

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2023. Т. 20, № 3. С. 15–20.
 НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
 УДК 613.96

Фанис Азгатович Мавлиев¹, Наиля Ханифовна Давлетова²

^{1, 2} Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма,
 Казань, Россия

² Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

¹ fanis16rus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8981-7583>

² davletova0681@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2014-1746>

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ МЕТОДИК ОЦЕНКИ ИДЕАЛЬНОЙ МАССЫ ТЕЛА У СТУДЕНТОВ-СПОРТСМЕНОВ

Аннотация. В статье рассмотрены различные популярные и широко используемые подходы к расчету идеальной массы тела (ИдМТ) в сфере физической культуры и спорта. **Цель:** оценить возможность использования различных расчетных методик для определения ИдМТ студентов-спортсменов различных видов спорта. **Материалы и методы.** Были обследованы 65 студентов-спортсменов, занимающихся единоборствами, игровыми и циклическими видами спорта в возрасте от 19 до 25 лет. Проведено антропометрическое исследование, произведен расчёт значений ИдМТ по 12 формулам, определен компонентный состав тела. Из большинства формул расчета ИдМТ, представляющих собой вариации соотношений длины и массы тела, выделялась формула Борнгардта, учитывающая не только рост, но и значение обхвата грудной клетки в покое и имевшая заметные корреляции с остальными индексами (от $r = 0,53$ до $r = 0,62$ при $p < 0,0001$). **Результаты.** В исследуемой выборке с повышением длины тела не наблюдалось пропорционального повышения поперечных размеров. Так, длина тела умеренно коррелирует с шириной плеч ($r = 0,42$ при $p < 0,001$), а с шириной таза корреляционная зависимость отсутствовала. Расхождение ИдМТ и фактического веса свидетельствовало о том, что «идеальные» параметры, далеки от реальной массы действующих спортсменов. **Заключение.** Использование стандартных индексов для расчета ИдМТ в практике спорта приводит к сомнительным результатам. Корректная оценка ИдМТ стандартными подходами возможна лишь в «оптимальных» диапазонах длины тела, что делает их использование малопригодным инструментом во многих случаях спортивной практики.

Ключевые слова: идеальная масса тела, студенты-спортсмены, методики оценки, формулы расчета

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2023. VOL. 20, NO. 3. P. 15–20.
 ORIGINAL ARTICLE

Fanis A. Mavliev¹, Nailja Ch. Davletova²

^{1, 2} Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism,
 Kazan, Russia

² Kazan State Medical University, Kazan, Russia

¹ fanis16rus@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8981-7583>

² davletova0681@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2014-1746>

POSSIBILITY TO USE STANDARD METHODS FOR ASSESSING IDEAL BODY WEIGHT IN STUDENT-ATHLETES

Abstract. The article discusses various popular and widely used approaches to the calculation of ideal body weight (IBW) in the field of physical culture and sport. **Purpose:** to evaluate the possibility of using various calculation methods to determine the IBW of student-athletes of various sports. **Materials and methods.** We examined 65 student-athletes involved in martial arts, game and cyclic sports aged 19 to 25 years. An anthropometric study was carried out, IBW values were calculated using 12 formulas, and the component composition of the body was determined. From most of the formulas for calculating the IBW, which are variations in the ratio of length and body weight, the Borngardt formula was distinguished, which takes into account not only the height, but also the value of the chest girth at rest and had noticeable correlations with other indices (from $r = 0.53$ to $r = 0.62$ at $p < 0.0001$). **Results.** In the study sample, with an increase in body length, there was no proportional increase in transverse dimensions. Thus, the body length moderately correlates with the width of the shoulders ($r = 0.42$ at $p < 0.001$), and there was no correlation with the width of the pelvis. The discrepancy between the IBW and the actual weight indicated that the «ideal» parameters are essentially far from the real mass of active athletes. **Conclusion.** The use of standard indices for the calculation of IBW in the practice of sports leads to questionable results. A correct assessment of the IBW by standard approaches is possible only in the «optimal» ranges of body length, which makes their use an unsuitable tool in many cases of sports practice.

