фрустрации у мужчин равен 5,6 балла, что свидетельствует о высокой самооценке и устойчивости к неудачам, а у женщин этот показатель равен 9,1 балла, что указывает на боязнь трудностей. Тревожность у женщин находится на среднем (допустимом) уровне и равна 8,9 балла, а у мужчин тревожность ниже среднего уровня (рис. 1).

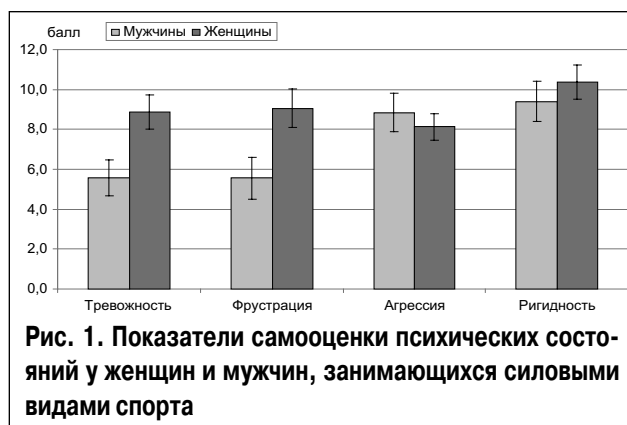


Рис. 1. Показатели самооценки психических состояний у женщин и мужчин, занимающихся силовыми видами спорта

Ситуативная тревожность у спортсменов и спортсменок достоверно не отличалась, но установлено, что среди женщин чаще встречаются лица с высоким и низким уровнем тревожности (24 и 12%), чем среди мужчин (17 и 0% соответственно). По показателям личностной тревожности выраженных отличий между группой спортсменок и спортсменов не наблюдается, однако среди первых немного чаще встречаются личности с высоким уровнем тревожности (29 и 26% соответственно) и вообще не встречаются спортсмены с низким уровнем тревожности (0 и 16% соответственно) (рис. 2). Повышение уровня личностной тревожности является следствием постоянного нервно-психического перенапряжения спортсменов, в то же время образ жизни спортсмена можно охарактеризовать как менее стрессогенный, поскольку спортивная деятель-

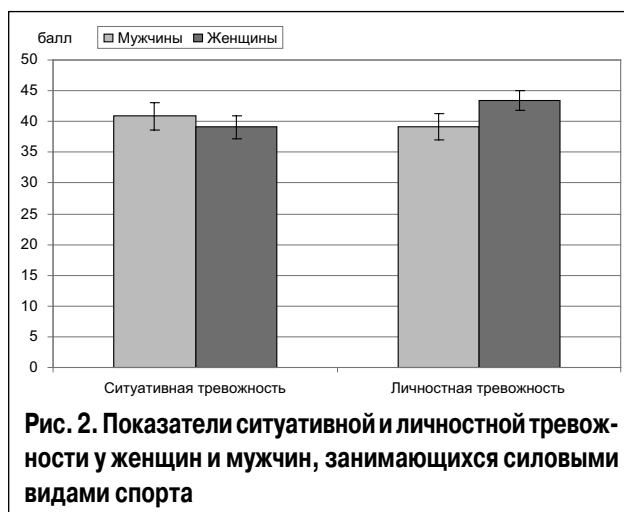


Рис. 2. Показатели ситуативной и личностной тревожности у женщин и мужчин, занимающихся силовыми видами спорта

ность предполагает соблюдение строгого распорядка дня [6].

По показателям структуры темперамента по тесту Стреляу выявлено, что у спортсменов обоого пола выявлены высокие показатели процессов возбуждения (55,1 и 56,9 балла для женщин и мужчин соответственно), процессов торможения (58,9 и 59,1 балла) и подвижности нервных процессов (57,1 и 56,9 балла), что говорит о сильной ответной реакции на возбуждение, сильных нервных процессах со стороны торможения и легкости переключения нервных процессов от возбуждения к торможению и наоборот (рис. 3).

