

ВЕСОВЫЕ КАТЕГОРИИ В БОКСЕ КАК ФАКТОР МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

под редакцией
академика РАН В. А. Тутельяна
академика РАН Д. Б. Никитюка



ДЕЛИ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ПИТАНИЯ, БИОТЕХНОЛОГИИ И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩИ



ВЕСОВЫЕ КАТЕГОРИИ В БОКСЕ КАК ФАКТОР МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Под редакцией
академика РАН В. А. Тутельяна
академика РАН Д. Б. Никитюка

**Москва
Дели
2024**

УДК 572.087+796.83
ББК 28.716.3-22:75.713
В38

В38 Весовые категории в боксе как фактор морфологического разнообразия : монография / под ред. В. А. Тутельяна, Д. Б. Никитюка. – М.: ТД ДеЛи, 2024. – 121 с.
ISBN 978-5-6051148-7-1

Монография содержит основные результаты работы по оценке уровня физического развития и морфологического статуса группы высококвалифицированных боксеров мужского пола – представителей различных весовых категорий. В работе представлены результаты оценки компонентного состава тела и соматотипологического профиля методом биоимпедансометрии при разделении спортсменов на весовые категории и в зависимости от уровня спортивного мастерства. Даны рекомендации по проведению оценки уровня тренированности методом центильных интервалов, используя показатели, изменяющиеся под действием физических нагрузок – значения фазового угла, доли активной клеточной массы (от тощей массы тела) и удельной величины основного обмена, а также значения соотношения обхвата талии к обхвату бедер и доли жировой массы, как дополнительных показателей.

Монография предназначена для спортивных врачей, спортивных нутрициологов, действующих спортсменов, тренеров команд, врачей центров здорового и спортивного питания, преподавателей и студентов физкультурных высших и средних учебных заведений, научных работников, занимающихся изучением компонентного состава тела и описанием результатов протоколов оценки состава тела спортсменов, специализирующихся в видах спорта, имеющих подразделение на весовые категории. Материалы могут быть использованы в образовательном процессе для повышения квалификации медицинских работников и курсантов тематических циклов усовершенствования и специализации врачей по диетологии, нутрициологии и тренеров.

УДК 572.087+796.83
ББК 28.716.3-22:75.713

ISBN 978-5-6051148-7-1

©ФГБУН «ФИЦ питания
и биотехнологии», 2024
© Оформление. ТД ДеЛи, 2024

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО на заседании Ученого совета ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (протокол № 5 заседания Ученого совета от 21.06.2024 г.)

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Мирошников Александр Борисович – доктор биологических наук, доцент, декан факультета адаптивной физической культуры, рекреации и туризма РУС «ГЦОЛИФК», профессор кафедры спортивной медицины РУС «ГЦОЛИФК»

Клочкова Светлана Валерьевна – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии человека ФГАОУ ВО «РУДН»

ГЛАВНЫЕ РЕДАКТОРЫ:

Тутельян Виктор Александрович – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Никитюк Дмитрий Борисович – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

РЕДАКТОР-СОСТАВИТЕЛЬ:

Выборная Ксения Валерьевна – научный сотрудник лаборатории антропонутициологии и спортивного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ:

Выборная Ксения Валерьевна – научный сотрудник лаборатории антропонутициологии и спортивного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Раджабкадиев Раджабкади Магомедович – научный сотрудник лаборатории антропонутициологии и спортивного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

Тармаева Инна Юрьевна – доктор медицинских наук, профессор, ученый секретарь ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

ФИНАНСИРОВАНИЕ. Исследование выполнено в рамках темы гос. задания № темы FGMF–2022–0004 «Разработка инновационных подходов к оптимизации питания высококвалифицированных спортсменов с целью улучшения адаптационного потенциала и спортивной формы».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| Список сокращений | 6 |
| Введение | 7 |
| Глава 1. Материалы, методы и организация исследования | 12 |
| 1.1. Обследуемый контингент | 12 |
| 1.2. Организация исследования | 12 |
| 1.3. Антропометрия | 13 |
| 1.4. Биоимпедансометрия..... | 13 |
| 1.5. Определение соматотипа по схеме Хит-Картер | 13 |
| 1.6. Метод центильных интервалов | 14 |
| 1.7. Статистическая обработка данных..... | 14 |
| Глава 2. Морфологические показатели боксеров высокого класса, рекомендуемые как ориентир в процессе восстановления после травм или при предсоревновательной коррекции массы тела..... | 15 |
| 2.1. Общие сведения | 15 |
| 2.2. Результаты исследования..... | 18 |
| 2.3. Обсуждение результатов исследования..... | 22 |
| 2.4. Заключение | 23 |
| Глава 3. Соматотипологические особенности высококвалифицированных боксеров..... | 24 |
| 3.1. Соматотипологические особенности спортсменов как результат отбора и адаптации к различным видам спорта..... | 24 |
| 3.2. Изменение соматотипологического профиля высококвалифицированных боксеров в зависимости от принадлежности к весовой категории | 27 |
| 3.3. Результаты исследования..... | 28 |
| 3.4. Выводы | 35 |

| | |
|--|------------|
| Глава 4. Оценка тренированности боксеров с помощью некоторых показателей биоимпедансного анализа состава тела | 36 |
| 4.1. Общие сведения | 36 |
| 4.2. Результаты исследования | 41 |
| 4.3. Выводы..... | 52 |
| Глава 5. Особенности оценки состава тела боксеров легких и тяжелых весовых категорий методом центильных интервалов..... | 54 |
| 5.1. Общие сведения | 54 |
| 5.2. Результаты | 55 |
| 5.3. Выводы..... | 63 |
| Глава 6. Результаты оценки состава тела боксеров различных спортивных разрядов и званий..... | 65 |
| 6.1. Общие сведения | 65 |
| 6.2. Результаты | 69 |
| 6.3. Выводы..... | 78 |
| Глава 7. Соматотипологические характеристики спортсменов различных видов спорта | 80 |
| Приложение | 102 |
| Список литературы..... | 113 |

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- 1Р** – первый спортивный разряд
АКМ – активная клеточная масса тела, кг
БИ анализатор – биоимпедансный анализатор
ВК – весовая категория
ВнекВ – внеклеточная вода, кг
ВнукВ – внутриклеточная вода, кг
ВнекЖ – внеклеточная жидкость, кг
ВнукЖ – внутриклеточная жидкость, кг
ВОО – величина основного обмена, ккал/сут.
ГК – группа контроля
Доля АКМ – доля активной клеточной массы тела, %
Доля ЖМТ – доля жировой массы тела, %
Доля СММ от ТМТ – доля скелетно-мышечной массы в тощей массе тела, % от ТМТ
ДТ – длина тела, см
ЖМТ – жировая масса тела, кг
ЗМС – заслуженный мастер спорта
ИМТ – индекс массы тела, кг/м²
ИТБ – индекс отношения обхвата талии к обхвату бедер, усл. ед.
КМС – кандидат в мастера спорта
МС – мастер спорта
МСМК – мастер спорта международного класса
МТ – масса тела, кг
ОБ – обхват бедер, см
ОВО (Вода) – общая вода организма, кг
ОТ – обхват талии, см
СММ – скелетно-мышечная масса тела, кг
ТМТ – тощая масса тела, кг
Уд.ВОО (ВООуд) – основной обмен на единицу площади тела, ккал/м²
ФУ – фазовый угол
ФУ – фазовый угол, град.
ЕСТО – эктоморфный компонент соматотипа (вытянутость скелета)
ENDO – эндоморфный (жировой) компонент соматотипа
MESO – мезоморфный (мышечный) компонент соматотипа

ВВЕДЕНИЕ

Монография *«Весовые категории в боксе как фактор морфологического разнообразия»* содержит основные результаты работы по оценке уровня физического развития и морфологического статуса группы высококвалифицированных боксеров мужского пола – представителей различных весовых категорий и приурочена к 90-летию со дня рождения выдающегося российского ученого-биолога, анатома, морфолога и антрополога, профессора, доктора медицинских наук, член-корреспондента РАМН Бориса Александровича Никитюка (1933–1998) и к 85-летию со дня рождения ведущего специалиста в области функциональной и спортивной антропологии, доктора биологических наук Эдуарда Георгиевича Мартиросова (1938–2018), внесших неоценимый вклад в развитие спортивной антропологии и морфологии.

Представленные в монографии данные получены сотрудниками лаборатории антропонутрициологии и спортивного питания ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Монография включила в себя результаты оценки морфологических показателей 161 высококвалифицированного боксера, которые являются членами молодежной и взрослой сборных команд Российской Федерации по боксу. Данные были собраны во время командировочных выездов на места проведения тренировочных и соревновательных сборов.

В первой главе содержится информация о группе мужчин-боксеров высокой квалификации, обследованных во время тренировочных и соревновательных сборов. Подробно описаны методы исследования, включающие антропометрию, биоимпедан-

сометрию, определение соматотипа по схеме Хит-Картер, метод центильных интервалов.

Во второй главе представлены результаты определения компонентного состава тела методом биоимпедансометрии высококвалифицированных боксеров согласно разделению их на весовые категории. С возрастанием весовых категорий от легких к тяжелым наблюдаются следующие изменения в компонентном составе тела боксеров: возрастают показатели абсолютного и относительного количества жировой массы тела, абсолютный показатель тощей массы тела, абсолютное количество активной клеточной, скелетно-мышечной массы тела, общей, внеклеточной и внутриклеточной жидкости. При этом относительный показатель активной клеточной массы имеет примерно одинаковые значения во всех весовых категориях, а содержание скелетно-мышечной массы в тощей массе тела уменьшается от легких к тяжелым весовым категориям.

