Дата публикации: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_27
УДК 796.012.1

Publication date: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_27
UDC 796.012.1

# ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ СПОРТИВНЫХ ГИМНАСТОВ С УЧЕТОМ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ В ОТДЕЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

**И.В. Круглова, И.В. Пастухова, А.С. Самойлов**
Федеральное Государственное бюджетное учреждение «Государственный научный Центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна», г. Москва, Россия

**Аннотация.** Морфофункциональные параметры, влияя на проявление физических качеств, определяют результативность спортсменов в отдельных видах спорта и отдельных дисциплинах. Морфофункциональные параметры, несомненно, зависят от генетической предрасположенности, но в то же время подвергаются изменениям в процессе адаптации к спортспецифичным физическим нагрузкам в рамках многолетней спортивной подготовки. Оценка параметров у спортсменов высшего спортивного мастерства различных видов спорта должна осуществляться с учетом специфики спортивной деятельности и результативности в отдельных дисциплинах. Проведенный ретроспективный анализ позволил установить значимые различия между спортсменами по полу, возрасту и морфофункциональным параметрам в различных дисциплинах одного вида спорта.
**Ключевые слова:** спортсмен, адаптация, результативность, антропометрия.

# EVALUATING MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF GYMNASTS ACCORDING TO THEIR PERFORMANCE IN SPECIFIC DISCIPLINES

**I.V. Kruglova, I.V. Pastukhova, A.S. Samojlov**
State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

**Annotation.** Morphofunctional parameters influence the manifestation of physical qualities and determine the performance of athletes in specific sports and disciplines. Morphofunctional parameters undoubtedly depend on genetic predisposition, but at the same time undergo changes in the process of adaptation to specific physical activity during multiannual sports training. Assessment of parameters in elite athletes of various sports is requested on the basis of the specifics of sports activities and performance in specific disciplines. A retrospective analysis made it possible to identify significant differences between athletes by gender, age and morphofunctional parameters in different disciplines of the same sport.
**Keywords:** athletes, adaptation, performance, anthropometry.

**Введение.** Основной задачей в подготовке лиц, занимающихся спортом, является повышение их работоспособности и, как следствие, результативности в спорте.

Данная задача реализуется в рамках многолетней подготовки и основывается на трех основных аспектах сопровождения: педагогическом, медико-биологическом и психологическом.

Показатели работоспособности не являются постоянной величиной и зависят от множества факторов, в том числе и от морфологических показателей [1-2], но при всей своей изменчивости во временном промежутке они должны неуклонно повышаться.

Уровень работоспособности определяется состоянием адаптации (адаптированности, долговременной адаптации, тренированности) к предлагаемым физическим нагрузкам, то есть формированием устойчивой взаимосвязи механизмов регуляции

органов и систем для обеспечения нормального функционирования в условиях изменяющейся среды [3].

На фоне долгосрочной адаптации в организме спортсмена происходят морфологические и структурные изменения, которые определяются «потребностью» энергообеспечения не только конкретного вида спорта, но и конкретной спортивной дисциплиной. Функциональная перестройка на фоне адаптированности способствует повышению результативности. Функциональная перестройка в свою очередь определяет результативность спортсменов в отдельных дисциплинах одного вида спорта, и, как следствие, данные изменения должны быть ожидаемо специфичны для конкретной дисциплины [4].

**Методы и организация исследования.** В процессе работы проводился ретроспективный анализ антропометрических данных, полученных в рамках проведённых углубленных медицинских осмотров (далее – УМО) спортивных гимнастов за период наблюдения с 2010 по 2021 года. Было проведено сравнение антропометрических параметров здоровых спортивных гимнастов, результативно выступающих на отдельных снарядах.

Первичный анализ данных проводился в программе для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.

Статистический анализ данных осуществлялся с использованием пакета прикладных программ StatTech v. 2.8.8 (разработчик – ООО «Статтех», Россия).

При статистическом анализе количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерия Колмогорова-Смирнова (при числе исследуемых более 50).

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me), нижнего и верхнего квартилей (Q1-Q3).

Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Сравнение двух групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, при неравных дисперсиях выполнялось с помощью t-критерия Уэлча.

Сравнение двух групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью U-критерия Манна-Уитни.

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, имеющему нормальное распределение, выполнялось с помощью однофакторного дисперсионного анализа, апостериорные сравнения проводились с помощью критерия Тьюки (при условии равенства дисперсий).

Сравнение трех и более групп по количественному показателю, распределение которого отличалось от нормального, выполнялось с помощью критерия Краскела-Уоллиса, апостериорные сравнения – с помощью критерия Данна с поправкой Холма.

Сравнение процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия хи-квадрат Пирсона.

Уровень значимости, при котором отвергалась нулевая гипотеза об отсутствии различий между изучаемыми группами, выбран равным 0,05.

За период с 2010 по 2021 год проведено 1400 углубленных медицинских обследований 253-м спортивным гимнастам, из них 122 спортсмена (48%) и 131 (52%) спортсменка. Количество пройденных углубленных медицинских обследований у одного спортивного гимнаста за анализируемый период составляло от 1 до 10.

Для анализа было обработано 1132 протокола УМО – 555 (49%) мужчин, 577 (51%) женщин. Критериями отбора

являлись полнота анализируемых параметров, их единообразие. В дальнейшем, в ходе работы было исключено еще 408 протоколов по причине установления спортсмену в рамках углубленного медицинского осмотра клинического диагноза, наличия биохимических признаков клеточного разрушения, различного брака в анализируемых параметрах. Для дальнейшего анализа отобрано 726 протоколов – результатов углубленного медицинского обследования здоровых спортсменов.

На первом этапе было проведено разделение спортсменов по результативности в отдельных дисциплинах.

Спортивные гимнасты выступают на шести спортивных снарядах, спортивные гимнастки – на четырех. Программа выступления, её сложность, для каждой из групп, определяется возрастом и уровнем спортивной квалификации.

Для реализации данной цели нами были проанализированы результаты выступления спортсменов, включаемых в состав сборной команды Российской Федерации по спортивной гимнастике, на всероссийских соревнованиях, размещенные на официальном сайте Федерации спортивной гимнастики России (https://sportgymrus.ru/).

При анализе учитывались возраст спортсмена на момент выступления и его спортивная квалификация.

Далее был произведен расчет среднего результата у спортсменов определенной спортивной классификации на каждом снаряде. Определив разность между оценкой за выступление каждого спортсмена на каждом снаряде и средней оценкой по снаряду, произведен подсчет средней оценки на каждого спортсмена с учетом разряда, что позволило определить результативность спортсмена относительно среднего ($P_{ср.}$) для каждой спортивной квалификации.

За результативность на спортивном снаряде принималась оценка, превышающая среднюю для спортивной квалификации, и отклонение оценки спортсмена не более 0,3 от средней квалификационной группы.