Keywords: ideal body weight, student-athletes, assessment methods, calculation formulas

Наиболее распространённым и широкоиспользуемым методом оценки отклонений веса конкретного человека от «оптимальных» (нормальных, иде-

альных) значений является расчет индекса массы тела (ИМТ), который показывает соответствие фактического веса человека его росту. Данный индекс

рекомендован для использования Всемирной организацией здравоохранения и принят в России. Имеются исследования, в которых описывается наличие определенных корреляций между ИМТ и долголетия, а также его связь со спортивной деятельностью [1].

Однако следует учитывать тот факт, что ИМТ не является достоверным показателем для детей с не закончившимся периодом роста, пожилых людей старше 65 лет, беременных женщин, лиц с высокой мышечной массой и спортсменов. Данный индекс не учитывает возраст и пол человека и самое важное – состав тела [2]. В связи с этим у мускулистого атлета ИМТ по числовому значению может совпадать с индексом тучного нетренированного человека.

Кроме ИМТ, существует множество формул для расчета идеальной массы тела (ИдМТ). Очень часто, когда учитывается лишь рост, все сводится к простой идее – каждой длине тела соответствует свой «идеальный» показатель массы, который и учитывается в расчетных формулах. Иногда используют подходы к расчетам, где учитывают несколько параметров: значения роста, обхватных размеров, а в некоторых методиках учитывается и возраст [3].

Важно то, что идеальность, из своего определения, предполагает один идеал, а подходов для её расчета может быть множество. Так, если исходить из представления о том, что идеальность – это проявление максимальной целесообразности, то возникает вопрос: о какой целесообразности идет речь? С позиций идеальности в аспекте здорового образа жизни ИдМТ – это та масса, при которой снижаются риски развития заболеваний, повышается качество жизни и обеспечивается долголетие [4]. Если же рассматривать идеальность в аспекте физических качеств, то ИдМТ – это та масса, которая позволяет достигнуть максимального спортивного результата.

Несомненно, в сфере спорта масса тела атлета – это лишь один из параметров, определяющих спортивную успешность. Помимо него, необходимыми являются физическая, техническая и тактическая подготовленность, психологическая устойчивость, метаболические возможности организма спортсмена и т. д. [5, 6]. Важно и то, что применительно к спортивной деятельности ИдМТ можно отнести к спортивно-специфическим показателям, т. е. это не одно, а целое разнообразие значений, зависящих от специфики вида спорта. В связи с этим выдающиеся спортсмены разных видов спорта обладают определенным характерным для данного вида спорта соматотипом и существенно отличаются друг от друга по показателям массы тела [7, 8]. Так, в видах спорта связанных с существенными вертикальными перемещениями, в которых идет активное противодействие силам гравитации (циклические виды спорта, спортивная/художественная гимнастика и т. д.) и масса тела спортсменов является ключевым фактором спортивной успешности, наблюдается определённый узкий диапазон значений веса [9].

В видах спорта, где вертикальная составляющая перемещения тела атлета сведена к минимуму (велоспорт, гребля и т. д.) и вес спортсмена не играет ведущей роли в достижении спортивных результатов, наблюдается широкий разброс значений как показателей массы, так и компонентного состава тела спортсменов [10].

В некоторых видах спорта, например в борьбе, предусмотрено разделение на отдельные весовые категории [11]. В этом случае важно определить идеальную массу, и задача спортсмена заключается в том, чтобы удержать свой вес в заданных границах или «попасть» в него до соревнований, которая усложняется еще и тем, что набор или снижение массы тела происходит в короткие сроки.

В представленной работе были рассмотрены различные подходы к расчету ИдМТ, наиболее популярные и широко используемые в практической деятельности.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить возможность использования различных расчетных методик для определения идеальной массы тела студентов-спортсменов различных видов спорта.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе настоящего исследования были обследованы 65 студентов-спортсменов Поволжского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, занимающихся единоборствами (14 юношей), игровыми и циклическими видами спорта (39 и 12 юношей соответственно) в возрасте от 19 до 25 лет [средний возраст $(21,8 \pm 1,9)$ лет]. Испытуемые были однородны по социальному и семейному положению, проживали в кампусе Поволжского ГУФКиТ, не имели на момент исследования травм и иных заболеваний. Уровень спортивного мастерства, принявших участие в исследовании студентов-спортсменов, варьировал от третьего юношеского разряда до мастера спорта международного класса. Перед началом исследования все принявшие в нём участие студенты подписали информированное согласие в соответствии с требованиями Хельсинкской декларации 1975 г. (в пересмотре 2013 г.). Исследование одобрено Локальным этическим комитетом при ФГБОУ ВО «Поволжский ГУФКСиТ» (протокол № 1 от 16.12.2022 г.).