В третьей главе представлены результаты оценки соматотипологического профиля высококвалифицированных боксеров методом биоимпедансометрии согласно разделению на весовые категории. Показано, что в зависимости от весовой категории соматотипологическая характеристика боксеров меняется следующим образом: с увеличением весовой категории балльное значение компонента эндоморфии возрастает от 2,3 до 4,0 баллов, балльное значение компонента мезоморфии возрастает от 5,1 до 6,1 балла, а балльное значение компонента эктоморфии наоборот уменьшается с 3,2 до 1,1 балла. У спортсменов всех весовых категорий балл мезоморфного компонента превалирует в соматоформуле, что ассоциируется с хорошо развитым мышечным компонентом тела обследованных спортсменов. Также изменяется процентное соотношение соматотипов в группах боксеров – если в легких весовых категориях встречаются боксеры, принадлежащие к эндомезоморфному, сбалансированному мезоморфному, эктомезоморфному, мезо-экто и мезоэкторморфному соматотипам примерно в одинаковом соотношении, то в тяжелых весовых категориях превалирующим является эндомезоморфный соматотип.

В третьей главе показано, какие показатели биоимпедансного анализа состава тела являются значимыми при оценке тренированности и высокой спортивной формы боксеров восьми весовых категорий (ВК) и каковы должны быть их значения или их

принадлежность к центильному интервалу. По результатам проведенного анализа данных предложено проводить оценку уровня тренированности методом центильных интервалов, используя показатели, изменяющиеся под действием физической нагрузки – значение фазового угла, долю активной клеточной массы (от тощей массы тела) и удельную величину основного обмена, а также значения соотношения обхвата талии к обхвату бедер и долю жировой массы. Оценка этих показателей следует проводить согласно нахождению индивидуальных точек-маркеров на центильной картине. При этом чем выше 50-го центиля находятся индивидуальные точки-маркеры показателей на центильной картине, тем в лучшей спортивной форме находится боксер и тем лучше его тренированность. Параллельно следует оценивать долю жировой массы тела, и чем ниже 50-го центиля находятся индивидуальные точки-маркеры доли жирового компонента, тем лучше спортивная форма обследуемого. При оценке жирового компонента следует учитывать нижние рекомендуемые границы для доли жировой массы: для представителей средних и тяжелых весовых категорий этот показатель не должен быть ниже 10–13%, что считается нежелательным для спортсменов, т.к. это отрицательно отражается на состоянии здоровья; для спортсменов легких весовых категорий доля жировой массы даже в период межсезонья может достигать 5,9–8,6%, что не будет являться патологическим значением у некоторых индивидов.

В пятой главе внимание уделено основным моментам, которые должны быть учтены при работе со спортсменами легких и тяжелых (крайних) весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела. Так, у боксеров до 52 кг многие из медианных значений морфологических параметров находятся ниже 3–10–25 центильных интервалов. У спортсменов свыше 91 кг многие из медианных значений морфологических параметров находятся выше 75–90–97 центильных интервалов. При работе со спортсменами крайних весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела следует обращать внимание на следующее. При отнесении боксера к одной из крайних весовых категорий (до 52 кг или свыше 91 кг), следует учитывать особенности распределения медианных значений морфологических показателей на центильной картине для

конкретной весовой категории. Следует обращать внимание на показатели фазового угла, доли активной клеточной массы и удельной величины основного обмена, т.к. именно эти показатели, если они находятся выше 75 центильного интервала, являются предикторами принадлежности к группе высококвалифицированных боксеров.

В шестой главе представлены ориентировочные показатели оценки состава тела боксеров различных спортивных разрядов и званий. По результатам проведенного обследования и сравнительного анализа было показано, что все обследованные нами боксеры (1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) имеют большие по сравнению с популяционными данными показатели фазового угла (ФУ), доли активной клеточной массы (доли АКМ от ТМТ) и показателей удельного основного обмена (ВООуд), которые находятся выше 72 центильного интервала. При этом выделение в одну группу только боксеров высших спортивных квалификаций (МС+МСМК+ЗМС) показало, что у них, по сравнению с данными популяции, большие показатели ФУ, активной клеточной массы тела, доли АКМ от ТМТ, доли скелетно-мышечной массы, абсолютного и удельного показателей величины основного обмена, и они также находятся в более высоком центильном интервале, чем все боксеры слитого массива, включая перворазрядников и кандидатов в мастера спорта. Оценивая боксеров более низких квалификационных уровней следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для слитого массива; оценивая боксеров высоких квалификаций следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для массива «МС+МСМК+ЗМС». Ориентировочная оценка может происходить как по медианным значениям, так и по нахождению индивидуальных значений измеренных показателей на центильных кривых.

В седьмой главе представлены соматотипологические характеристики спортсменов различных видов спорта. В сводные таблицы собраны соматотипологические характеристики спортсменов согласно временным периодам работы над определением соматотипологического профиля спортсменов. В табл. 12 представлены результаты обследований Эдуарда Георгиевича Мартиросова – ведущего специалиста в области функциональной и спортивной морфологии, чьи исследования проводились с 1980 по 2000 г.

В табл. 13 собраны немногочисленные результаты исследований, проведенных за последние 15 лет, в которых, как и в исследованиях Э.Г. Мартиросова, был сделан упор на комплексный подход к оценке физического развития спортсменов. В табл. 14 отображены результаты исследований, выполненных в рамках работы лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии (с января 2022 г. – лаборатория антропонутириологии и спортивного питания) ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» с 2018 по 2021 г., затрагивающие некоторые группы спорта, с целью определения динамики компонентов соматотипа спортсменов в зависимости от пола, возраста, вида спорта, весовой категории и игрового амплуа.

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Обследуемый контингент

Во время тренировочных и соревновательных спортивных сборов были обследованы высококвалифицированные боксеры ($n = 161$, средний возраст – $20,2 \pm 2,6$ лет) – члены молодежной и взрослой национальных сборных команд Российской Федерации.

Квалификация обследованных спортсменов: перворазрядники (1Р) – 14%, кандидаты в мастера спорта (КМС) – 31%, мастера спорта (МС) – 35%, мастера спорта международного класса (МСМК) – 16% и заслуженные мастера спорта (ЗМС) – 4%. При разделении на олимпийские весовые категории (ВК) количество обследованных в каждой группе составило: ВК 52 кг – 21 чел., ВК 57 кг – 20 чел., ВК 63 кг – 30 чел., ВК 69 кг – 33 чел., ВК 75 кг – 15 чел., ВК 81 кг – 19 чел., ВК 91 кг – 11 чел., ВК 91+ кг – 15 чел.

Средний возраст и количество обследованных при разделении на спортивные разряды и звания, а также количество обследованных в каждой ВК согласно разделению на спортивные квалификации представлено в главе 6.

1.2. Организация исследования

Исследование проводилось в соответствии со стандартами комитета по этике ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Все участники были устно проинформированы о ходе предстоящего обследования, после чего каждый подписал информированное

согласие на добровольное проведение обследования. В соответствии с законом о персональных данных сведения были деперсонализированы.

1.3. Антропометрия

Все измерения проводились в медицинском кабинете утром перед тренировкой, натощак, в нижнем белье. Во время измерений соблюдались стандартные условия измерения. Антропометрические измерения проводились по стандартной методике (Мартыросов Э.Г., 2006; Тутельян В.А., 2018). Методом антропометрии измеряли длину тела (ДТ, см), массу тела (МТ, кг), обхват талии (ОТ, см) и обхват бедер (ОБ, см); рассчитывали индексы физического развития: индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$) и индекс отношения обхвата талии к обхвату бедер (ИТБ).

1.4. Биоимпедансометрия

Биоимпедансные измерения выполняли с помощью анализатора состава тела и водных секторов организма ABC-01 Медасс, производимого НТЦ «МЕДАСС» (НТЦ «МЕДАСС», Россия) (Мартыросов Э.Г., 2006, 2010). С помощью биоимпедансного анализатора получали стандартный протокол обследования, включающий результаты измерения следующих показателей: фазовый угол (ФУ, град.), жировая масса тела (ЖМТ, кг), доля жировой массы тела (доля ЖМТ, %), тощая масса тела (ТМТ, кг), активная клеточная масса тела (АКМ, кг), доля активной клеточной массы тела (доля АКМ, %), скелетно-мышечная масса тела (СММ, кг), доля скелетно-мышечной массы в тощей массе тела (СММ % от ТМТ), величина основного обмена (ВОО, ккал/сут.), основной обмен на единицу площади тела (Уд.ВОО, $\text{ккал}/\text{м}^2$), общая вода организма (Вода, кг), внеклеточная вода (ВнекВ, кг), внутриклеточная вода (ВнутВ, кг) (Мартыросов Э.Г., 2006).

1.5. Определение соматотипа по схеме Хит-Картер

Оценку компонентов соматотипа ENDO (жировой компонент) и MESO (мышечный компонент) по схеме Хит-Картера (в баллах) получали на основе показателей биоимпедансометрии (Колесников В.А., 2016). Биоимпедансные измерения выполняли

с помощью анализатора состава тела и водных секторов организма ABC-01 (НТИЦ «МЕДАСС», Россия) (Мартиросов Э.Г., 2010).

1.6. Метод центильных интервалов

Центильные картины и принадлежность показателей к центильным интервалам экспортированы из программного обеспечения БИ анализатора ABC-01 Медасс (Руднев С.Г., 2014). За нормативы были взяты медианные значения популяционной нормы РФ для мужчин 21 года.

1.7. Статистическая обработка данных

Обработка данных выполнялась с использованием программы MS Excel 2007 и Statistica 7. Проверку достоверности различия средних значений изучаемых признаков оценивали по t-критерию Стьюдента, $p < 0,05$ (Дерябин В.Е., 2005).

ГЛАВА 2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БОКСЕРОВ ВЫСОКОГО КЛАССА, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КАК ОРИЕНТИР В ПРОЦЕССЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ТРАВМ ИЛИ ПРИ ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ КОРРЕКЦИИ МАССЫ ТЕЛА

2.1. Общие сведения

Как правило, участие в спорте не лишено риска, и большинство спортсменов получают хотя бы одну травму на протяжении всей спортивной карьеры (Turnagöl Н.Н., 2022). Как и любой другой вид спорта, принадлежащий к группе спортивных единоборств, бокс является весьма травмоопасным видом спорта. Травму определяют как любое патологическое состояние организма, которое мешает боксеру участвовать в тренировках или соревнованиях в течение более 24 часов (Loosemore М., 2016).