Так, для «универсалов» (спортсменов, результативных более чем на 3-х снарядах у мужчин и более чем на 2-х снарядах у женщин) были применены следующие правила:

$\geq$ 3 (2) результата, превышающих среднее значение по квалификационной группе и $\geq$ 3 (2) оценки с отклонением не более -0,3;

$\geq$ 2 (1) результата, превышающих среднее значение по квалификационной группе и $\geq$ 4 (3) оценки с отклонением не более -0,3.

В группу «преимущественно с силовыми упражнениями» (сила) были отнесены результативно выступающие среди спортсменов на кольцах, ковре и опорном прыжке, среди спортсменок на ковре и опорном прыжке. В группу «преимущественно с маховыми упражнениями» (махи) были отнесены спортсмены, результативно выступающие на параллельных брусьях, перекладине и коне, спортсменки, выступающие на бревне и разноуровневых брусьях.

Для них были применены следующие правила:

$\geq$ 3 (2) результата, превышающих среднее значение по квалификационной группе;

$\geq$ 2 (1) результата, превышающих среднее значение по квалификационной группе и $\geq$ 1 (1) оценки с отклонением не более 0,3.

В рамках оценки результативности на отдельных снарядах была выявлена группа спортсменов, результаты которых были ниже средних расчетных показателей (более 0,3) на всех снарядах для определенного возраста и уровня спортивного мастерства. Данные спортсмены были отнесены в группу «нерезультативных».

Разделение спортсменов на возрастные группы осуществлялось в соответствии с приказом Минспорта России от 20.12.2021 N 999 «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Игр Олимпиады)», что определило деление спортсменов на группы до 18 лет и старше и спортсменок на группы до 16 лет и старше.

Из 726 протоколов 529 (73%) составили протоколы спортсменов (из них 237 (44,7%) протоколов до 18 лет, 293 (55,3%) протоколов старше 18 лет) и 197 (27%) протоколов спортсменок (из них 100 (50,7%) до 16 лет, 97 (49,3%) старше 16 лет) (табл. 1, рис. 1-2).

Таблица 1

Распределение спортсменов по группам в зависимости от пола, возраста и результативности на снарядах

| Наивысшая результативность в отдельных дисциплинах | 727 протоколов | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 529 спортсменов мужского пола | | 197 спортсменов женского пола | |
| | 237 спортсменов до 18 лет | 292 спортсмена старше 18 лет | 100 спортсменок до 16 лет | 97 спортсменок старше 16 лет |
| Универсалы | 107 (45,1%) | 139 (47,6%) | 16 (16%) | 18 (18,6%) |
| Преимущественно силовые упражнения (Сила) | 74 (31,2%) | 110 (37,7 %) | 18 (18%) | 33 (34,0%) |
| Преимущественно маховые упражнения (Махи) | 28 (11,8%) | 29 (9,9%) | 51 (51%) | 36 (37,1%) |
| Результаты ниже расчетных параметров (Нерезультативные) | 28 (11,8%) | 14 (4,8%) | 15 (15%) | 10 (10,3%) |

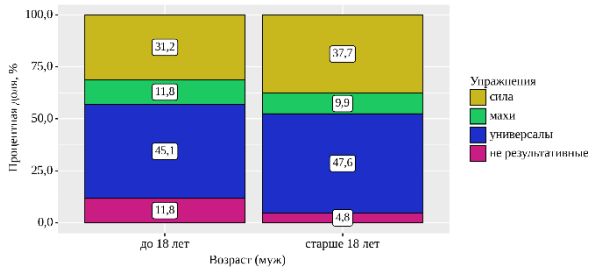



Рис. 1. Доля спортсменов различных возрастных групп, результативных на отдельных снарядах

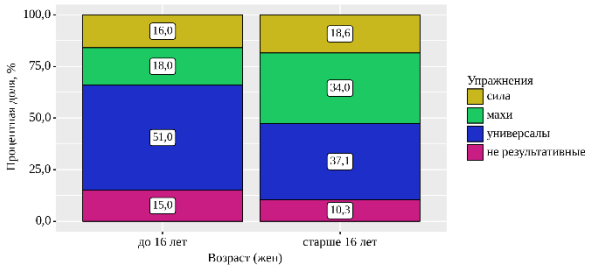



Рис. 2. Доля спортсменок различных возрастных групп, результативных на отдельных снарядах

На следующем этапе проводился первичный анализ отдельных морфофункциональных показателей у спортсменов по половой принадлежности разных возрастных групп с учетом их результативности в дисциплинах. При оценке обращалось внимание на наибольшие и наименьшие значения, отмечаемые у двух и более групп спортсменов по полу, возрасту и упражнению.

При первичном анализе обращало на себя внимание то, что наибольшие значения большинства антропометрических показателей отмечаются у нерезультативных спортсменов старше 18 лет и спортсменок обеих возрастных групп. В группе спортсменов младше 18 лет у нерезультативных спортсменов большинство антропометрических показателей меньше, чем у спортсменов, выступающих на отдельных снарядах с высоким результатом (табл. 2).