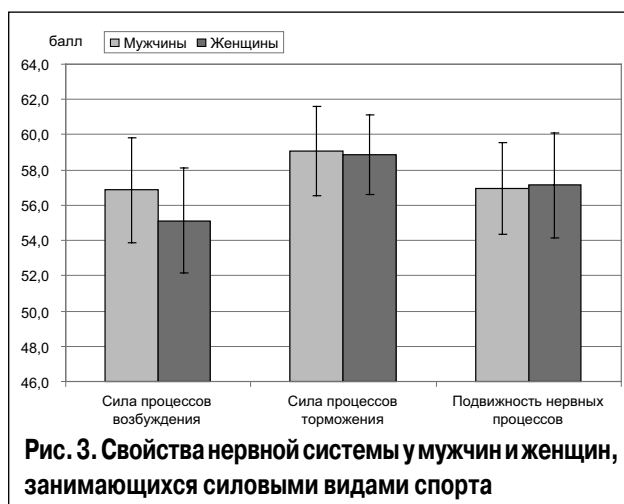


Рис. 3. Свойства нервной системы у мужчин и женщин, занимающихся силовыми видами спорта

Женщины и мужчины, занимающиеся силовыми видами спорта, характеризовались следующими индивидуально-типологическими особенностями личности (по тесту Кеттелла). Как среди женщин, так и среди мужчин установлено среднее значение по таким факторам, как А (замкнутость – общительность), В (конкретное мышление – абстрактное мышление), Е (подчиненность – доминантность), F (сдержанность – экспрессив-

ность), G (низкая нормативность поведения – высокая нормативность поведения), H (робость – смелость), M (практичность – мечтательность), N (прямолинейность (наивность) – пронизательность (искусственность)), O (спокойствие – тревожность), Q3 (низкий самоконтроль – высокий самоконтроль). Фактор C (эмоциональная стабильность – нестабильность) у мужчин был равен 4,3 балла, а у женщин – 5,1 балла ($p < 0,05$), что свидетельствует об эмоциональной неустойчивости, раздражительности и утомляемости. Фактор I (реализм – чувствительность) составил у спортсменов 2,6 балла, а у спортсменок – 3,9 балла, что свидетельствует о самоуверенности, суровости, практичности и некоторой жесткости по отношению к окружающим. По фактору L (подозрительность – доверчивость) получены следующие результаты: у мужчин данный показатель равнялся 6,6 балла, а у женщин – 6,7 балла, это означает осторожность, эгоцентричность и настороженность по отношению к людям, иногда автономность, самостоятельность и независимость. Фактор Q1 (консерватизм – радикализм) у женщин составлял 3,4 балла, а у мужчин – 3,8 балла и свидетельствовал о консервативности, устойчивости по отношению к традициям, сопротивлению переменам и ориентации на конкретную реальную деятельность. Фактор Q2 (конформизм (зависимость от группы) – нонконформизм (самостоятельность)) у мужчин находился в пределах средних значений, а у женщин данный показатель был равен 6,6 балла, что указывало на их независимость, ориентацию на собственные решения, самостоятельность, находчивость и стремление иметь собственное мнение. Фактор Q4 (расслабленность – эмоциональная напряженность) составил 4,1 балла у женщин и 3,5

балла – у мужчин, это свидетельствовало о некоторой расслабленности, вялости, излишней удовлетворенности и невозмутимости. По фактору MD (адекватная самооценка – неадекватная самооценка) получены результаты, свидетельствующие о том, что спортсмены как женского, так и мужского пола переоценивают свои возможности и излишне самоуверенны.

Факторная структура психологических показателей у мужчин занимающихся силовыми видами спорта, представлена тремя факторами. Наиболее значимый фактор тревожности включает четыре переменные: тревожность, фрустрацию, нейротизм и личностную тревожность. Второй по значимости фактор свойств нервной системы включал в себя три переменные: силу процессов возбуждения, силу процессов торможения и подвижность нервных процессов. Третий по значимости фактор включал две переменные: агрессию и экстраинтроверсию (табл. 3).

Факторная структура психологических показателей у женщин представлена также тремя факторами, но с меньшим количеством переменных. Первый фактор включал три переменные, характеризующих тревожность, так же как и у мужчин. Вторым по значимости фактором у женщин является агрессия. Третий фактор включал две переменные: подвижность нервных процессов и экстраинтроверсию (табл. 4).