В боксе разрешаются удары только определенной частью сжатого кулака, одетого в мягкую перчатку, и только в переднюю часть головы и туловища. Поэтому большинство травм, получаемые спортсменами во время карьерной деятельности, весьма разнообразны. Это травмы головы и лица (порезы, кровотечение из носа, повреждение наружного уха, переломы челюсти), травмы головного мозга (острая травма головы, субдуральное и эпидуральное кровоизлияние, цереброваскулярные и эмболические синдромы, энцефалопатия у боксеров, синдромы амнезии), синдромы головной боли, шейные синдромы, повреждения глаз, ор-

топедические повреждения (травмы конечностей, связанные с патологией связок и костного аппарата, к которым относятся растяжения, разрывы и переломы) (Loosemore M., 2016; Turnagöl H.H., 2022; Zazryn T. A., 2006).

Несмотря на то, что боксеры профилактуют травмы, используя шлемы, капы, боксерские перчатки, бинтование кистей, травмы опорно-двигательного аппарата, повреждения лица и головы, получаемые боксерами, являются временными противопоказаниями для занятий боксом (Renstrom P.A.F.H., 1994).

Лечение полученных травм может быть как терапевтическим, так и хирургическим, что влияет на продолжительность восстановительного периода у спортсменов и имеет индивидуальный характер. Восстановление до прежней спортивной физической формы – долгосрочный и трудный процесс, который занимает у спортсмена от 3 до 24 месяцев (Loosemore M., 2016; Zazryn T., 2006).

Другим важным аспектом, где необходимо ориентироваться на нормы для морфологических показателей, является коррекция массы и состава тела («регулирование массы тела», «сгонка веса») при подготовке к соревнованиям в определенной весовой категории. Регулирование массы тела в видах спорта, где присутствуют весовые категории – необходимость, которая позволяет удерживаться спортсмену в границах нормы для определенной весовой категории (ВК), либо же снижать или повышать массу тела за счет изменения компонентного состава при переходе в более низкую или более высокую ВК. Правильное регулирование массы тела является важным для оптимизации работоспособности за счет повышения содержания мышечной и снижения содержания жировой массы тела в совокупности с грамотной регуляцией и поддержанием водно-солевого баланса организма (Арансон М.В., 2019).

Отсутствие морфологических ориентиров, на которые спортсмен может опираться в процессе восстановления физической формы, является одной из проблем в практике как любительского, так и профессионально бокса. Все ранее проведенные исследования на российских спортсменах являются не полными, не охватывают все весовые категории спортсменов и не рассматривают морфологические параметры спортсменов многогранно, как со стороны антропометрических параметров, так и со стороны компонентного состав тела.

По данным С.А. Преображенского с соавт. (1978), годичный тренировочный цикл спортсмена состоит из подготовительного, соревновательного и переходного периодов. Подготовительный период (1,5–2 месяца в полугодичном и 3–4 месяца в годичном цикле) включает этапы общей и специальной подготовки. Соревновательный период (3–4 месяца в полугодичном и 7–8 месяцев в годичном цикле) включает этапы предварительной подготовки и непосредственной подготовки к соревнованиям. Переходный период продолжается 1–1,5 месяца. Необходимость периодизации тренировки диктуется закономерностями развития спортивной формы (становление, сохранение и временная утрата). В практике спортивно-тренировочной работы дополнительно используются понятия «наивысшая точка» (или «пик») и спад спортивной формы. В каждом периоде тренировки решаются определенные педагогические задачи. Периодизация тренировки непосредственно связана с календарем спортивных соревнований, где состояние повышенной подготовленности должно приходиться на соревновательный период, а наивысший ее подъем – спортивная форма – на период проведения ответственных соревнований. Поэтому эталонными морфологическими показателями боксеров могут служить данные спортсменов высокой квалификации, кандидатов в мастера спорта, мастеров спорта, заслуженных мастеров спорта и мастеров спорта международного класса – представителей сборных команд страны, находящихся в периоде непосредственной подготовки к ответственным соревнованиям.

Цель настоящего исследования – охарактеризовать компонентный состав тела высококвалифицированных боксеров различных весовых категорий с последующим пополнением базы данных морфологических показателей спортсменов высшей квалификации. Задачами исследования было с помощью биоимпедансного анализатора ABC-01 Медасс определить состав тела спортсменов, выступающих за молодежную и взрослую сборные команды России по боксу с разделением представителей на весовые категории; сравнить между собой данные состава тела боксеров различных весовых категорий и определить значимость различий в показателях; выявить закономерности изменения состава тела боксеров в зависимости от принадлежности к весовым категориям.

2.2. Результаты исследования

Все обследованные боксеры были разделены на 8 весовых категорий. Средние значения габаритных размеров тела и показателей состава тела, полученных методом биоимпедансометрии, представлены в таблицах 1а и 1б (Выборная К.В., 2023).

Таблица 1а. Основные морфологические показатели боксеров высокой квалификации ВК 52, ВК 57, ВК 63 и ВК 69

| Показатели | Весовые категории | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| | 52 (n = 21) | 57 (n = 20) | 63 (n = 30) | 69 (n = 33) |
| Условное обозначение группы | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ДТ | 164,1±5,2 ³⁻⁸ (155÷173,5) | 167,6±4,4 ⁴⁻⁸ (159÷176,8) | 172,3±5,4 ^{1,6-8} (160÷181,6) | 174,5±5,1 ^{1,2,6-8} (165÷182,5) |
| МТ | 53,7±2,6* (48,2÷56,6) | 59,7±1,7* (55÷62,3) | 65,1±1,7* (62,5÷67,8) | 71,2±2* (67,2÷74,2) |
| ИМТ | 20±1,1 ³⁻⁸ (18,4÷22,6) | 21,3±1,5 ⁴⁻⁸ (18,3÷24,5) | 22±1,4 ^{1,5-8} (19,7÷25,2) | 23,4±1,5 ^{1,2,7,8} (20,2÷25,8) |
| ОТ | 68,5±3 ³⁻⁸ (64÷73) | 72,2±3,1 ⁴⁻⁸ (66÷77) | 74,6±3,2 ^{1,5-8} (69÷80) | 77,4±3,2 ^{1,2,6-8} (73÷89,6) |
| ОБ | 83,3±2,2 ²⁻⁸ (79,5÷87) | 87,1±2,8 ^{1,4-8} (81÷92) | 89,9±2,4 ^{1,5-8} (84,3÷95) | 92±2,8 ^{1,2,6-8} (86,5÷100) |
| ИТБ | 0,8±0 (0,8±0,9) | 0,8±0 (0,8±0,9) | 0,8±0 (0,7±0,9) | 0,8±0 (0,8±1) |
| ФУ | 8,2±1 (6,3÷9,7) | 8,1±1 (6,7÷9,7) | 7,9±0,7 (6,9÷9,2) | 8,5±0,8 (6,9÷10,1) |
| ЖМТ | 5,5±1,8 ⁴⁻⁸ (3÷10,1) | 7,3±1,6 ⁵⁻⁸ (4,9÷10,8) | 8,4±1,8 ⁵⁻⁸ (4,5÷12,5) | 10,4±2,3 ^{1,6-8} (6,4÷15,8) |
| Доля ЖМТ | 10,2±3,1 ⁴⁻⁸ (5,9÷18,3) | 12,2±2,8 ⁶⁻⁸ (8,6÷18,4) | 12,9±2,8 ⁶⁻⁸ (7,2÷19,9) | 14,7±3,3 ^{1,7,8} (9,4÷23,1) |
| ТМТ | 48,1±2,4 ²⁻⁸ (43,6÷52,6) | 52,3±2,3 ^{1,3-8} (47,2÷56,2) | 56,8±2,2 ^{1,2,4-8} (50,5÷60,2) | 60,7±2,9 ^{1-3,6-8} (52,6÷65,9) |
| АКМ | 30,2±2,5 ³⁻⁸ (24,9÷34,2) | 32,7±2,9 ⁴⁻⁸ (27,3÷37,3) | 35,1±2,2 ^{1,4-8} (31÷38,9) | 39±3 ^{1-3,6-8} (32÷44,8) |
| Доля АКМ | 62,8±3,9 (55,4÷68,1) | 62,4±3,7 (57÷68,2) | 61,9±2,6 (58,1÷66,6) | 64,1±2,9 (58,1÷69,3) |
| СММ | 28±2,1 ³⁻⁸ (24,6÷32,2) | 30,1±1,3 ⁴⁻⁸ (27,8÷32,9) | 32,3±1,5 ^{1,5-8} (29,5÷35,2) | 33,9±1,7 ^{1,2,6-8} (30÷36,8) |
| СММ % от ТМТ | 58,2±2,8 ⁴⁻⁸ (54,5÷62,2) | 57,5±2,1 ⁶⁻⁸ (54÷60,8) | 56,9±1,8 ^{7,8} (54,3÷60,7) | 55,9±1,1 ^{1,8} (54,2÷58,4) |
| ВОО | 1569,8±80 ³⁻⁸ (1402÷1695) | 1648,9±91,9 ⁴⁻⁸ (1479÷1794) | 1725,9±69,6 ^{1,4-8} (1594÷1846) | 1846,5±95,5 ^{1-3,6-8} (1628÷2030) |

| Показатели | Весовые категории | | | |
|------------|--|--|--|--|
| | 52 (n = 21) | 57 (n = 20) | 63 (n = 30) | 69 (n = 33) |
| Уд.ВОО | 1000,3±63,4 (861÷1092) | 986,4±68,9 (843÷1104) | 972,2±52,3 (881÷1083) | 995,4±61,1 (884÷1116) |
| Вода | 35,2±1,8 ²⁻⁸ (31,9÷38,5) | 38,3±1,7 ^{1,3-8} (34,5÷41,1) | 41,6±1,6 ^{1,2,4-8} (36,9÷44,1) | 44,5±2,1 ^{1-3,6-8} (38,5÷48,2) |
| ВнекВ | 13,9±0,9 ²⁻⁸ (12,3÷15,8) | 15,1±0,6 ^{1,3-8} (14,2÷16,2) | 16,4±0,7 ^{1,2,4-8} (15,2÷17,6) | 17,3±0,7 ^{1-3,6-8} (15,6÷18,6) |
| ВнукВ | 21,8±1,7 ³⁻⁸ (18,4÷24,7) | 23,4±1,7 ⁴⁻⁸ (20,1÷26,5) | 25,2±1,3 ^{1,4-8} (21,7÷27,7) | 27,2±1,6 ^{1-3,6-8} (22,8÷30) |

Примечание для таблиц 1а и 1б:

данные представлены в виде средней арифметической, стандартного отклонения, минимума и максимума $\min \div \max$;

¹ – различия от весовой категории 52 ($p \leq 0,05$);

² – различия от весовой категории 57 ($p \leq 0,05$);

³ – различия от весовой категории 63 ($p \leq 0,05$);

⁴ – различия от весовой категории 69 ($p \leq 0,05$);

⁵ – различия от весовой категории 75 ($p \leq 0,05$);

⁶ – различия от весовой категории 81 ($p \leq 0,05$);

⁷ – различия от весовой категории 91 ($p \leq 0,05$);

⁸ – различия от весовой категории 91+ ($p \leq 0,05$);

* – различия между всеми сравниваемыми группами ($p \leq 0,05$).