Таблица 2

Антропометрические параметры

| Упражнения | Спортсменки до 16 | | | | Спортсменки старше 16 лет | | | | Спортсмены до 18 лет | | | | Спортсмены старше 18 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M ± SD / Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max |
| Вес (кг) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 32,9±3,3 | 31,2 – 34,7 | 28,4 | 37,7 | 48,5 | 40,9 – 51,5 | 31,9 | 54,5 | 51,9±9,8 | 49,6 – 54,2 | 33,2 | 78,5 | 62,1±4,0 | 61,3 – 62,8 | 54,1 | 72 |
| махи | 32,9±4,0 | 30,9 – 34,9 | 26,7 | 44 | 51,1±5,8 | 49,1 – 53,2 | 36,9 | 63 | 49,3±8,2 | 46,1 – 52,4 | 35,6 | 65,8 | 64,8±7,8 | 61,6 – 68,0 | 50 | 82,2 |
| универсалы | 36,2±5,1 | 34,7 – 37,7 | 26,3 | 47 | 45,7±4,3 | 44,2 – 47,1 | 36,7 | 52,9 | 49,3±8,0 | 47,8 – 50,8 | 34,8 | 67,3 | 64 | 60,3 – 66,0 | 46,1 | 85 |
| нет результата | 36,1±4,9 | 33,4 – 38,8 | 28,2 | 43 | 50,2±3,9 | 47,4 – 53,0 | 44,6 | 57,1 | 45,8±7,5 | 42,9 – 48,7 | 35 | 60,2 | 64,9±5,8 | 61,6 – 68,2 | 57,5 | 73 |
| Рост (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 140,1±4,2 | 137,9 – 142,4 | 134 | 147,5 | 153,5 | 147,9 – 155,0 | 145 | 157,5 | 158,4±8,0 | 156,5 – 160,2 | 140,5 | 173,5 | 164,6 | 161,0 – 168,5 | 156 | 176 |
| махи | 139,5±5,1 | 136,9 – 142,0 | 131 | 151 | 158,3±4,7 | 156,6 – 159,9 | 145 | 166 | 159,4±7,4 | 156,6 – 162,3 | 143 | 170,1 | 171,6±6,8 | 168,8 – 174,3 | 160 | 186 |
| универсалы | 144,8 | 139,1 – 149,0 | 131 | 154,4 | 152,4±4,5 | 150,9 – 153,9 | 142 | 162,5 | 156,5±6,8 | 155,2 – 157,8 | 140,5 | 170,5 | 167 | 164,0 – 168,9 | 156,5 | 180 |
| нет результата | 144,8±6,8 | 141,0 – 148,5 | 129,5 | 157,1 | 150,9±4,0 | 148,1 – 153,8 | 146,5 | 157 | 155,2±8,4 | 152,0 – 158,5 | 141 | 173 | 167,8 | 162,1 – 173,0 | 159 | 175 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окружность шеи (см) | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 28,9±1,3 | 28,2 – 29,5 | 27 | 31 | 31,9±2,6 | 30,6 – 33,2 | 27 | 36 | 35,2±3,2 | 34,5 – 36,0 | 29 | 41 | 38 | 36,0 – 39,0 | 33 | 42 |
| махи | 29,5±1,6 | 28,7 – 30,3 | 26 | 32 | 32,8±1,8 | 32,2 – 33,5 | 29 | 36 | 33,5 | 32,0 – 38,0 | 31 | 42 | 38,7±1,4 | 38,0 – 39,4 | 36 | 42 |
| универсалы | 30 | 28,0 – 32,0 | 26 | 34 | 32 | 31,0 – 33,0 | 24 | 36 | 34 | 32,0 – 36,0 | 29,5 | 41 | 37 | 36,0 – 39,0 | 33 | 43 |
| нет результата | 30,2±1,3 | 29,5 – 30,9 | 28 | 32 | 32,5±2,0 | 31,1 – 33,9 | 30 | 35 | 34,6±2,4 | 33,6 – 35,5 | 30 | 39 | 36 | 35,0 – 37,0 | 35 | 39 |
| Окружность правого плеча в покое (см) | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 21 | 21,0 – 22,0 | 19 | 25 | 25,4±3,0 | 23,9 – 26,9 | 20 | 30 | 29 | 27,0 – 31,0 | 23 | 35 | 32 | 31,0 – 34,0 | 27 | 36 |
| махи | 21,4±1,6 | 20,6 – 22,2 | 18 | 25 | 26 | 26,0 – 28,0 | 20 | 30 | 27,9±3,1 | 26,7 – 29,1 | 23 | 34 | 33 | 32,0 – 35,0 | 31 | 40,5 |
| универсалы | 22,5±2,1 | 21,9 – 23,1 | 18 | 26 | 25 | 24,0 – 27,0 | 20 | 37 | 28 | 25,0 – 30,0 | 22 | 34 | 32 | 31,0 – 34,0 | 25 | 37,5 |
| нет результата | 22,8±1,1 | 22,2 – 23,4 | 21 | 25 | 27,4±1,2 | 26,6 – 28,2 | 25 | 29 | 27,4±2,6 | 26,3 – 28,4 | 23 | 32 | 33,3±1,5 | 32,4 – 34,2 | 31 | 36 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окружность правого плеча напряженно (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 23,9±1,7 | 22,9 – 24,8 | 21 | 27 | 28 | 27,0 – 29,0 | 22 | 31 | 32,1±3,1 | 31,4 – 32,8 | 26 | 39 | 36 | 35,0 – 38,0 | 31 | 39 |
| махи | 23,4±1,5 | 22,7 – 24,2 | 20 | 26 | 28,2±2,0 | 27,5 – 28,9 | 23 | 33 | 30,7±3,4 | 29,4 – 32,0 | 25 | 37 | 37,5±2,7 | 36,1 – 38,9 | 33 | 42,5 |
| универсалы | 24,7±2,0 | 24,1 – 25,3 | 20 | 29 | 27 | 27,0 – 28,0 | 21,5 | 39 | 30 | 29,0 – 33,0 | 25 | 38 | 36 | 34,0 – 37,0 | 29 | 40 |
| нет результата | 24,6±1,4 | 23,8 – 25,4 | 22 | 27 | 29,1±1,7 | 27,9 – 30,3 | 26 | 31 | 30 | 28,0 – 33,0 | 26 | 35 | 36,0±1,4 | 35,2 – 36,8 | 34 | 39 |
| Окружность левого плеча в покое (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 21,6±1,5 | 20,8 – 22,4 | 19 | 25 | 24,9±2,7 | 23,6 – 26,3 | 20 | 30 | 28,9±2,9 | 28,2 – 29,6 | 22 | 38 | 32 | 32,0 – 34,0 | 25 | 38 |
| махи | 21,2±2,2 | 20,1 – 22,2 | 16 | 26 | 26,2±2,3 | 25,4 – 27,1 | 20 | 30 | 27,5 | 25,0 – 31,0 | 23 | 34 | 33,6±2,1 | 32,6 – 34,7 | 31 | 38 |
| универсалы | 22,5 | 21,0 – 24,0 | 18 | 26 | 25 | 24,0 – 27,0 | 20 | 36 | 28 | 25,0 – 30,0 | 22 | 252 | 32 | 31,0 – 33,9 | 25 | 37,5 |