Использовались общепринятые методы антропометрического исследования с определением: длины тела (ДТел); длины туловища (ДТ) окружности грудной клетки: в покое (ОГКп), при максимальном вдохе (ОГКвд) и выдохе (ОГКвыд); ширины плеч и таза; обхватных размеров плеч (ОПл), предплечий (ОПп), бедер (ОБ). Последние три замера проводились в напряженном и в расслабленном состоянии. Далее были рассчитаны значения ИдМТ по формулам, представленным в таблице.

Формулы для расчета идеальной массы тела

№ п/п	Наименование	Формула расчета идеальной массы тела, кг
1	Формула Девина	ИдМТ = $50 + 2,3 \times (0,394 \times L - 60)$
2	Формула Робинсона	ИдМТ = $52 + 1,9 \times (0,394 \times L - 60)$
3	Индекс Брока	ИдМТ = $(L - 100) \times 0,9$
4	Индекс Брока – Бругша	при росте 150–165 см: ИдМТ = $L - 100$, при росте 166–175 см: ИдМТ = $L - 105$, при росте более 175 см: ИдМТ = $L - 110$
5	Формула Миллера	ИдМТ = $56,2 + 1,41 \times (L - 60)$, где L в дюймах
6	Формула Мохаммеда	ИдМТ = $0,00225 \times L^2$
7	Формула Борнгардта	ИдМТ = $(L \times \text{ОГКп}) / 240$
8	Формула Поттона	ИдМТ = $(L - 100) - L / 200$
9	Формула Хамви	ИдМТ = $48 + 2,7 \times (L / 2,54 - 60)$
10	Формула Наглера	ИдМТ = $48 + 2,7 \times (L / 2,54 - 60)$
11	Формула Купера	ИдМТ = $0,713 \times L - 58$ или ИдМТ = $(L \times 4,0 / 2,54 - 128) \times 0,453$
12	Формула страховой компании «Metropolitan Life»	ИдМТ = $50 + 0,75 \times (L - 150) + (B - 20) / 4$

Примечание. L – рост, см; ОГКп – окружность груди в покое, см; B – возраст, годы.

Оценка компонентного состава тела студентов-спортсменов была проведена на основе измерений, выполненных при помощи портативного анализатора состава тела «Tanita BC-543» (Япония) с определением фактической массы тела (ФМТ) и мышечной массы в кг и содержание жировой массы в %.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics 20. Все данные были проверены на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. В связи с тем, что данные имели ненормальное распределение (критерий Колмогорова – Смирнова, $p < 0,05$), то для определения статистически значимых различий в независимых группах данных использовался непараметрический критерий Краскела – Уоллиса. Использовался критический уровень значимости $\alpha = 0,05$. Результаты представлены в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха (25 и 75 перцентили). Связь признаков оценивалась методом корреляционного анализа Спирмена. При оценке силы связи коэффициентов корреляции применялась шкала Чеддока.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Критериями возможности применения методов расчета ИдМТ для спортсменов отдельного вида спорта служили: 1) отличие расчетной ИдМТ от ФМТ (чем меньше – тем лучше), 2) корреляция ИдМТ с уровнем спортивного мастерства (чем больше – тем лучше).

В связи с тем, что большинство методов определения ИдМТ, кроме расчетов по формуле Борнгардта и по формуле страховой компании «Metropolitan Life», учитывали только длину тела, то полученные результаты в общей корреляционной матрице (корреляция Спирмена, без учета вида спорта) имели сильную корреляцию друг с другом, вплоть до абсолютной линейной зависимости ($r = 1$ при $p < 0,0001$).

При этом каких-либо корреляций ИдМТ с уровнем спортивного мастерства спортсменов не отмечалась.

Из большого количества формул расчета ИдМТ, которые представляют собой вариации соотношений длины и массы тела, выделялась формула Борнгардта, имевшая не сильные, а заметные корреляции с остальными индексами (от $r = 0,53$ до $r = 0,62$ при $p < 0,0001$). Это связано с учетом в расчетах дополнительного показателя – окружности грудной клетки в покое (ОГКп). Следует отметить, что данный индекс умеренно зависел от роста – $r = 0,54$ ($p < 0,0001$), в отличие, например, от формулы Девина, где фиксируется линейная зависимость, что наглядно видно на рис. 1, что, на наш взгляд, делает его более функциональным. Кроме того, отмечалась корреляционная связь ИдМТ по Борнгардту с уровнем спортивного мастерства ($r = 0,3$, при $p < 0,008$).