Таблица 1б. Основные морфологические показатели боксеров высокой квалификации ВК 75, ВК 81, ВК 91 и ВК 91+

| Показатели | Весовые категории | | | |
|-----------------------------|--|--|---|--|
| | 75 (n = 15) | 81 (n = 19) | 91 (n = 11) | 91+ (n = 15) |
| Условное обозначение группы | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ДТ | 178,7±5,5 ^{1,2,7,8} (169÷191) | 182,5±5,9 ¹⁻⁴ (170÷196) | 186,4±5,7 ¹⁻⁵ (179,5÷198) | 187,4±3,5 ¹⁻⁵ (183÷195) |
| МТ | 76,6±1,7* (74,6÷80) | 83,9±2,9* (78,8÷89) | 92,9±3,4* (86÷98) | 100,1±4,6* (92,1÷109) |
| ИМТ | 24,1±1,5 ^{1-3,7,8} (21,3÷26,3) | 25,3±1,7 ^{1-3,8} (22÷28,7) | 26,8±1,8 ¹⁻⁵ (23,7÷30,4) | 28,5±1,8 ¹⁻⁶ (26,3÷31,5) |
| ОТ | 79,1±3,5 ^{1-3,7,8} (75÷87) | 82,9±3,9 ^{1-4,8} (77÷91) | 86,8±4,7 ¹⁻⁵ (81,5÷96) | 90,6±4,3 ¹⁻⁶ (81÷97) |
| ОБ | 94,6±2,4 ^{1-3,6-8} (91÷100) | 99±2,4 ^{1-5,8} (94÷103) | 102±2,6 ^{1-5,8} (99÷108) | 106,1±2,4 ¹⁻⁷ (100÷109) |
| ИТБ | 0,8±0 (0,8÷0,9) | 0,8±0 (0,8÷0,9) | 0,9±0 (0,8÷0,9) | 0,9±0 (0,8÷0,9) |

| Показатели | Весовые категории | | | |
|-----------------|---|---|--|---|
| | 75 (n = 15) | 81 (n = 19) | 91 (n = 11) | 91+ (n = 15) |
| ФУ | 8,2±0,6 (7,1÷9,2) | 7,9±0,5 (7,1÷9) | 8,2±0,9 (6,7÷9,9) | 8,4±0,5 (7,5÷9) |
| ЖМТ | 12,6±2,9 ^{1-3,7,8} (7,6÷17) | 15,8±3,3 ^{1-4,7,8} (10,8÷22,6) | 18,4±4,4 ¹⁻⁵ (14,2÷27,7) | 21,9±5,6 ¹⁻⁶ (12,9÷28,8) |
| Доля ЖМТ | 16,5±3,8 ¹ (10÷21,6) | 18,7±3,6 ^{1,2,3} (13,2÷26,2) | 19,8±4,4 ^{1,2,3,4} (15÷28,3) | 21,8±4,9 ^{1,2,3,4} (13,2÷28) |
| ТМТ | 64±3 ^{1-3,7,8} (58,8÷68,2) | 68,2±3 ^{1-4,7,8} (63,8÷74,7) | 74,5±4,4 ¹⁻⁶ (68,6÷80,6) | 78,2±4 ¹⁻⁶ (71,4÷84,5) |
| АКМ | 40,5±2,2 ^{1-3,7,8} (35,4÷44,2) | 42,1±2,4 ^{1-4,7,8} (37,8÷46,7) | 47±3,8 ¹⁻⁶ (39,3÷53,2) | 49,7±2,3 ¹⁻⁶ (46,2÷53,9) |
| Доля АКМ | 63,2±2,2 (58,8÷66,4) | 61,8±1,8 (58,6÷66) | 63,1±3,3 (57,3÷68,8) | 63,6±1,9 (60,6÷65,8) |
| СММ | 35,4±2,2 ^{1-3,7,8} (31,8÷38,3) | 37,4±1,9 ^{1-4,7,8} (33,8÷41,2) | 40,6±3,1 ¹⁻⁶ (36÷45) | 42,1±2,5 ¹⁻⁶ (38,6÷46,3) |
| СММ % от ТМТ | 55,3±1,1 ¹ (53,3÷56,9) | 54,9±0,9 ^{1,2} (52,9÷56,4) | 54,4±1,3 ¹⁻³ (51,2÷55,9) | 53,8±0,8 ¹⁻⁴ (52,4÷54,9) |
| ВОО | 1894,8±70,5 ^{1-3,7,8} (1733÷2011) | 1946,9±77 ^{1-4,7,8} (1809÷2090) | 2102,6±120,1 ¹⁻⁶ (1857÷2298) | 2186,8±72,8 ¹⁻⁶ (2077÷2317) |
| Уд.ВОО | 973,2±42 (886÷1021) | 941,6±44,8 (867÷1024) | 959,1±53,3 (886÷1070) | 961,1±16,4 (933÷996) |
| Вода | 46,9±2,2 ^{1-3,7,8} (43÷49,9) | 49,9±2,1 ^{1-4,7,8} (46,7÷54,6) | 54,6±3,2 ¹⁻⁶ (50,2÷59) | 57,2±2,9 ¹⁻⁶ (52,3÷61,8) |
| ВнекВ | 18,2±0,9 ^{1-3,6-8} (16,7÷19,5) | 19,6±0,8 ^{1-5,7,8} (18,4÷21,5) | 21,4±1,3 ¹⁻⁶ (19,8÷23,5) | 22,3±1,1 ¹⁻⁶ (20,3÷23,9) |
| ВнутВ | 28,7±1,4 ^{1-3,7,8} (26÷30,8) | 30,3±1,4 ^{1-4,7,8} (28,3÷33,2) | 33,2±2 ¹⁻⁶ (29,9÷35,5) | 34,9±1,9 ¹⁻⁶ (31,9÷37,9) |

Примечание см. под таблицей 1а
данные представлены в виде средней арифметической, стандартного отклонения, минимума и максимума min÷max

Показано, что спортсмены, принадлежащие к разным весовым категориям, различаются между собой по показателям антропометрии и состава тела. Следует отметить, что анализ достоверности различий при столь большом разбросе показателей антропометрии спортсменов (средние значения по группам), относящихся к различным весовым категориям (МТ от 53,7 до 100,1 кг, ДТ от 164,1 до 187, 4 см и ИМТ от 20 до 28,5 кг/м²) показал, что представители крайних весовых категорий достоверно различаются между собой практически по всем показателям (кроме ИТБ, ФУ и доли АКМ, табл. 1а и 1б). При этом представители смежных между собой (соседних) весовых категорий имеют незначи-

тельные различия всех показателей, достоверно между собой не отличающиеся (Выборная К.В., 2023).

На рис. 1 представлено характерное равномерное возрастание морфологических показателей боксеров по мере увеличения весовой категории от ВК 52 до ВК 91+.

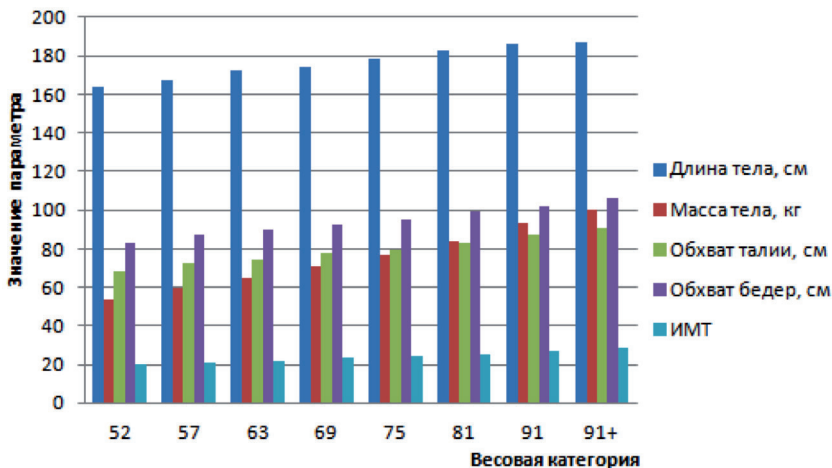


Рис. 1. Средне групповые антропометрические параметры боксеров в зависимости от весовой категории

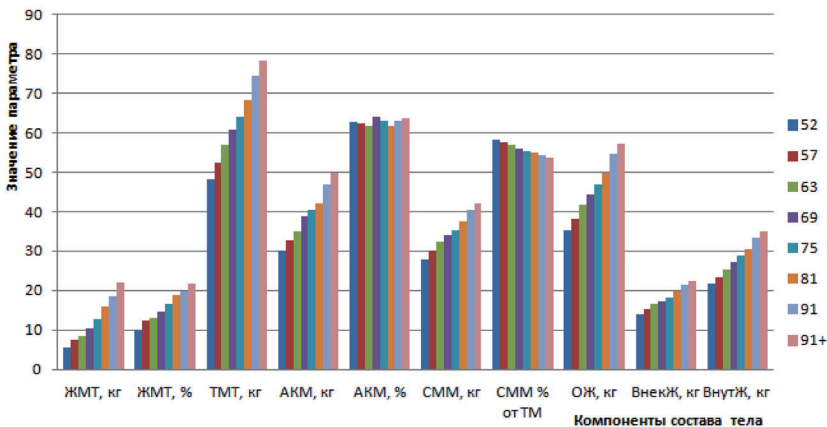


Рис. 2. Средне групповые значения компонентов состава тела боксеров в зависимости от весовой категории

С возрастанием весовой категории наблюдаются следующие изменения в компонентном составе тела боксеров: возрастают показатели абсолютного и относительного количества ЖМТ, абсолютный показатель ТМТ, абсолютное количество АКМ, СММ, общей воды (ОЖ), внеклеточной воды (ВнекЖ) и внутриклеточной воды (ВнукЖ). При этом относительный показатель АКМ имеет примерно одинаковые значения во всех весовых категориях, а содержание СММ в ТМТ уменьшается (рис. 2).