| нет результата | 22,5±1,2 | 21,8 – 23,2 | 20 | 25 | 26,8±1,6 | 25,6 – 28,0 | 25 | 30 | 27,3±2,5 | 26,4 – 28,3 | 23 | 32 | 33,3±1,3 | 32,5 – 34,1 | 31 | 36 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окружность левого плеча напряженно (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 23,8±1,7 | 23,0 – 24,7 | 21 | 27 | 27,2±2,4 | 26,1 – 28,4 | 23 | 31 | 32,1 ± 3,2 | 31,4 – 32,9 | 25,5 | 42 | 36 | 35,0 – 37,0 | 31 | 40 |
| махи | 23,4±1,7 | 22,6 – 24,3 | 20 | 26 | 28,0±2,2 | 27,2 – 28,8 | 22 | 33 | 30,8 ± 3,4 | 29,5 – 32,1 | 25 | 37 | 37,6±2,7 | 36,2 – 39,0 | 32,5 | 42 |
| универсалы | 25 | 23,0 – 26,0 | 20 | 27 | 27 | 27,0 – 28,0 | 22,5 | 38 | 31 | 28,0 – 33,0 | 25 | 40 | 36 | 34,0 – 37,0 | 29 | 41 |
| нет результата | 24,6±1,3 | 23,9 – 25,3 | 22 | 26,5 | 29,1±1,7 | 27,9 – 30,3 | 26 | 31 | 30,5±3,0 | 29,4 – 31,7 | 25 | 35 | 35,8±1,1 | 35,1 – 36,4 | 34 | 38 |
| Окружность талии (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 57,8±2,9 | 56,2 – 59,4 | 52 | 64 | 65,0±4,6 | 62,6 – 67,2 | 54 | 73 | 69,3±4,5 | 68,2 – 70,3 | 59 | 84 | 74 | 72,0 – 76,0 | 38 | 82 |
| махи | 56,8±3,8 | 54,9 – 58,7 | 50 | 63 | 67,0±3,9 | 65,3 – 68,1 | 59 | 75 | 68 | 64,0 – 71,0 | 60 | 74 | 76,6±3,7 | 74,7 – 78,6 | 71 | 83 |
| универсалы | 59,8±3,5 | 58,8 – 60,9 | 52,5 | 70 | 65 | 62,0 – 67,0 | 55 | 69 | 68 | 64,0 – 71,0 | 32 | 78 | 73 | 72,0 – 76,0 | 63,5 | 79 |
| нет результата | 59,7±2,6 | 58,3 – 61,2 | 56 | 63 | 67,0±3,2 | 64,7 – 69,3 | 61 | 71 | 66,4±3,6 | 65,0 – 67,8 | 60 | 73 | 76,6±2,4 | 75,1 – 78,1 | 72 | 80 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окружность таза (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 70,2±4,3 | 68,0 – 72,5 | 61 | 78 | 86 | 77,5 – 90,8 | 70 | 93 | 83 | 77,0 – 86,5 | 69 | 96 | 88 | 87,0 – 90,0 | 80 | 99 |
| махи | 70,0±4,4 | 67,8 – 72,2 | 63 | 80 | 87,0±5,7 | 84,4 – 88,4 | 75 | 96 | 79,9±6,3 | 77,5 – 82,3 | 70 | 90 | 88,6 ± 3,7 | 86,2 – 91,1 | 84 | 94 |
| универсалы | 72,4±5,6 | 70,8 – 74,1 | 62 | 84 | 84,0 | 80,0 – 87,0 | 67 | 91 | 80 | 75,5 – 84,0 | 62 | 92 | 87 | 85,0 – 89,0 | 73 | 100 |
| нет результата | 72,7±3,6 | 70,7 – 74,7 | 67 | 79 | 90,0±2,7 | 86,4 – 90,7 | 85 | 93 | 78,8±5,7 | 76,6 – 81,0 | 69 | 89 | 91,7±4,2 | 87,8 – 95,6 | 84 | 98 |
| Окружность правого бедра (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 41,8±2,3 | 40,5 – 43,0 | 37 | 46 | 51,0±5,9 | 47,5 – 53,3 | 39 | 60 | 48,6±4,1 | 47,6 – 49,5 | 39 | 60 | 51 | 50,0 – 53,0 | 41 | 57 |
| махи | 42,1±2,9 | 40,6 – 43,6 | 36 | 47 | 52,0±3,7 | 50,6 – 53,3 | 44 | 59 | 46,4±5,0 | 44,5 – 48,3 | 39 | 58 | 50,8±2,0 | 49,8 – 51,9 | 46 | 53 |
| универсалы | 43,1±3,1 | 42,2 – 44,0 | 37 | 48 | 49,0 | 48,0 – 52,0 | 37 | 56 | 46,6±3,6 | 45,9 – 47,3 | 39 | 55 | 51 | 49,0 – 53,0 | 42 | 59 |
| нет результата | 43,1±2,6 | 41,7 – 44,6 | 40 | 48 | 54,5±2,6 | 52,6 – 56,4 | 50 | 58 | 45,6±3,4 | 44,3 – 46,9 | 39 | 53 | 52 | 52,0 – 53,0 | 50 | 57 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Окружность левого бедра (см) | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 41,6±2,1 | 40,5 – 42,7 | 37 | 45 | 50,0±5,1 | 47,2 – 52,2 | 41 | 58 | 48,3±4,2 | 47,4 – 49,3 | 39 | 60 | 51 | 50,0 – 52,6 | 21 | 552 |
| махи | 41,9±2,8 | 40,5 – 43,4 | 37 | 48 | 51,0±3,8 | 50,3 – 53,0 | 44 | 58 | 46,7±5,1 | 44,7 – 48,7 | 40 | 59 | 51,2 ± 2,3 | 50,0 – 52,4 | 47 | 55 |
| универсалы | 44 | 40,4 – 45,0 | 37 | 48 | 49,0 | 48,0 – 52,0 | 38 | 56 | 46 | 44,0 – 49,0 | 39 | 54 | 51 | 49,0 – 53,0 | 42 | 581 |
| нет результата | 43 | 41,0 – 45,5 | 40 | 47 | 54,0±3,4 | 51,1 – 55,9 | 48 | 58 | 45,7±3,5 | 44,3 – 47,0 | 39 | 52 | 52 | 52,0 – 53,0 | 34 | 57 |
| Окружность правой голени (см) | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 28,8±1,4 | 28,0 – 29,5 | 26 | 31 | 33,5±3,4 | 31,6 – 34,9 | 27 | 38 | 34 | 32,0 – 36,0 | 29 | 40 | 36 | 34,0 – 37,0 | 30 | 41 |
| махи | 29,5±1,7 | 28,7 – 30,4 | 26 | 34 | 34,0±2,2 | 33,7 – 35,3 | 29 | 39 | 32,6±2,8 | 31,6 – 33,7 | 28 | 37 | 36,1±1,7 | 35,3 – 37,0 | 33 | 39 |
| универсалы | 30,5±2,5 | 29,8 – 31,3 | 26 | 36 | 34,0 | 33,0 – 35,0 | 28 | 36 | 33 | 31,5 – 35,0 | 26 | 38 | 36 | 35,0 – 37,0 | 30 | 38 |
| нет результата | 31 | 29,0 – 32,0 | 28 | 39 | 35,0±0,9 | 34,6 – 36,0 | 34 | 37 | 32,8±2,1 | 32,0 – 33,6 | 28 | 37 | 38 | 36,0 – 39,0 | 35 | 50 |