Подобное отличие метода расчета Борнгардта, по нашему мнению, можно объяснить тем, что любой из трех исследованных видов спорта (циклические, игровые виды спорта, единоборства) так или иначе будет, если и не влиять на размеры ОГК напрямую, то требовать для спортивной успешности «стандартные» ее величины. Для циклических видов спорта и спортивных игр ОГК это показатель потенциала системы внешнего дыхания, а для борцов – показатель, характеризующий величину силовых возможностей мышц плечевого пояса.

Как в первом, так и во втором случае ожидаемо наличие связей с уровнем спортивных достижений. При этом лишь расчёт ИдМТ по формуле Борнгардта не отличался между исследуемыми группами ($p > 0,05$). Во всех остальных случаях в группе циклических видов спорта фиксировались статистически значимые отличия от значений в группе единоборств, что связано с тем, что сходные межгрупповые отличия фиксируются и в показателях длины тела ($p < 0,05$).

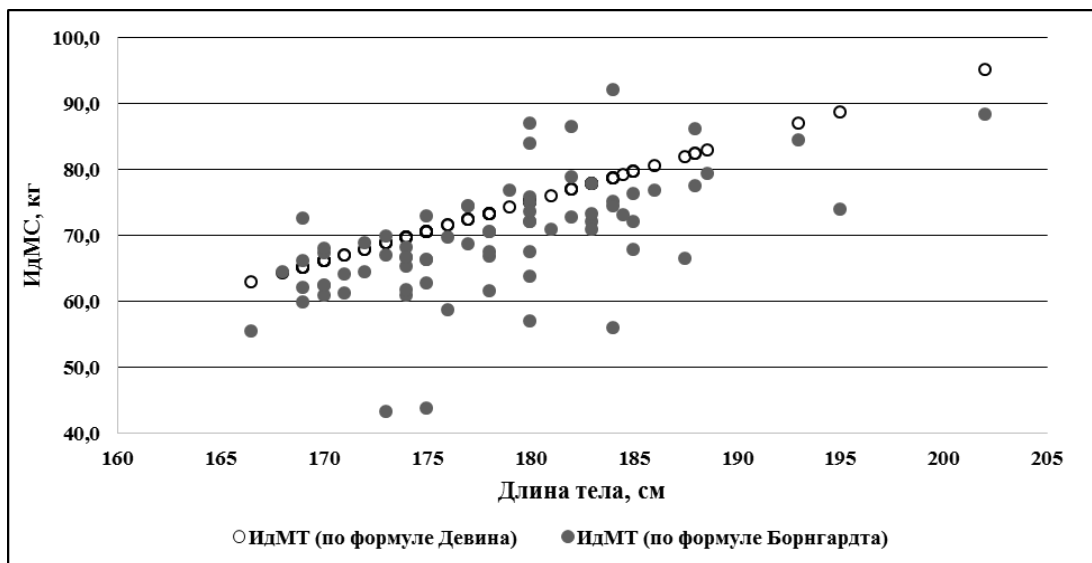


Рис. 1. Распределение показателей ИДМС по формулам Девина и Борнгардта в зависимости от длины тела студентов-спортсменов

Вследствие этого практическое применение идеи стандартных расчетных методов ИДМС (каждой длине тела должна соответствовать определенная масса) в сфере физической культуры и спорта не всегда возможно. Все это подтверждается очевидным фактом – с повышением (в исследуемой выборке) длины тела не следует пропорционального повышения поперечных размеров, в частности – ширины плеч или таза. Так, длина тела умеренно коррелирует с шириной плеч – $r = 0,42$ при $p < 0,001$, а с шириной таза корреляционная зависимость отсутствовала.

Соотношения звеньев тела и обхватные размеры. При сравнении представителей разных видов спорта были выявлены статистически значимые отличия по соотношению длины туловища к ширине таза ($p < 0,05$) у студентов-спортсменов циклических видов спорта по сравнению с остальными (рис. 2). Все это подтверждает, что в спортивной практике кроме роста необходимо учитывать и другие параметры. Например, обхватные размеры как фактор отбора и/или долговременной адаптации, а также соотношение звеньев тела или соотношение показателей длины и ширины ряда параметров.