Следовательно, наиболее значимыми факторами структуры психологических особенностей у мужчин, занимающихся силовыми видами спорта, является в первую очередь фактор тревожности, вторым по значимости – сила и подвижность нервных процессов, а третьим – тип личности и поведение. У женщин, занимающихся силовыми видами спорта, наиболее значимым

Таблица 3

Факторная структура психологических показателей мужчин, занимающихся силовыми видами спорта

Факторы	Переменные (9)	Значение фактора
1	Тревожность	3,8 (доля общей дисперсии – 29%)
	Фрустрация	
	Нейротизм	
	Личностная тревожность	
2	Сила процессов возбуждения	2,9 (доля общей дисперсии – 22%)
	Сила процессов торможения	
	Подвижность нервных процессов	
3	Агрессия	2,5 (доля общей дисперсии – 19%)
	Экстраверсия – интроверсия	

Факторы, отражающие структуру психологических показателей женщин, занимающихся силовыми видами спорта

Факторы	Переменные (б)	Значение фактора
1	Ситуативная тревожность	3,4 (доля общей дисперсии – 26%)
	Тревожность	
	Личностная тревожность	
2	Агрессия	2,7 (доля общей дисперсии – 21%)
3	Подвижность нервных процессов	3,0 (доля общей дисперсии – 23%)
	Экстраверсия – интроверсия	

фактором, так же как и у мужчин, является тревожность. Вторым по значимости фактором у женщин, в отличие от мужчин, является поведение, а третьим – подвижность нервных процессов и тип личности.

Функциональные особенности сердечно-сосудистой системы. Анализ показателей гемодинамики нижних конечностей не выявил различий между мужчинами и женщинами, занимающимися силовыми видами спорта, в таких показателях кровообращения, как время распространения пульсовой волны от сердца (Qx, с), время быстрого кровенаполнения (Альфа 1, с), время медленного кровенаполнения (Альфа 2, с), время восходящей части волны (Альфа, с).

Реографический индекс (РИ, усл. ед.), коэффициент асимметрии реографического индекса (КаРИ, %) были выше у мужчин, чем у женщин, и выходили за рамки нормативных значений лиц, не занимающихся спортом, как у тех, так и у других. При анализе значений показателей тонуса и эластичности сосудов было выявлено следующее: значения ДИК (%), региональное сосудистое периферическое сопротивление) в голених и правой стопе у мужчин соответствовало среднестатистической норме, а в левой стопе было значительно превышено. У женщин данный показатель в голених соответствовал норме, а в стопах был снижен. Скорость кровотока по артериям крупного калибра (V_{max} , Ом/с) и по артериям среднего и малого калибра ($V_{ср}$, Ом/с) у мужчин превышала значения нормы, а у женщин находилась в пределах нормальных величин. Показатель венозного оттока из исследуемого сегмента (ПВО, %) и показатель венозного оттока сосудов мелкого калибра (ИВО_Сим, %) в голених и правой стопе у мужчин соответствовали среднестатистической норме, а в левой стопе превышали значения нормы. У женщин данные показатели находились в пределах нормативных значений.

Частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин.) является индикатором работы сердечно-сосудистой системы как в покое, так и при выполнении физических нагрузок. Так, ЧСС в покое у мужчин составляла $68,4 \pm 1,9$ уд/мин, а у женщин – $70,9 \pm 2,4$ уд/мин, что соответствовало норме. При переходе в положение стоя происходило учащение ЧСС до $82,8 \pm 2,6$ уд/мин у спортсменов и до $84,8 \pm 1,7$ уд/мин – у спортсменов. Достоверных различий в показателях ЧСС между мужчинами и женщинами не выявлено.

Спектральный анализ ВСР в покое показал, что у мужчин, по сравнению с женщинами, более высокими оказались значения TP (общая мощность спектра) ($4913,7$ и $3155,6$ мс²) ($p > 0,05$), VLF (мощность очень низкочастотной составляющей спектра) ($27,5$ и $22,7\%$ соответственно) и LF (мощность низкочастотной составляющей спектра) ($33,4$ и $31,3\%$). У женщин отмечались более высокие значения HF (мощность высокочастотной составляющей спектра) ($46,0\%$), при этом все показатели находились в пределах нормальных величин. Волновая структура ритма сердца выявила как у мужчин, так и у женщин умеренное преобладание высокочастотной составляющей (HF-компонент), отражающей моделирующее влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) на ритм сердца. При переходе в положение стоя у мужчин и у женщин происходило повышение активности симпатического отдела ВНС, что является нормальной реакцией на данную нагрузку. Статистический анализ ВСР показал, что показатели RRNN (среднее значение RR-интервала), SDNN (стандартное отклонение средней продолжительности сердечного цикла), pNN50% (число последовательных пар RR-интервалов, отличающихся более чем на 50 мс), CV% (коэффициент вариации) в покое выше у мужчин, а у женщин – при ортостатической пробе.