Продолжение таблицы 2

| Окружность левой голени (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| сила | 28,9±1,5 | 28,1 – 29,7 | 26 | 31 | 32,9±3,1 | 31,4 – 34,4 | 27 | 37 | 34 | 32,0 – 36,0 | 29 | 40 | 35,2 | 34,4 – 37,0 | 30 | 39 |
| махи | 29,2±1,6 | 28,4 – 30,0 | 26 | 33 | 34,5±2,2 | 33,8 – 35,3 | 29 | 38 | 32,5 | 30,0 – 35,0 | 28 | 37 | 36,1±1,7 | 35,2 – 37,0 | 33 | 39 |
| универсалы | 31 | 28,0 – 33,0 | 26 | 36 | 34 | 33,0 – 35,0 | 29 | 36 | 33 | 31,0 – 35,0 | 25 | 37 | 35 | 34,6 – 37,0 | 30 | 38 |
| нет результата | 31 | 29,5 – 32,0 | 28 | 39 | 35 | 35,0 – 36,9 | 34 | 37 | 32,6±2,5 | 31,6 – 33,6 | 27 | 38 | 36,9±2,2 | 35,6 – 38,3 | 33,5 | 41 |

Примечание: * Спортсменки младше 16 лет: вес, окружности правой и левой голени (p=0,015) (используемый метод: F-критерий Фишера), рост, окружность талии (p=0,007), окружность правого плеча в покое (p=0,019), окружность шеи (p=0,098), окружность правого плеча напряженно (p=0,065), окружность левого плеча в покое (p=0,075), окружность левого плеча напряженно (p=0,118), окружность таза (p=0,168), окружность правого бедра (p=0,305), окружность левого бедра (p=0,307) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).

Спортсменки старше 16 лет: вес, рост (p<0,001), окружность правого бедра (p=0,001), окружность левого бедра (p=0,005), окружность левой голени (p=0,026), окружность правого плеча в покое, окружность таза (p=0,035), окружность левого плеча напряженно, окружность талии (p=0,036), окружность шеи (p=0,235), окружность правого плеча напряженно (p=0,065), окружность левого плеча в покое (p=0,056), окружность правой голени (p=0,080) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).

Спортсмены до 18 лет: вес (p=0,014), рост (p=0,071), окружность правого бедра (p=0,001), (используемый метод: F-критерий Фишера), окружность шеи (p=0,042), окружность правого плеча в покое (p=0,015), окружность правого плеча напряженно (p=0,043), окружность левого плеча в покое (p=0,046), окружность талии (p=0,031), окружность таза (p=0,037), окружность левого бедра (p=0,010), окружность правой голени (p=0,041), окружность левого плеча напряженно (p=0,054), окружность левой голени (p=0,055) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).

Спортсмены старше 18 лет: вес (p=0,026), рост (p<0,001), окружность шеи (p=0,001), окружность правого плеча в покое (p=0,027), окружность правого плеча напряженно (p=0,043), окружность левого плеча в покое (p=0,016), окружность левого плеча напряженно (p=0,015), окружность талии (p=0,001), окружность таза (p=0,017), окружность правой голени (p=0,009), окружность левой голени (p=0,063), окружность правого бедра (p=0,117), окружность левого бедра (p=0,422) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).

Проведенный сравнительный анализ показал, что среди спортсменов и спортсменок, выступающих в различных дисциплинах, имеются значимые различия в статистических показателях как по полу, так и по возрасту.

У спортсменок в возрастной группе младше 16 лет в зависимости от упражнения по большинству показателей, за исключением веса и роста, существенных различий не выявлено, следовательно, наибольшие показатели окружностей, выявленных при первичном анализе у результативных спортсменок, в данной группе не оказывают существенного влияния на результативность.

В группе спортсменок старше 16 лет имеются значимые различия в показателях нижней половины тела (окружности талии, таза, бедер и голеней). При этом обращает на себя внимание то, что данные параметры выше в группе нерезультативных спортсменок (рис. 3-6).

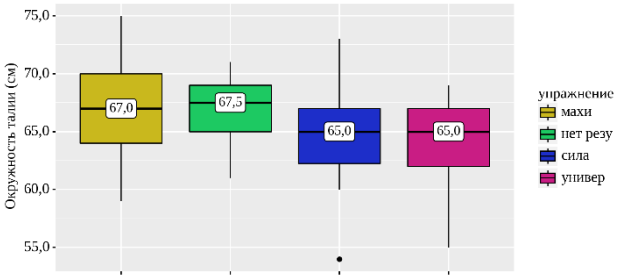



Рис. 3. Зависимость окружности талии у спортсменок старше 16 лет от упражнения

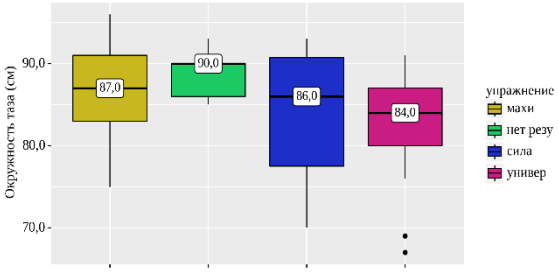



Рис. 4. Зависимость окружности таза у спортсменок старше 16 лет от упражнения

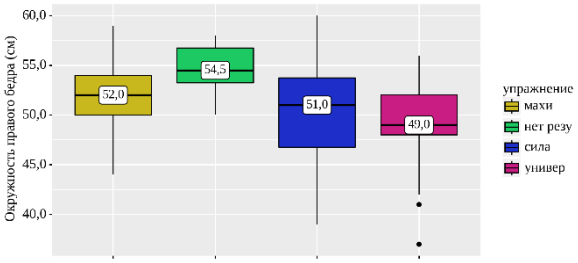



Рис. 5. Зависимость окружности правого бедра у спортсменок старше 16 лет от упражнения

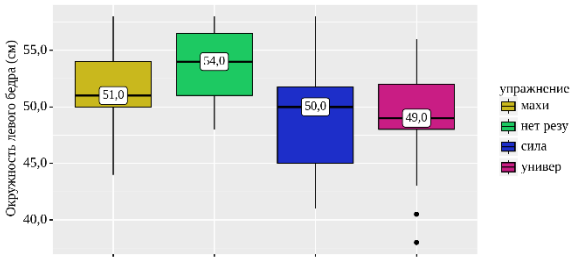



Рис. 6. Зависимость окружности левого бедра у спортсменок старше 16 лет от упражнения

Нельзя исключить того, что увеличение параметров нижней половины тела, связанных с физиологической перестройкой женского организма, приводит к смещению центра тяжести, тем самым ведет за собой изменение биомеханики выполняемых упражнений. Следовательно, на период адаптации к изменяющимся физиологическим параметрам результативность спортсменок может снижаться.

Различия в антропометрических данных спортсменов значимы как в возрастной группе до 18 лет, так и в возрастной группе старше 18 лет.

В группе спортсменов до 18 лет отмечаются наименьшие показатели большинства антропометрических параметров, что может свидетельствовать о недостаточности физиологических данных для достижения результативности (рис. 7-10).