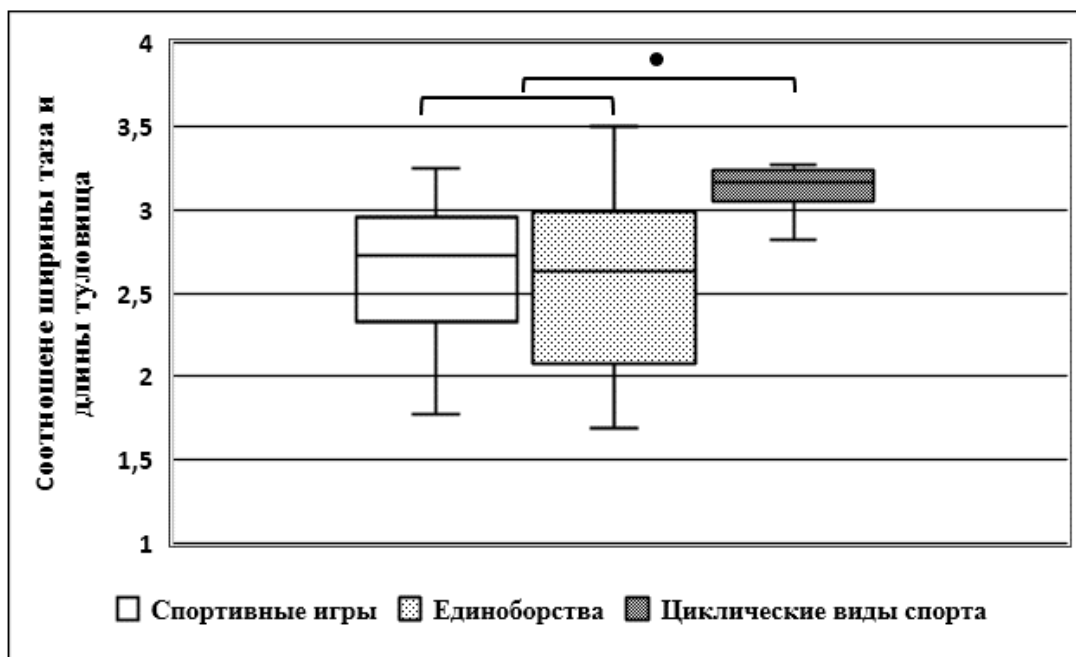


Рис. 2. Различия в соотношении длины туловища и ширины таза студентов-спортсменов различных видов спорта: данные представлены в виде медианы, 25 и 75 перцентилей, максимальных и минимальных значений и выбросов; ● – статистическая значимость при $p < 0,02$

Показатели обхватных размеров конечностей как в напряженном, так и в расслабленном состоянии в общей группе спортсменов имели различную положительную корреляцию со спортивным мастерством (ОПл, $r = 0,7 - 0,3$, при p от 0,013 до 0,034; ОПп $r = 0,26$ при $p = 0,036$ до 0,04, ОБ $r = 0,35$ при $p = 0,05$).

При этом расхождение расчетных значений ИдМТ и фактической массы тела позволяет утверждать о том, что данные «идеальные» параметры по существу далеки от реальной массы действующих спортсменов. Наибольшая разница между ИдМТ и ФМТ фиксировались в группах спортивных игр и

единоборств и составила более чем 20 кг. Интересно то, что близкие значения ФМТ и рассчитанной ИдМТ в зависимости от использованной формулы наблюдались в диапазонах длины тела от 175 до 180 см. При этом следует отметить, что чем меньше рост, тем меньше значения ИдМТ отличались от фактического веса.

Данная закономерность наглядно представлена на рис. 3 на примере расчета ИдМТ по формулам Девина, Робинсона и Брокка. Разница между ИдМТ, рассчитанной по другим формулам, и ФМТ менялась сходным образом.