Установлено, что у спортсменов RRNN находился в пределах нормативных значений и составлял 910,5 мс, а у спортсменок данный показатель был ниже нормы и составлял 869,2 мс, что свидетельствовало об умеренном доминировании парасимпатического звена вегетативной регуляции и указывало на ваготонический тип регуляции. Значения рNN50% как у мужчин, так и у женщин находились в пределах нормальных величин и составляли 32,6 и 24,7% соответственно. Коэффициент вариации (CV) находился в пределах нормативных значений и составил у мужчин 8,5%, а у женщин – 5,6% (табл. 5).

Сравнительный анализ характеристик математического анализа вариабельности сердечного ритма в покое (табл. 5) у обследованных показал, что мода (Mo) выше у мужчин, а показатели амплитуды моды (АМо) и индекса напряжения (ИН) – у женщин. Значения вышеуказанных показателей в обеих группах не выходили за рамки нормативных значений, что может свидетельствовать о нормальном функционировании сердечно-сосудистой системы в покое.

При проведении ортостатической пробы происходили качественно одинаковые сдвиги, которые характеризовали состояние автономного контура регуляции (уменьшались значения SDNN и рNN50% ($p < 0,05$) и

увеличивались значения АМо и ИН ($p < 0,05$).

В факторной структуре показателей гемодинамики выявлено следующее. У мужчин первым по значимости оказался фактор, включающий одновременно семь составляющих: время распространения пульсовой волны от сердца (Qx, с), время восходящей части волны (Альфа, с), коэффициент асимметрии реографического индекса (КаРИ, %), тонус артериальных сосудов (ДИА, %), региональное сосудистое периферическое сопротивление (ДИК, %), показатель венозного оттока из исследуемого сегмента (ПВО, %), показатель венозного оттока сосудов мелкого калибра (ИВО_Сим, %). Вторым по значимости фактор включал такие гемодинамические показатели, как реографический индекс (РИ, усл. ед.), отражающий состояние объемного кровенаполнения магистральных артерий, скорость кровотока по артериям крупного калибра (V_{max} , Ом/с), скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра ($V_{ср}$, Ом/с). Третий по значимости фактор включал две составляющие: время быстрого кровенаполнения (Альфа 1, с) и время медленного кровенаполнения (Альфа 2, с).

У женщин представленность гемодинамических показателей была намного меньше, чем у мужчин, и выражалась в двух факторах. Первый по значимости

Таблица 5

Показатели вариабельности сердечного ритма мужчин и женщин, занимающихся силовыми видами спорта

Показатели	Мужчины		Женщины	
	покой	ортостаз	покой	ортостаз
Общая мощность спектра (TP, мс ²)	4913,7±749,3*	3006,7±391,7*	3155,6±763,8	4014,2±1193,6
Мощность очень низкочастотной составляющей спектра (VLF, %)	27,5±2,1	34,7±3,0	22,7±3,1*	41,5±5,1*
Мощность низкочастотной составляющей спектра (LF, %)	33,4±2,7	46,5±3,2	31,3±2,7	42,4±4,7
Мощность высокочастотной составляющей спектра (HF, %)	39,4±2,9*	18,8±1,9*	46,0±3,9*	16,2±1,8*
RRNN, мс	910,5±26,1*	719,5±15,8*	869,2±32,5*	742,7±25,4*
Стандартное отклонение средней продолжительности сердечного цикла SDNN, мс	82,3±18,6*	44,7±3,0*	50,3±6,5	48,9±7,2
Число последовательных пар RR-интервалов, отличающихся более, чем на 50 мс (рNN50%)	32,6±3,7*	7,4±1,8*	24,7±5,7*	8,2±3,0*
CV %	8,5±1,6*	6,1±0,4*	5,6±0,6	6,4±0,8
Мода (Mo), с	0,9±0,03*	0,7±0,02*	0,8±0,1*	0,7±0,02*
Амплитуда моды (АМо), %	36,3±1,7*	46,0±2,1*	44,1±2,8	48,8±4,7
Вариационный размах (BP), с	0,3±0,02*	0,2±0,01*	0,3±0,04*	0,2±0,03*
Индекс напряжения (ИН), усл. ед.	78,3±9,0*	213,0±27,6*	145,2±29,5*	265,4±60,6*

Примечание: * – достоверность различий в покое и при ортостатической пробе при $p < 0,05$.