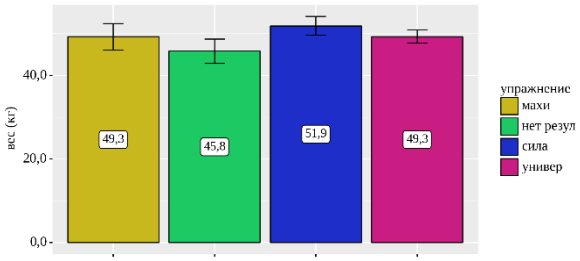



Рис. 7. Зависимость веса у спортсменов младше 18 лет от упражнения

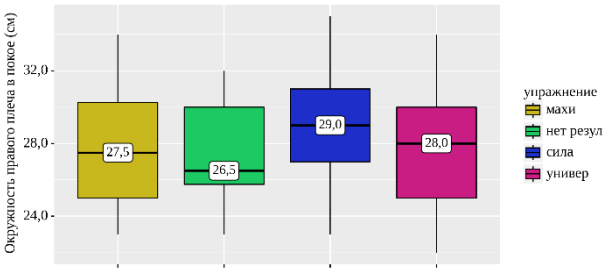



Рис. 8. Зависимость окружности правого плеча у спортсменов младше 18 лет от упражнения

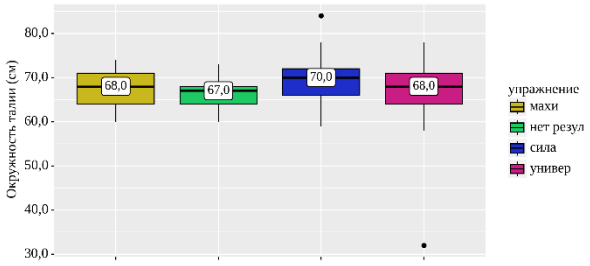



Рис. 9. Зависимость окружности талии у спортсменов младше 18 лет от упражнения

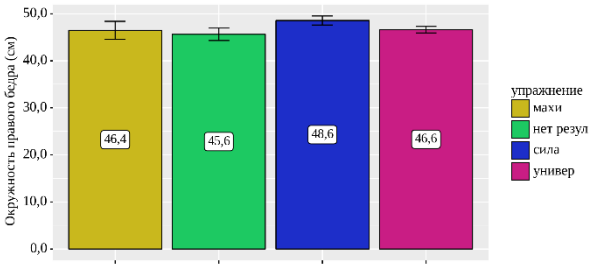



Рис. 10. Зависимость окружности правого бедра у спортсменов младше 18 лет от упражнения

В рамках спортивной специализации, изменений параметров при долгосрочной адаптации к специфическим физическим нагрузкам антропометрические параметры у спортсменов зависят от возраста, пола и спортивного стажа. Поэтому сравнив возрастные группы, спортивный стаж (с учетом антропометрических данных) спортсменов и их результативность на отдельных снарядах можно предположить, что низкая результативность спортсменов до 18 лет, в том числе может быть связана с недостаточным спортивным стажем для набора оптимальной формы для выполнения упражнений определенной сложности. Для спортсменок старше 16 лет и спортсменов старше 18 лет отсутствие результативности с достижением определенного возраста, в том числе может стать причиной окончания карьеры (табл. 3).

Таблица 3

Возраст и спортивный стаж спортсменов

| Женщины | | Возраст (M±SD) | Спортивный стаж (M±SD) | Мужчины | | Возраст (M ± SD) | Спортивный стаж (M±SD) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| до 16 | сила | 13,44±0,87 | 8,25±0,78 | до 18 | сила | 15,64±1,0 | 11,09±1,38 |
| | махи | 13,56±1,05 | 8,33±1,37 | | махи | 15,86±0,91 | 11,07±1,15 |
| | универсалы | 13,76±0,93 | 9,29±1,23 | | универсалы | 15,68±0,94 | 10,73±1,16 |
| | нет результата | 13,27±0,89 | 9,13±0,98 | | нет результата | 15,50±0,93 | 9,71±1,38 |
| ст 16 | сила | 19,50±2,33 | 14,89±2,12 | ст 18 | сила | 20,80±2,3 | 15,64±2,25 |
| | махи | 18,48±1,80 | 12,94±1,88 | | махи | 23,17±3,19 | 17,48±3,53 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | универ-салы | 17,58±1,70 | 12,86±2,02 | | универ-салы | 21,16±2,38 | 15,55±2,33 |
| | нет ре-зультата | 19,60±2,52 | 14,00±3,20 | | нет резуль-тата | 21,33±1,42 | 16,60±1,41 |

При первичной оценке отдельных показателей состава тела обращали на себя внимание наибольшие показатели индекса массы тела и жировой массы у нерезультативных спортсменов и спортсменок старших возрастных групп (табл. 4).

При установлении корреляционных связей индекса массы тела с отдельными показателями состава тела обращает на себя внимание, что у нерезультативных спортсменок старше 16 лет отмечается очень высокая связь между показателями жировой массы и индекса массы тела и высокая связь между жировой массы и весом, что с учетом антропометрических данных может так же оказывать влияние на биомеханику спортивного упражнения (рис. 11).

У спортсменов старше 18 лет связей между жировой массой с индексом массы тела и весом не выявлено.

При сравнительном анализе параметров состава тела у спортсменов и спортсменок отдельных дисциплин и возрастных групп выявлено отсутствие зависимости индекса массы тела от упражнений, за исключением спортсменов младше 18 лет (рис. 13-14).

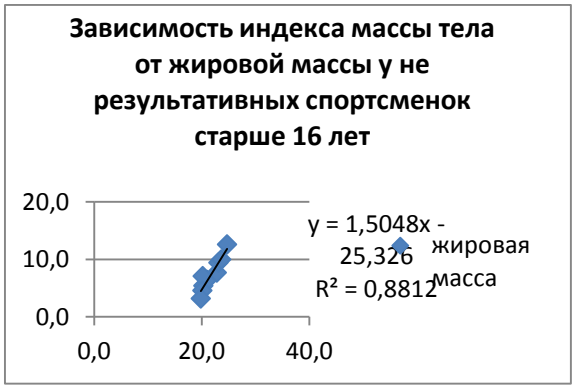



Рис. 11. Зависимость индекса массы тела от жировой массы у нерезультативных спортсменок старше 16 лет

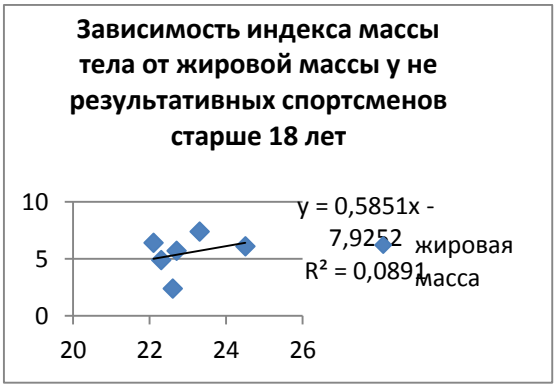



Рис. 12. Зависимость индекса массы тела от жировой массы у нерезультативных спортсменов старше 18 лет