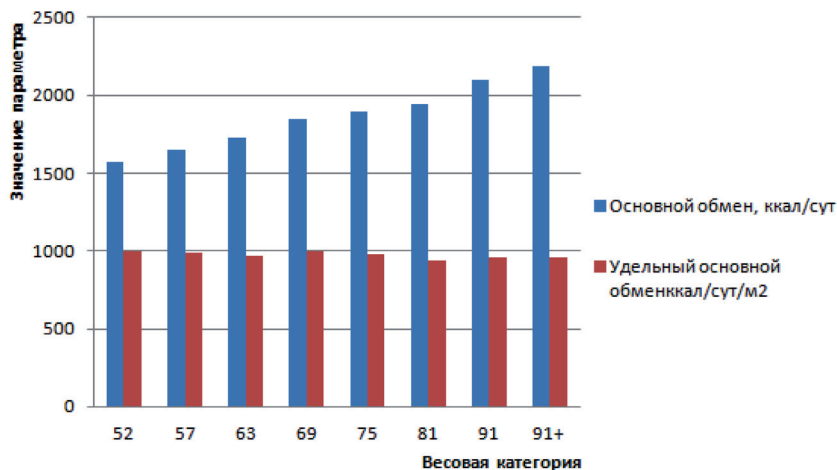


Рис. 3. Средне групповые значения основного обмена боксеров в зависимости от весовой категории

С возрастанием весовой категории возрастает абсолютная величина основного обмена и незначительно снижается удельная величина основного обмена (рис. 3).

2.3. Обсуждение результатов исследования

Данные морфологического обследования российских боксеров при разделении на весовые категории сопоставимы с данными боксеров-корейцев (Noh J.W., 2014) и юношами-самбистами (Trivic T., 2020), т.к. обследованные спортсмены с повышением массы тела и весовой категории имели более высокие значения длины тела и индекса массы тела; анализ значений костных диаметров и обхватных размеров туловища и конечностей также показывает линейный рост от легких к тяжелым весовым категориям.

Полученные нами данные (Выборная К.В., 2023) также сопоставимы с данными обследования греко-римских борцов (Sterkowicz-Przybycień K., 2011), где было показано, что борцы тяжелых ВК характеризовались более высокими ИМТ, абсолютным и относительным количеством жировой массы тела и индексом тощей массы тела, чем борцы легких ВК.

2.4. Заключение

Все параметры состава тела, отражающие развитие жирового, мышечного и костного компонентов тела, претерпевают изменения в течение всей тренировочной и соревновательной жизни спортсмена. В практике мужского бокса выявлена закономерная изменчивость соотношения показателей состава тела в зависимости от весовой категории. Проведенное исследование является показательным при определении индивидуального профиля состава тела боксеров и указывает на то, что для боксеров различных ВК характерно разнообразие композиционного состава тела.

Данные, представленные в табл. 1а и 1б, могут служить критериями отбора в определенную весовую категорию и могут быть использованы как ориентир «правильного» соотношения компонентов состава тела при «сгонке веса» с целью перехода спортсмена в более легкую весовую категорию.

Результаты исследования обновят базу данных морфологических показателей боксеров высшей квалификации и в дальнейшем будут использованы для разработки нормативных центильных таблиц физического развития в мужском боксе на основе биоимпедансных исследований.

ГЛАВА 3. СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ БОКСЕРОВ

3.1. Соматотипологические особенности спортсменов как результат отбора и адаптации к различным видам спорта

Соматотипирование по схеме Хит-Картера (Carter J.R.L., 1990) является распространенным среди спортивных морфологов и антропологов. Эта методика позволяет определить соматотип по габаритным размерам тела, ширине костных диаметров и толщине кожно-жировых складок. По схеме Хит-Картера индивидов принято подразделять на 13 соматотипов, причем данная схема соматотипирования предполагает, что физическая активность, пищевые привычки и образ жизни могут влиять на форму и состав тела, а соответственно и на соотношение компонентов тела. Схема Хита-Картера применима к спортсменам, в том числе, занимающимся единоборствами и принадлежащим к различным весовым категориям, с целью выявления перспективных спортсменов, обладающих «эталонными» соматотипами, а при необходимости для разработки рекомендаций по коррекции состава тела на основе полученных результатов соматотипирования (Выборная К.В., 2022–1).

Некоторыми исследованиями было показано, что адаптация организма к физическим нагрузкам в результате тренировок и процесса отбора приводит к уменьшению разнообразия соматотипов у спортсменов по сравнению с не тренирующимся населением

и к еще меньшему разнообразию соматотипов среди спортсменов, занимающихся сходными видами спорта (Charzewski J., 1991; Krawczyk B., 1997; Tanner J.M., 1964). Спортсмены, представляющие высший спортивный разряд в дисциплинах, где состав тела и соматотипологический профиль являются одними из важнейших факторов, влияющих на спортивный результат, проявляют наибольшее сходство между собой по морфологическим признакам и двигательным возможностям. Эти качества спортсменов, достигающих наивысших результатов в том или ином виде спорта, создают соматическую и физическую «модель» для этой дисциплины – модельные характеристики (Lewandowska J., 2011).

Обследования элитных польских дзюдоистов показали (Кузьмицкий С., 1987; Харжевски Ю., 1989), что в течение трех лет тренировок соматотипологические профили спортсменов, которые добились лучших спортивных результатов, изменились, о чем свидетельствует увеличение значения балла MESO и уменьшение значений баллов ENDO и ECTO.

Обследование 13 дзюдоистов (средний возраст $18,4 \pm 3,1$ года, длина тела $178,6 \pm 8,2$ см, масса тела $82,3 \pm 15,9$ кг, ИМТ $25,65 \pm 3,59$, доля жировой массы тела $10,8 \pm 4,0\%$; средний групповой соматотип – $3,5-5,9-1,8$) показало (Lewandowska J., 2011), что более высокая мезоморфность и более низкая эктоморфность являются важными факторами, определяющими силу и анаэробную выносливость у дзюдоистов. Показатели силы мышц сгибателей и разгибателей конечностей, а также показатели анаэробной выносливости, полученные при проведении велоэргометрии, показали значительную положительную корреляцию с мезоморфным компонентом и значительную отрицательную корреляцию с эктоморфным компонентом соматотипа.

При обследовании 41 девушки-самбистки (возраст $15,64 \pm 0,79$ года) и 56 юношей-самбистов (возраст $15,94 \pm 0,83$ года) было показано, что весовые категории являются важным фактором, определяющим морфологическую дифференциацию самбистов (Trivic T., 2020). С увеличением массы тела наблюдается большая длина тела; анализ значений костных диаметров и обхватных размеров туловища и конечностей показал линейный рост от легких к тяжелым весовым категориям. Мезоморфия была доминирующим компонентом соматотипа у юношей-самбистов; эндо-мезоморфный групповой соматотип был характерен для

всех весовых категорий у юношей, кроме категории 50 кг, где определялся мезо-экторморфный соматотип (42 кг – 1,3–4,5–4,0; 46 кг – 1,7–3,7–3,6; 50 кг – 1,7–2,8–4,1; 55 кг – 1,8–4,1–3,2; 60 кг – 2,0–3,9–3,8; 66 кг – 2,2–5,0–2,6; 72 кг – 2,5–4,9–2,3; 78 кг – 2,7–6,0–1,6; 84 кг – 2,7–5,7–2,1; 84+ кг – 3,8–5,8–0,9). У девушек-самбисток определялись четыре соматотипа в зависимости от весовой категории: спортсменки в самой легкой категории были классифицированы как эндо-экторморфы, спортсменки весовых категорий 41, 44 и 48 кг принадлежали к мезо-экторморфному соматотипу; спортсменки весовых категорий 52, 56, 60 и 65 кг – к эндомезоморфному, а для весовых категорий 70 и 70+ был характерен мезо-эндоморфный соматотип (38 кг – 2,4–1,6–4,9; 41 кг – 1,8–2,8–4,0; 44 кг – 1,7–3,1–3,8; 48 кг – 2,6–3,2–3,6; 52 кг – 2,1–4,0–3,4; 56 кг – 3,0–3,8–2,4; 60 кг – 2,7–3,8–2,4; 65 кг – 3,7–4,8–2,1; 70 кг – 4,1–3,8–1,8; 70+ кг – 6,2–5,4–0,4).

Обследования спортсменов, специализирующихся в боевых видах спорта, показали (Lewandowska J., 2011; Demirkan E., 2015; Cronin J., 2017), что у спортсменов высокого класса в составе тела определяется более низкий процент жира и больший показатель мышечной массы, что, несомненно, влияет на соматотипологический профиль, а также большие показатели силы кисти по сравнению со спортсменами более низких спортивных квалификаций. Также было показано, что более высокий уровень жира в организме отрицательно коррелирует с двигательной активностью (Franchini E., 2005; Franchini E., 2007).