фактор включал три составляющие: тонус артериальных сосудов (ДИА), региональное сосудистое периферическое сопротивление (ДИК), показатель венозного оттока сосудов мелкого калибра (ИВО_Сим, %). Второй по значимости фактор включал в себя четыре переменные: время быстрого кровенаполнения (Альфа 1, с), реографический индекс (РИ, усл. ед.), скорость кровотока по артериям крупного калибра (V_{max} , Ом/с), скорость кровотока по артериям среднего и малого калибра ($V_{ср}$, Ом/с).

ВЫВОДЫ

1. У женщин, занимающихся силовыми видами спорта, наблюдалось сближение значений мышечной массы с показателями мужчин данных видов спорта, но сохранялась выраженность половых различий в показателях жирового компонента. Как у женщин, так и у мужчин при занятиях силовыми видами спорта выявлено однонаправленное изменение в показателях физического развития, но у последних оно более выражено.

2. По большинству психологических показателей у представителей как мужского, так и женского пола выявлены средние значения. Диморфические различия между мужчинами и женщинами в психологических показателях практически отсутствуют, только выражены в большей или меньшей степени.

3. В показателях вариабельности сердечного ритма и гемодинамики нижних конечностей между мужчинами и женщинами, занимающимися силовыми видами спорта, достоверных отличий не наблюдалось.

4. Анализ факторной структуры морфологических, психологических и функциональных особенностей показал, что для достижения высоких результатов в спортивной деятельности для мужчин требуется учитывать большее количество факторов, чем для женщин. Для мужчин и для женщин из морфологических показателей наиболее значимыми являются факторы мышечный компонент и индексы физического развития, из психологических показателей наиболее значимым является фактор тревожности. Из гемодинамических показателей для мужчин наиболее важными факторами являются время распространения пульсовой волны, сопротивление сосудов и венозный отток, а для женщин – тонус и эластичность сосудов и венозный отток.

Полученные данные можно использовать в тренировочном процессе спортсменов силовых видов спорта, как при текущем, так и при этапном контроле за изменениями активных компонентов массы тела, функциональным и психологическим состоянием в соответствии с периодом подготовки в годичном цикле. Разработанные «модельные» характеристики спортсменов рекомендуется использовать для отбора в силовые виды спорта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Капустина А.Н. Многофакторная личностная методика Р. Кеттелла. СПб.: Речь, 2001. 104 с.
2. Ковешников В.Г. Медицинская антропология / В.Г. Ковешников, Б.А. Никитюк. Киев: Здоровья, 1992. 192 с.
3. Корягина Ю.В. Компонентный состав массы тела 1.1 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). – 2008. – № 4. – С. 137.
4. Коц Я.М. Физиологические особенности мышечной деятельности женщин-спортсменок. М.: ГЦОГЛИФК, 1980. 34 с.
5. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. М.: Наука, 2006. 248 с.
6. Пилоян Р.А. Мотивация спортивной деятельности. М.: Физкультура и спорт, 1984. 112 с.
7. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Киев: Олимпийская литература, 1997. 584 с.
8. Рабочая книга практического психолога: Технология эффективной профессиональной деятельности (пособие для специалистов, работающих с персоналом) / Под ред. А.А. Деркача. М.: Красная площадь, 1996. 400 с.
9. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте // Вопросы психологии. – 1978. – № 6. – С. 94–106.
10. Matiegka J. The testing of physical efficiency // Amer. J. of Phys. Anthropology: 4. – 1921. – N 3. – P. 223–230.
11. Spielberger C.D. Theory and research on anxiety // Anxiety and Behavior / Spielberger C.D. (Ed.). N.Y.: Academic Press, 1966. P. 3–20.
12. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart Rate Variability. Standards of Measurements, Physiological Interpretation, and Clinical Use // Circulation. – 1996. – V. 93. – P. 1043–1065.