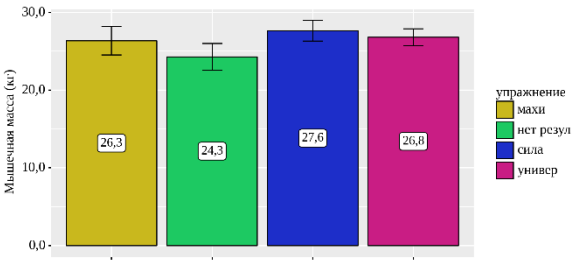



Рис. 13. Зависимость мышечной массы у спортсменов младше 18 лет от упражнения

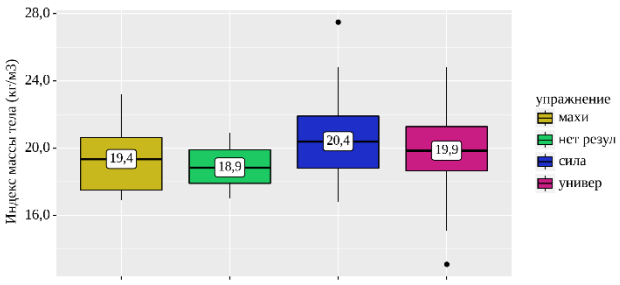



Рис. 14. Зависимость индекса массы тела у спортсменов младше 18 лет от упражнения

Таблица 4

Состав тела

| | Спортсменки до 16 | | | | Спортсменки старше 16 лет | | | | Спортсмены до 18 лет | | | | Спортсмены ст 18 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max | M±SD /Me | 95% ДИ / $Q_1$ – $Q_3$ | min | max |
| Вес (кг) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 32,9±3,3 | 31,2 – 34,7 | 28,4 | 37,7 | 48,5 | 40,9 – 51,5 | 31,9 | 54,5 | 51,9±9,8 | 49,6 – 54,2 | 33,2 | 78,5 | 62,1±4,0 | 61,3 – 62,8 | 54,1 | 72 |
| махи | 32,9±4,0 | 30,9 – 34,9 | 26,7 | 44 | 51,1±5,8 | 49,1 – 53,2 | 36,9 | 63 | 49,3±8,2 | 46,1 – 52,4 | 35,6 | 65,8 | 64,8±7,8 | 61,6 – 68,0 | 50 | 82,2 |
| универсалы | 36,2±5,1 | 34,7 – 37,7 | 26,3 | 47 | 45,7±4,3 | 44,2 – 47,1 | 36,7 | 52,9 | 49,3±8,0 | 47,8 – 50,8 | 34,8 | 67,3 | 64 | 60,3 – 66,0 | 46,1 | 85 |
| нет результата | 36,1±4,9 | 33,4 – 38,8 | 28,2 | 43 | 50,2±3,9 | 47,4 – 53,0 | 44,6 | 57,1 | 45,8±7,5 | 42,9 – 48,7 | 35 | 60,2 | 64,9±5,8 | 61,6 – 68,2 | 57,5 | 73 |
| Рост (см) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 140,1±4,2 | 137,9 – 142,4 | 134 | 147,5 | 153,5 | 147,9 – 155,0 | 145 | 157,5 | 158,4±8,0 | 156,5 – 160,2 | 140,5 | 173,5 | 164,6 | 161,0 – 168,5 | 156 | 176 |
| махи | 139,5±5,1 | 136,9 – 142,0 | 131 | 151 | 158,3±4,7 | 156,6 – 159,9 | 145 | 166 | 159,4±7,4 | 156,6 – 162,3 | 143 | 170,1 | 171,6±6,8 | 168,8 – 174,3 | 160 | 186 |
| универсалы | 144,8 | 139,1 – 149,0 | 131 | 154,4 | 152,4±4,5 | 150,9 – 153,9 | 142 | 162,5 | 156,5±6,8 | 155,2 – 157,8 | 140,5 | 170,5 | 167 | 164,0 – 168,9 | 156,5 | 180 |

Продолжение таблицы 4

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| нет результата | 144,8±6,8 | 141,0 – 148,5 | 129,5 | 157,1 | 150,9±4,0 | 148,1 – 153,8 | 146,5 | 157 | 155,2±8,4 | 152,0 – 158,5 | 141 | 173 | 167,8 | 162,1 – 173,0 | 159 | 175 |
| Жировая масса (кг) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 2,2±1,1 | 1,7 – 2,8 | 0,9 | 4,2 | 5,7 | 4,1 – 6,5 | 2,7 | 19 | 2,5 | 1,9 – 3,3 | 1 | 7,7 | 3,3±1,3 | 3,0 – 3,7 | 1,8 | 7,4 |
| махи | 2,2±1,2 | 1,6 – 2,8 | 0,8 | 5,1 | 6,9±2,4 | 6,0 – 7,7 | 2,8 | 14 | 1,8 | 1,5 – 2,3 | 1,1 | 4,7 | 3,0±0,8 | 2,4 – 3,7 | 2,1 | 4,6 |
| универсалы | 2,5 | 1,9 – 3,6 | 0,8 | 8,1 | 5,1±1,9 | 4,5 – 5,8 | 1,1 | 8,9 | 1,9 | 1,5 – 2,7 | 1,1 | 6,5 | 3,6±1,3 | 3,2 – 3,9 | 1 | 6,7 |
| нет результата | 2,1 | 1,1 – 2,5 | 0,9 | 5,1 | 7,4±2,9 | 5,1 – 9,6 | 3,2 | 12,6 | 1,8 | 1,4 – 2,7 | 1,1 | 5,4 | 5,5±1,7 | 3,7 – 7,3 | 2,4 | 7,4 |
| Мышечная масса (кг) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 16,5±1,7 | 15,6 – 17,4 | 14,3 | 19,9 | 22,5±3,8 | 20,6 – 24,4 | 16 | 27,4 | 27,6±5,7 | 26,3 – 29,0 | 17,6 | 40,3 | 33,2±2,5 | 32,6 – 33,8 | 28,5 | 39,6 |
| махи | 16,5±2,0 | 15,5 – 17,5 | 13,6 | 21,6 | 25,4 | 21,6 – 26,7 | 18,4 | 29 | 26,3±4,7 | 24,5 – 28,2 | 18,1 | 35,1 | 35,6±4,6 | 32,1 – 39,2 | 30 | 45,7 |
| универсалы | 18,0±2,6 | 17,3 – 18,8 | 13,3 | 22,6 | 22,4±2,2 | 21,6 – 23,2 | 17,9 | 26,1 | 26,8±5,5 | 25,7 – 27,9 | 17,9 | 54,4 | 33,0±3,2 | 32,1 – 33,9 | 20,6 | 38,8 |
| нет результата | 18,3 | 17,2 – 20,6 | 14,6 | 21,3 | 23,5±0,9 | 22,8 – 24,2 | 22,5 | 25,2 | 24,3±4,4 | 22,6 – 26,0 | 17,9 | 33,2 | 30,9 | 29,8 – 36,0 | 29,1 | 38,1 |
| Индекс массы тела (кг/м3) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| сила | 16,7±1,0 | 16,2 – 17,3 | 15,1 | 18,2 | 20,4 | 18,8 – 21,5 | 15,1 | 22,7 | 20,5±2,1 | 20,0 – 20,9 | 16,8 | 27,5 | 22,6 | 21,8 – 23,6 | 20,6 | 26,1 |
| махи | 16,8±1,1 | 16,3 – 17,4 | 14,6 | 19,3 | 20,2±1,4 | 19,7 – 20,7 | 17,6 | 22,8 | 19,4 | 17,5 – 20,6 | 16,9 | 23,2 | 21,9±1,7 | 20,9 – 23,0 | 19,4 | 24,4 |