Результаты обследования 23 элитных боксеров показали (Noh J-W., 2014), что спортсмены, имеющие одинаковые с представителями группы контроля показатели массы, длины и индекса массы тела, отличаются от них более развитым компонентом MESO и менее развитыми компонентами ENDO и ECTO. Групповой соматотип боксеров был выражен формулой 2,3–3,7–2,3; соматотип группы контроля – 3–3–2,6. При разделении на условные весовые категории соматотип боксеров легких весовых категорий был выражен формулой 1,8–3,2–3,1; полусредних – 2,3–3,7–2,2; средних – 2,1–3,5–2,6 и тяжелых – 5–4,5–1,1.

Сводные данные свидетельствуют о том, что соматотип является лабильной морфологической единицей и изменяется в зависимости от весовой категории. Представители более высоких весовых категорий, как правило, имеют более высокие значения

длины и массы тела, индекса массы тела, значений эндоморфного и мезоморфного компонентов и более низкие значения эктоморфного компонента, чем представители более низких весовых категорий. Показана выраженная динамика соматотипа от типов с преобладанием мышечного и костного компонентов до типов с преобладанием мышечного и жирового компонентов с увеличением весовой категории. Соматотипологические особенности спортсменов-единоборцев являются результатом как спортивного отбора (по основным габаритным размерам – морфологическим показателям), так и адаптации к видам спорта, относящимся к группе единоборств.

3.2. Изменение соматотипологического профиля высококвалифицированных боксеров в зависимости от принадлежности к весовой категории

Некоторыми исследованиями было показано, что адаптация к физическим нагрузкам в результате тренировок и спортивного отбора приводит к снижению разнообразия соматотипов среди спортсменов в аналогичных видах спорта (Ткачук М.Г., 2009; Charzewski J., 1991; Krawczyk B., 1997; Lee W.D., 2012). Известно, что характер питания, образ жизни, уровень и вид физической нагрузки влияют как на форму и состав тела, так и на соотношение балльных компонентов соматотипа. По схеме соматотипирования Хита-Картера можно определить соматотип в соответствии с размерами тела (длина и масса тела), шириной костей (диаметры конечностей) и толщинами кожно-жировых складок (Heath В.Н., 1967). Схема соматотипирования Хит-Картера часто применяется для определения соматотипологического профиля спортсменов, в том числе боксеров, для определения влияния специфических физических нагрузок, присущих определенным видам спорта, на тип телосложения (Выборная К.В., 2022–2).

В 1976–1984 годах Э.Г. Мартиросовым (Мартиросов Э.Г. 1982, 1986; Туманян Г.С., 1976) были разработаны нормы ФР спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта, в том числе степень выраженности компонентов конституционального типа для борцов различных весовых категорий высоких квалификационных групп была обозначена как ориентир для сравнительной оценки результатов собственных исследований, а так-

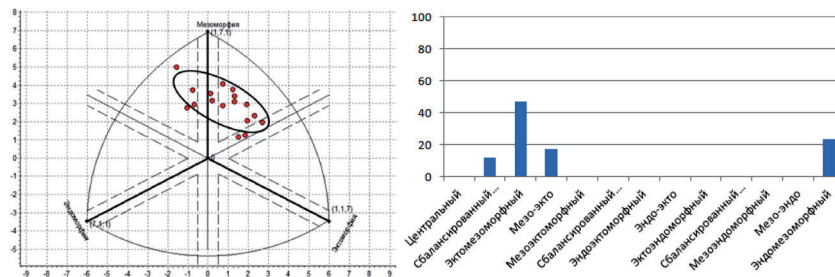
же как норма при индивидуальной оценке спортсмена. Еще тогда было показано, что «соматотип борцов характеризуется по сравнению с неспортсменами выраженной мезоморфией; степень выраженности мускульного компонента у борцов наилегчайшего, легчайшего, полулегкого и легкого веса оценивалась 4–5 баллами; у борцов среднего, полутяжелого и тяжелого веса – 5–6 и реже 7 баллами» (Туманян Г.С., 1976). Наиболее изменчивым компонентом конституции была эндоморфия; у борцов легких и средних ВК степень выраженности этого компонента оценивалась 1–2 баллами, у борцов тяжелых ВК – 3–4 баллами» (Туманян Г.С., 1976). Нормы были разработаны на основе измерений, полученных методом классической антропометрии, когда методы аппаратного измерения состава тела и соматотипа спортсменов только начинали использоваться спортивными морфологами. Однако с тех пор прошло около сорока лет и спортивными врачами и морфологами широко используются внедренные в спортивную практику аппаратные методы исследования (биоимпедансометрия), сопоставимые с методами классической антропометрии (Мартиросов Э.Г., 1986, 2010).

3.3. Результаты исследования

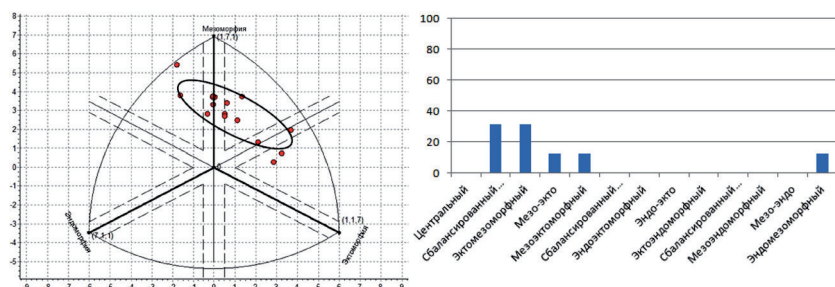
Предыдущими исследованиями было показано (Выборная К.В.: 2020–2, 2021–6), что без разделения на весовые категории показатели группового соматотипа у боксеров отличаются от группового соматотипа представителей ГК в сторону достоверного увеличения значений компонентов ENDO (2,8 против 2,4 баллов, $p < 0,05$) и MESO (5,5 против 4,9 баллов, $p < 0,05$), и достоверным уменьшением значения компонента ECTO (2,4 против 3,2 баллов, $p < 0,05$). Представители бокса обладают преимущественно эндомезоморфным соматотипом (2,8–5,5–2,4) с превалированием мышечного и жирового компонентов, а представители контрольной группы – экто-мезоморфным (2,4–4,9–3,2) с превалированием мышечного и костного компонентов соматотипа. Соматотипологические облака обеих групп схожи между собой по направленности и расположению, однако, соматооблако представителей ГК более эктоморфно.

На рис. 4 слева представлено «движение» соматотипологических облаков боксеров весовых категорий от ВК 52 до ВК 91+ по соматотреугольнику, соответствующее изменению их сомато-

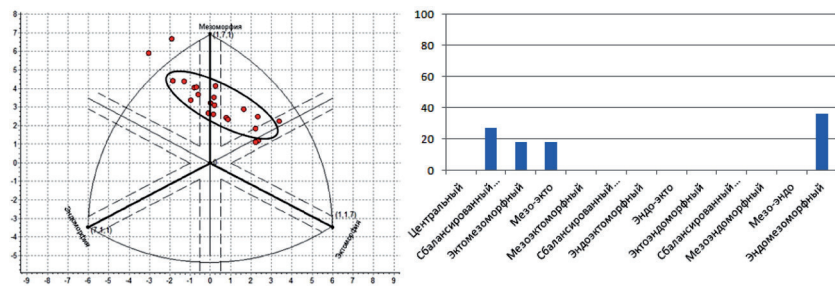
профиля. На рис. 4 справа показана динамика процентного соотношения соматотипов в группах боксеров от ВК 52 до ВК 91+ (Выборная К.В., 2022–2)



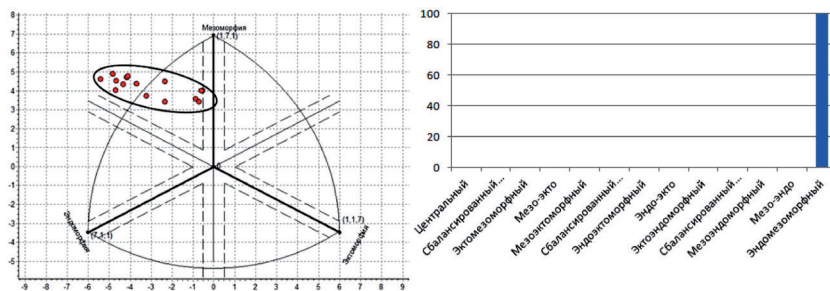
ВК 52



ВК 57



ВК 63



ВК 91+

Рис. 4. Соматооблака на соматосрезе Хит-Картера (слева) и процентное соотношение соматотипов для группы боксеров (справа), разделенные на 8 олимпийских весовых категорий

В группу ВК 52 вошел 21 боксер со средней массой тела $53,7 \pm 2,6$ кг, длиной тела $164,1 \pm 5,2$ см и значением ИМТ $20 \pm 1,1$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров – 2,2–5,1–3,2. В группе преобладают представители эктомезоморфного типа телосложения (их более 40% от всех обследованных), также в группе есть представители эндомезоморфного, мезо-экто и сбалансированного мезоморфного соматотипов.

В группу ВК 57 вошли 20 боксеров со средней массой тела $59,7 \pm 1,7$ кг, длиной тела $167,6 \pm 4,4$ см и значением ИМТ $21,3 \pm 1,5$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 2,4–5,3–2,9. В группе преобладают представители сбалансированного мезоморфного и эктомезоморфного типа телосложения (их примерно по 30% от всех обследованных), также в группе есть представители мезо-экто, мезоэктоморфного и эндо-мезоморфного соматотипов.