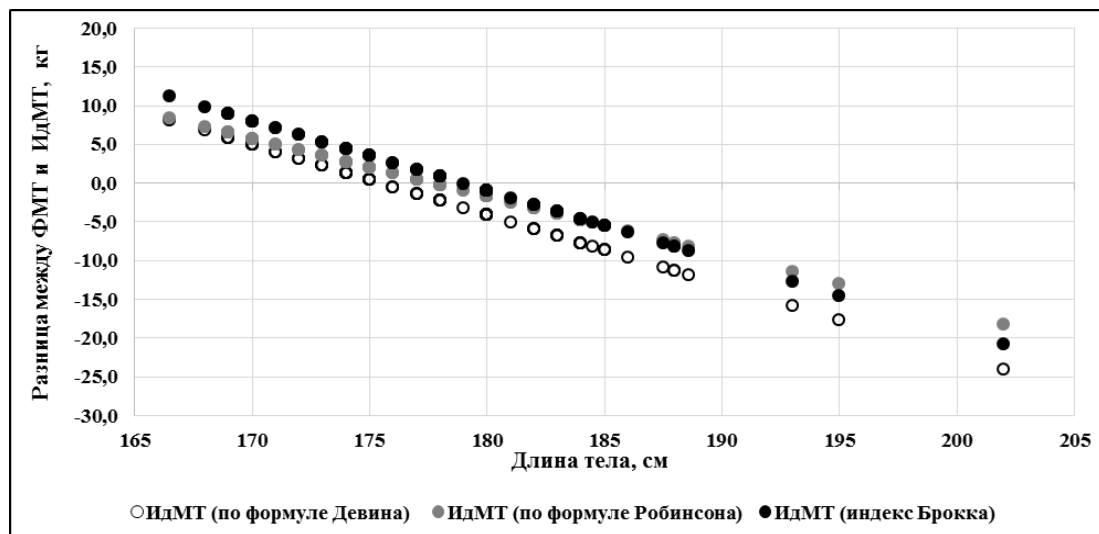


Рис. 3. Расхождение ФМТ от ряда расчетных ИдМТ в зависимости от длины тела студентов-спортсменов (без учета вида спорта)

Выход диапазона значений роста за пределы 175–180 см линейно смещал расхождение ИдМТ от ФМТ. Если к этому добавить то, что у представителей различных видов спорта будут отличные друг от друга соматотипы (например, в видах спорта как художественная гимнастика, волейбол и т. д.), низкая информативность простых подходов расчета ИдМТ в практике спорта становится очевидной. При этом М. Henneberg и соавт. в 1989 г. была показана не линейная, а экспоненциальная зависимость длины тела и веса у приматов, в том числе и у людей, что в нашем случае подтверждается несоответствиями в определенных ростовых диапазонах фактической массы и расчетной ИдМТ.

Композиция тела. Все описанное выше необходимо дополнить тем, что спортивная практика предъявляет большие требования к мышечной массе, поэтому, на наш взгляд, при оценке ИдМТ необходимо учитывать и компонентный состав тела атлета. Следует отметить, что если для этого будет использован портативный анализатор состава тела, то его результаты могут быть очень неточными.

В нашем исследовании данные, полученные с помощью подобного анализатора, не позволили выявить различия между представителями разных

видов спорта по показателям жировой и мышечной массы, так и установить корреляции фиксируемых показателей с уровнем спортивного мастерства ($p > 0,05$). Все это ставит под сомнение целесообразность дополнения классических подходов к расчету ИдМТ данными портативных анализаторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Классические индексы для расчета ИдМТ в исследованной выборке студентов-спортсменов мало связаны с уровнем спортивного мастерства и их использование в практике спорта приводит к сомнительным результатам.

Корректная оценка ИдМТ посредством различных расчетных подходов возможна лишь в «оптимальных» диапазонах длины тела, что делает ее использование малопригодным инструментом во многих случаях спортивной практики. Фиксируются преувеличенные/приуменьшенные показатели ИдМТ по сравнению с фактической массой тела физически активных лиц, что выражается в большой вариативности как самих полученных величин ИдМТ, так и их разниц от фактической массы. Следовательно, необходимы отдельные подходы для определения расчетной «идеальности» применительно к спортивной

практике, которые должны опираться не только на длину тела, но и на соматотип атлета (длины звеньев тела, их соотношения, композиция состава тела и т. д.), что будет являться более персонализированным подходом, полезным для широкого круга специалистов в области физической культуры и спорта.