Продолжение таблицы 4

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| универсалы | 17,4±1,3 | 17,0 – 17,7 | 14,7 | 20,4 | 19,6±1,4 | 19,1 – 20,1 | 16,1 | 22 | 20,0±2,1 | 19,5 – 20,4 | 13,1 | 24,8 | 22,7±1,5 | 22,3 – 23,0 | 16,9 | 25,9 |
| нет результата | 17,1±1,2 | 16,4 – 17,8 | 15,5 | 19,1 | 21,7±1,8 | 20,3 – 23,1 | 19,8 | 24,7 | 18,9±1,2 | 18,5 – 19,4 | 17 | 20,9 | 23,0±0,8 | 22,2 – 23,7 | 22,1 | 24,5 |

Примечание: *Спортсменки до 16 лет: вес (p=0,015), индекс массы тела (p=0,204) (используемый метод: F-критерий Фишера), рост (p=0,007), жировая масса (p=0,152), мышечная масса (p=0,015) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).
Спортсменки старше 16 лет: вес (p<0,001), рост (p<0,001), жировая масса (p=0,005), мышечная масса (p = 0,014), индекс массы тела (p = 0,032) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).
Спортсмены до 18 лет: вес (p=0,014), рост (p=0,071), мышечная масса (p=0,046) (используемый метод: F-критерий Фишера), жировая масса (p=0,004), индекс массы тела (p=0,001) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса).
Спортсмены старше 18 лет: вес (p=0,026), рост (p<0,001), мышечная масса (p=0,426), индекс массы тела (p=0,440) (используемый метод: критерий Краскела-Уоллиса), жировая масса (p=0,001) (используемый метод: F-критерий Фишера).

**Заключение.** Оценка параметров служит основой для построения тренировочного процесса в рамках многолетней подготовки, с одной стороны, с целью ранней специализации спортсменов, с другой – соответствия функциональных параметров предлагаемым физическим нагрузкам.

Проведенный анализ показал, что спортсмены высшего спортивного мастерства одного вида спорта в различных дисциплинах имеют гендерные и возрастные различия в морфофункциональных параметрах. В свою очередь, морфофункциональные параметры, такие как рост, вес и окружности тела, оказывают влияние на результативность.

Определение пула оптимальных морфофункциональных параметров для различных дисциплин позволит качественно проводить медико-биологическую оценку у спортсменов одного вида спорта, являться подспорьем спортивным педагогам в построении тренировочного процесса и, как следствие, предупредить срывы адаптации и повысить результативность спортсменов.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Журавский, А. Ю. Влияние морфологических данных гребцов на их соревновательную деятельность / А. Ю. Журавский // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2013. – № 3. – С. 111-117.
2. Назаренко, А. С. Особенности функции равновесия и антропометрических данных у спортсменов / А. С. Назаренко, Ф. А. Мавлиев, Н. Ш. Хаснутдинов // Наука и спорт: современные тенденции. – 2016. – Т. 12. – № 3(12). – С. 58-63.
3. Платонов, В. И. Теории адаптации и функциональных систем в развитии системы знаний в области подготовки спортсменов / В. И. Платонов // Наука в олимпийском спорте. – 2017. – № 1. – С. 29-48.
4. Рулик, С. Морфофункциональные показатели спортивной одаренности юных гимнастов на этапе предварительной базовой подготовки/ С. Рулик, В. Мускан, И. Григус // Health and Sport. – 2015. – №5 (1). – С. 117-124. DOI: 10.5281/zenodo.14094.

**REFERENCES**

1. Zhuravskij A.Yu. The effect of morphological data of rowers on their competitive activity. *News of the Tula State University. Physical culture. Sport*, 2013, no. 3, pp. 111-117. (in Russ.)
2. Nazarenko A.S., Mavliev F.A., Хаснутдинов Khasnutdinov N.Sh. Features of balance function and anthropometric data in athletes. *Science and Sport: Modern Tendencies, 2016*, vol. 12, no. 3 (12), pp. 58-63. (in Russ.)
3. Platonov V.I. Theories of adaptation and functional systems in the development of knowledge system in the field of athlete training. *Science in Olympic Sports*, 2017, no. 1, p. 29-48. (in Russ.)
4. Rulik S., Muskan V, Grigus I. Morphofunctional indicators in athletic talent of young gymnasts at the stage of preliminary basic training. *Health and Sport*, 2015, no. 5 (1), pp. 117-124. DOI: 10.5281/zenodo.14094. (in Russ.)

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Ирина Валентиновна Круглова** – заместитель главного врача по организационно-методической работе и спортивной медицине Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства, Москва, e-mail: ikruglova@fmbcfmba.ru.

**Инна Викторовна Пастухова** – кандидат медицинских наук, врач по спортивной медицине отделения спортивной медицины Федерального государственного бюджетного учреждения Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации Федерального медико-биологического агентства, Москва.

**Александр Сергеевич Самойлов** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, генеральный директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный научный центр Российской Федерации – Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» Федерального медико-биологического агентства, Москва.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**
**Irina Valentinovna Kruglova** – Deputy Chief Physician for Organizational and Methodological Work and Sports Medicine, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow, e-mail: ikruglova@fmbcfmba.ru.
**Inna Viktorovna Pastukhova** – Candidate of Medical Sciences, Sports Medicine Doctor of the Department of Sports Medicine, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow.
**Aleksandr Sergeevich Samojlov** – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, General Director, Sports Medicine Doctor of the Department of Sports Medicine, State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Moscow.

**Для цитирования:** Круглова, И. В. Оценка морфофункциональных параметров спортивных гимнастов с учетом их результативности в отдельных дисциплинах / И. В. Круглова, И. В. Пастухова, А. С. Самойлов // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_27

**For citation**: Kruglova I.V., Pastukhova I.V., Samojlov A.S. Evaluating morphofunctional parameters of gymnasts according to their performance in specific disciplines. *Modern Issues of Biomedicine,* 2022, vol. 6, no. 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_27