В группу ВК 63 вошли 30 боксеров со средней массой тела $65,1 \pm 1,7$ кг, длиной тела $172,3 \pm 5,4$ см и значением ИМТ $22 \pm 1,4$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 2,4–5,3–2,8. В группе преобладают представители эндомезоморфного типа телосложения (их более 30% от всех обследованных), также в группе есть представители сбалансированного мезоморфного, эктомезоморфного и мезо-экто соматотипов.

В группу ВК 69 вошли 33 боксера со средней массой тела $71,2 \pm 2,0$ кг, длиной тела $174,5 \pm 5,1$ см и значением ИМТ $23,4 \pm 1,5$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 2,8–5,7–2,3. В группе преобладают представители эндомезоморфного типа телосложения (их более 40% от всех обследованных), также в группе есть представители, эктомезоморфного и сбалансированного мезоморфного типов телосложения и незначительное количество представителей мезо-экто соматотипа.

В группу ВК 75 вошли 15 боксеров со средней массой тела $76,6 \pm 1,7$ кг, длиной тела $178,7 \pm 5,5$ см и значением ИМТ $24,1 \pm 1,5$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 3,0–5,6–2,1. В группе преобладают представители эндомезоморфного типа телосложения (их уже более 60% от всех обследованных), также в группе есть представители сбалансированного мезоморфного соматотипа и незначительное количество представителей эктомезоморфного типа телосложения.

В группу ВК 81 вошли 19 боксеров со средней массой тела $83,9 \pm 2,9$ кг, длиной тела $182,5 \pm 5,9$ см и значением ИМТ $25,3 \pm 1,7$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 3,2–5,5–2,1. В группе преобладают представители эндомезоморфного типа телосложения (их более 50% от всех обследованных), кроме того, в группе есть представители сбалансированного мезоморфного соматотипа (чуть более 20%) и незначительное количество представителей мезоэктоморфного, эктомезоморфного и центрального типов телосложения.

В группу ВК 91 вошло 11 боксеров со средней массой тела $92,9 \pm 3,4$ кг, длиной тела $186,4 \pm 5,7$ см и значением ИМТ $26,8 \pm 1,8$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 3,4–5,8–1,6. В группе преобладают представители эндомезоморфного типа телосложения (их более 80% от всех обследованных), также в группе есть представители эктомезоморфного и мезо-экто соматотипов.

В группу ВК 91+ вошло 15 боксеров со средней массой тела $100,1 \pm 4,6$ кг, длиной тела $187,4 \pm 3,5$ см и значением ИМТ $28,5 \pm 1,8$ кг/м². Соматотипологический профиль для данной группы боксеров 4,0–6,1–1,1. Группу на 100% составляют представители эндомезоморфного соматотипа.

Спортсмены, принадлежащие к разным весовым категориям, различаются между собой по соматотипологическому профилю. Анализ достоверности различий показал, что представители крайних весовых категорий достоверно различаются между собой по балльным значениям компонентов соматотипа ЭКТО и ЭНДО. Представители смежных между собой (соседних) весовых категорий имеют незначительные различия в баллах компонентов и достоверно между собой не отличаются.

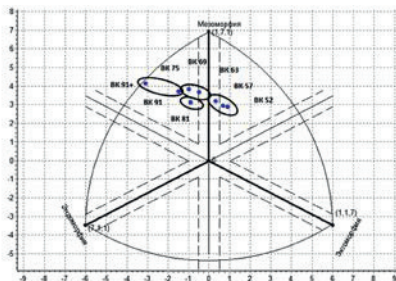
В зависимости от весовой категории соматотипологическая характеристика боксеров меняется, однако превалирование мышечного (мезоморфного) компонента, указывающего на хорошее развитие мышечной ткани тела, обнаружено у спортсменов во всех весовых категориях. При увеличении весовой категории возрастает значение компонентов ENDO (от 2,3 до 4,0 балла) и MESO (от 5,1 до 6,1 балла) и уменьшается значение компонента ECTO (от 3,2 до 1,1) как показатель того, что с увеличением массы, длины, индекса массы тела и весовой категории компонент, отвечающий за грацильность и вытянутость скелета, теряет свой «вес» в соматотипологическом профиле боксеров. Незначительные колебания компонента мезоморфии, который не отличается достоверно у представителей всех весовых категорий, является показателем хорошего развития мышечного компонента у всех представителей группы бокса.

По результатам проведенной работы явилось возможным выделить средние соматотипологические профили боксеров разных весовых категорий (рис. 5.1) и отобразить их на соматосрезе Хит-Картера (рис. 5.2).

Применение схемы соматотипирования Хит-Картера для определения соматотипологического профиля спортсменов, специализирующихся в единоборствах, является распространенным методом за рубежом (Noh J.W., 2014; Trivic T., 2020). Несмотря на то, что исследованиями было показано, что адаптация к физическим нагрузкам в результате тренировок и спортивного отбора приводит к снижению разнообразия соматотипов среди спортсменов в аналогичных видах спорта (Charzewski J., 1991; Krawczyk B., 1997; Lee W.D., 2012), обследование спортсменов, специализирующихся в различных видах единоборств и принадлежащих к различным весовым категориям, квалификационным группам и национальностям, показало некоторые различия в соматотипологических профилях и составе тела спортсменов.



5.1



5.2

Рис. 5. Соматотипологические особенности боксеров различных весовых категорий:

5.1 – средние групповые балльные значения компонентов соматотипа в зависимости от весовой категории; 5.2 – графическое изображение на соматотреугольнике Хит-Картера соматотипологических профилей боксеров в соответствии с разделением их по весовым категориям

По соматотипологическому профилю обследуемые нами российские боксеры не сопоставимы с корейскими боксерами (Noh J.W., 2014), т.к. спортсмены-корейцы имели меньший балл ENDO, а обследованные нами спортсмены – больший балл ENDO, чем представители группы контроля. При этом в обеих обследованных группах у боксеров балл MESO был больше, чем в ГК. Данные различия связаны с содержанием жира в организме спортсменов: у корейских боксеров оно было меньше, чем у обследованных нами российских боксеров.

Напротив, в другом исследовании (Trivic T., 2020) мезоморфия была доминирующим компонентом соматотипа у юношей-самбистов и на втором месте по выраженности определялся компонент эндоморфии (эндо-мезоморфный групповой соматотип был характерен для всех весовых категорий у юношей, кроме категории 50 кг, где определялся мезо-экторморфный соматотип), что коррелирует с данными, полученными нами.

Как и обследованные нами спортсмены, спортсмены-корейцы (Noh J.W., 2014) и юноши-самбисты (Trivic T., 2020) тяжелых ВК имели более высокие значения для компонентов ENDO и MESO, и более низкие значения для компонента ECTO, чем спортсмены легких ВК.

3.4. Выводы

В группе высококвалифицированных боксеров с увеличением весовой категории наблюдается выраженная динамика соматотипа от эктомезоморфного 2,3–5,1–3,2 (с преобладанием мышечного и костного компонентов) до эндомезоморфного 4,0–6,1–1,1 (с преобладанием мышечного и жирового компонентов) как показатель того, что с увеличением массы, длины, индекса массы тела и весовой категории компонент, отвечающий за грацильность и вытянутость скелета, постепенно теряет свой «вес» в соматотипологическом профиле боксеров. Проведенное исследование указывает на то, что единого «эталонного» соматотипа у спортсменов, занимающихся единоборствами, нет.

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ТРЕНИРОВАННОСТИ БОКСЕРОВ С ПОМОЩЬЮ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА

4.1. Общие сведения

Группа спортсменов, состоящая из представителей одного вида спорта, относящихся к различным весовым категориям (ВК), представляет собой интерес как с точки зрения оценки морфологических параметров (Выборная К.В., 2023) и соматотипологического профиля (Выборная К.В., 2022–2), так и с точки зрения наглядной демонстрации тех показателей состава тела, которые являются сходными у представителей всех весовых категорий и могут считаться зависимыми от спортивной деятельности индивида, т.е. теми, на значения которых влияет наличие физической нагрузки независимо от габаритных размеров тела. В программном обеспечении (ПО) биоимпедансного анализатора (БИ анализатора) состава тела и водных секторов организма АВС-01 Медасс (НТИЦ «МЕДАСС», Россия) существует вкладка «Спецнормы» (Николаев Д.В., 2022), открыв которую можно увидеть 3 показателя, нормируемые по видам спорта, с помощью которых предлагается проводить оценку уровня тренированности и спортивной формы в сравнении с показателями группы спортсменов того же вида спорта, но самой высокой квалификации – заслуженных мастеров спорта (ЗМС) и мастеров спорта международного класса (МСМК). В ПО как предикторы высокой спортивной

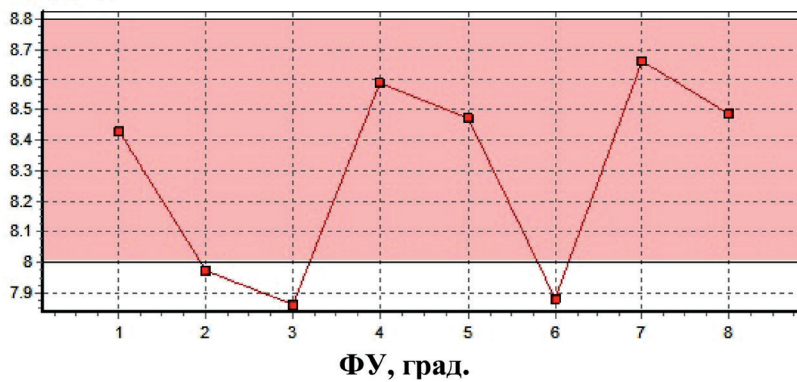
формы выделены 3 показателя – фазовый угол (ФУ), доля скелетно-мышечной массы (доля СММ, % от тощей массы тела) и доля жировой массы (доля ЖМТ, % от массы тела). Следует учитывать, что в ПО представлены не все виды спорта, и не все из представленных имеют нормативы для обоих полов. При сравнении со спортивными нормами, основанными на измерениях спортсменов высокой квалификации, далеко не все измеренные спортсмены более низких квалификационных уровней могут пройти корректную оценку по этим нормам.