В дальнейшем необходимы исследования большего количества спортсменов по отдельным видам спорта, где отмечается наибольшее влияние веса тела на результат (виды спорта с весовыми категориями, с большими горизонтальными и особенно вертикальными смещениями тела в ходе соревновательной деятельности), с фиксацией как антропометрических, так и функциональных параметров в выборках с большим диапазоном спортивного мастерства, что позволит определить более точные расчеты оптимальной массы тела.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Walsh J., Heazlewood I. T., Climstein M. Body mass index in master athletes: review of the literature. *Journal of lifestyle medicine*. 2018;8(2): C.79.
2. Chichester S., Holmes T. M., Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;46:246–250.
3. Смирнова Г. А., Андриянов А. И., Кравченко Е. В., Коновалова И. А. Выбор оптимальных методик определения идеальной массы тела для оценки состояния питания. *Вопросы питания*. 2019;88(5):39–44.
4. Chichester S., Holmes T. M., Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;46:246–250. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.09.746.
5. Самусев Р. П., Агеева В. А., Зубарева Е. В. и др. Конституциональные особенности спортсменок с различными видами двигательной активности. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2021;4:21–24.
6. Бабушкин Г. Д. Успешность соревновательной деятельности спортсменов высокой квалификации. *Бизнес. Образование. Право*. 2020;4:403–406.
7. Toselli S., Campa F., Maietta Latessa P. et al. Differences in Maturity and Anthropometric and Morphological Characteristics among Young Male Basketball and Soccer Players and Non-Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):3902.
8. Gomez-Ezeiza J., Tam N., Torres-Unda J. et al. Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(3):429–433.

Информация об авторах

Ф. А. Мавлиев – кандидат биологических наук

Н. Х. Давлетова – кандидат медицинских наук, доцент

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 27.05.2023; одобрена после рецензирования 14.06.2023; принята к публикации 14.07.2023.

Information about the authors

F. A. Mavliev – Candidate of Biological Sciences

N. Ch. Davletova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 27.05.2023; approved after reviewing 14.06.2023; accepted for publication 14.07.2023.

9. Sterkowicz-Przybycien K., Gualdi-Russo E. Evaluation of somatotype in artistic gymnastics competitors: a meta-analytical approach. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(3):449–455.

10. Сергиенко Л. П. Спортивный отбор: теория и практика. М.: Советский спорт, 2013. 1048 с.

11. Арансон М. В., Озолин Э. С., Тупоногова О. В. Коррекция массы и состава тела в единоборствах. *Наука и спорт: современные тенденции*. 2019; 25(4):19–24.

REFERENCES

1. Walsh J., Heazlewood I. T., Climstein M. Body mass index in master athletes: review of the literature. *Journal of lifestyle medicine*. 2018;8(2):79.
2. Chichester S., Holmes T. M., Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;46:246_250.
3. Smirnova G. A., Andriyanov A. I., Kravchenko E. V., Konovalova I. A. The choice of optimal methods for determining ideal body weight for assessing nutritional status. *Voprosy pitaniya = Nutritional Issues*. 2019;88(5):39–44. (In Russ.).
4. Chichester S., Holmes T. M., Hubbard J. Ideal body weight: A commentary. *Clin Nutr ESPEN*. 2021;46:246–250. doi: 10.1016/j.clnesp.2021.09.746.
5. Samusev R. P., Ageeva V. A., Zubareva E. V. et al. Constitutional features of athletes with different types of motor activity. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd Scientific Medical Journal*. 2021;4:21–24. (In Russ.).
6. Babushkin G. D. Competitive success of the athletes of high qualification. *Business. Education. Law*. 2020;4:403–406. (In Russ.).
7. Toselli S., Campa F., Maietta Latessa P. et al. Differences in Maturity and Anthropometric and Morphological Characteristics among Young Male Basketball and Soccer Players and Non-Players. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(8):3902.
8. Gomez-Ezeiza J., Tam N., Torres-Unda J. et al. Anthropometric characteristics of top-class Olympic race walkers. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(3):429–433.
9. Sterkowicz-Przybycien K., Gualdi-Russo E. Evaluation of somatotype in artistic gymnastics competitors: a meta-analytical approach. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(3):449–455.
10. Sergienko L. P. Sports selection: theory and practice. Moscow: Soviet sport; 2013. 1048 p. (In Russ.).
11. Aranson M. V., Ozolin E. S., Tuponogova O. V. Correction of body weight and body composition in martial arts. *Science and sport: current trends*. 2019;7(4):19–24. (in Russ.).