На рис. 6.1 изображены фрагменты протокола оценки уровня спортивной формы боксеров по нормам ПО АВС-01 Медасс. Для примера взяты медианные значения для восьми ВК боксеров (протоколы оценки состава тела боксеров 8 ВК, приближенных по компонентному составу и соматопрофилю к медианным значениям 8 групп, представлены в приложении).

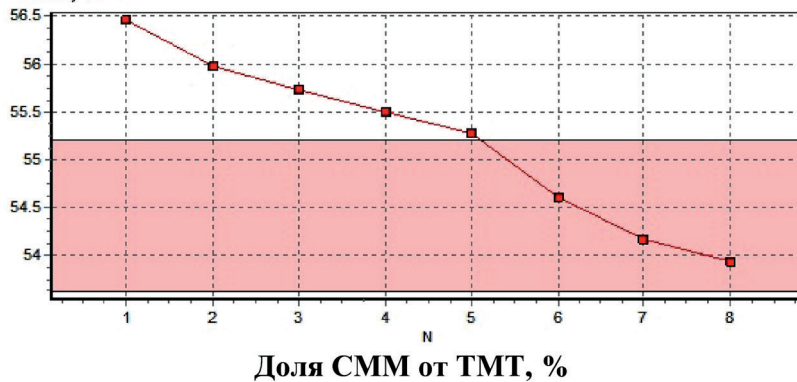
Коридорами значений оценки высокой спортивной формы для высококвалифицированных боксеров (рис. 6.1) являются значения 8,0–8,8 градусов для ФУ, 53,7–55,2% для доли СММ от ТМТ и 13–21% для доли ЖМТ от МТ. При этом спортсмены ВК 57, 63 и 81 имеют показатель ФУ ниже, чем указанный в ПО норматив; спортсмены ВК 52, 57, 63, 69 и 75 имеют показатель доли СММ от ТМТ выше, чем указанный в ПО норматив; спортсмены ВК 52, 57 и 63 имеют показатель доли ЖМТ от МТ ниже, а ВК 91+ – выше, чем указанный в ПО норматив. Из чего можно сделать вывод, что оценку спортивной формы боксеров легких ВК (52, 57 и 63) по данным вышеуказанных нормативов проводить нецелесообразно.

Нормативы для оценки можно сдвинуть и визуально представить так, чтобы спортсмены всех ВК, имеющие высокую спортивную квалификацию, входили в интервал оценки по показателям ФУ, доли СММ и доли ЖМТ (рис. 6.2). При сдвинутых нормативах границы для ФУ – 7,4–9,0 град, для доли СММ от ТМТ – 54–58,2%, и для доли ЖМТ – 10–20%. При таких границах намного больше спортсменов легких ВК, в том числе спортсмены ВК 52 (рис. 6.3), попадают в нормативные значения.

ФУ, град.

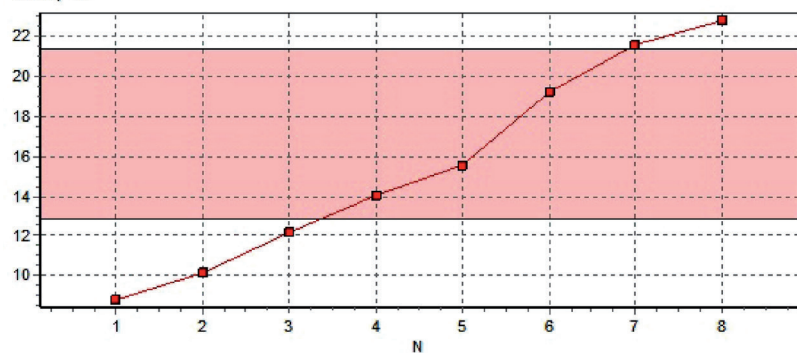


СММ, %



Доля СММ от ТМТ, %

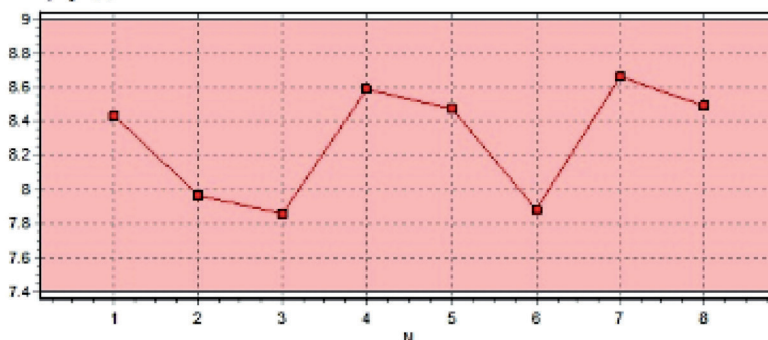
ЖМ, %



Доля ЖМТ от МТ, %

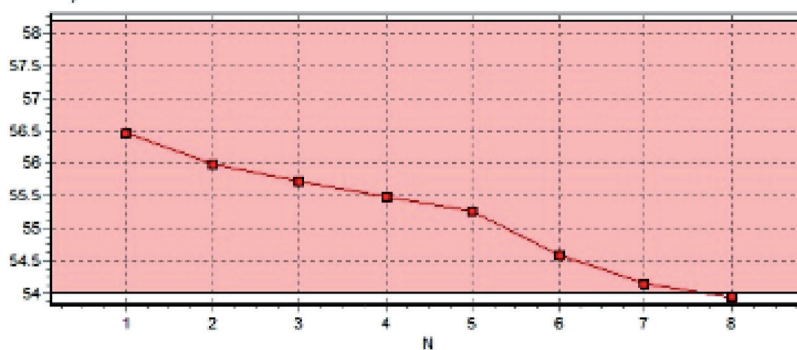
6.1

ФУ, град.



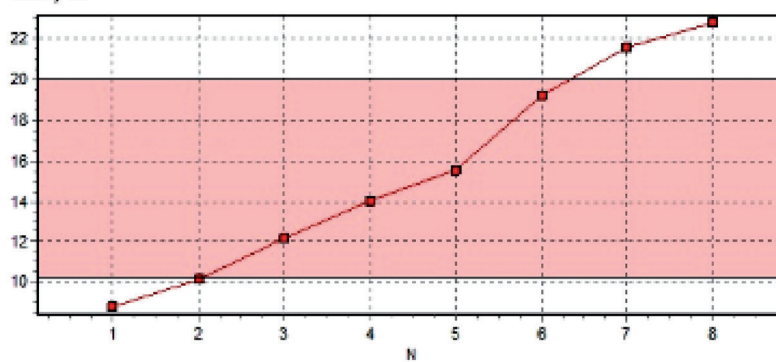
ФУ, град.

СММ, %

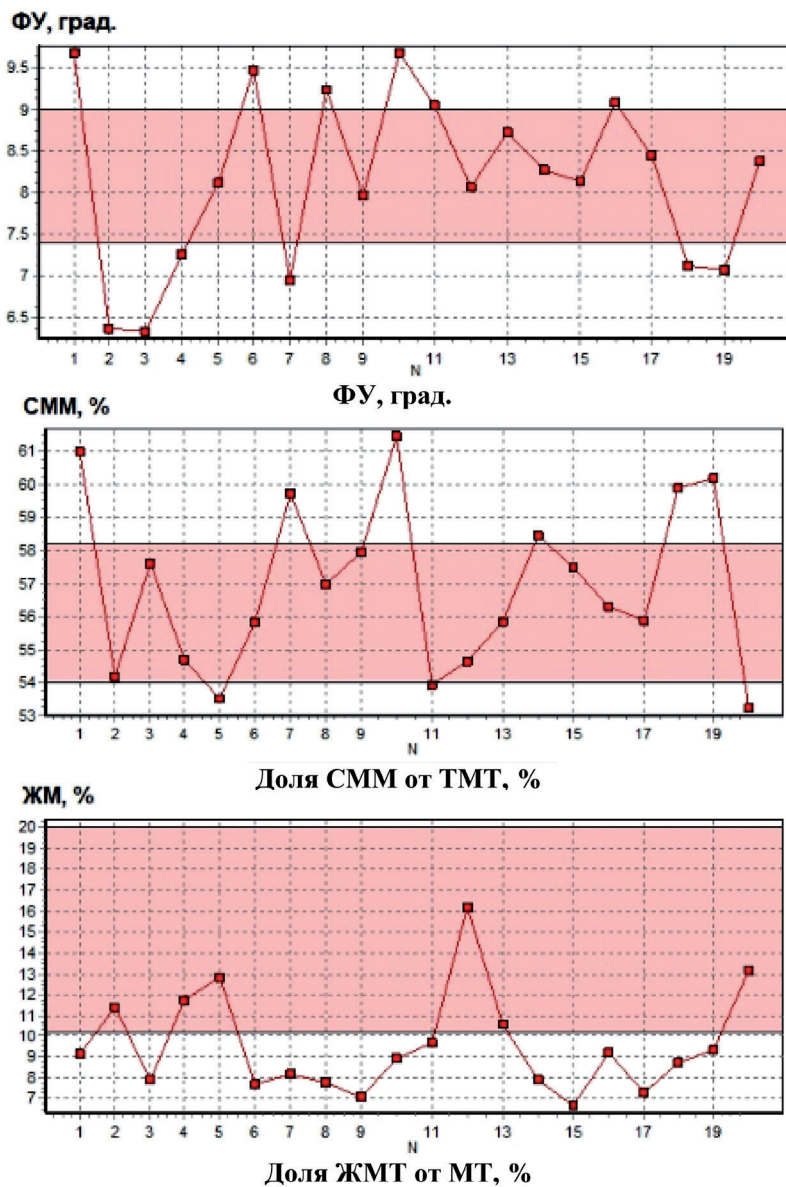


Доля СММ от ТМТ, %

ЖМ, %



Доля ЖМТ от МТ, %



6.3

Рис. 6. Фрагменты протокола оценки уровня спортивной формы боксеров:

6.1 – по существующим нормам программного обеспечения ABC-01 Меддасс (для примера в восьмиточечный график взяты медианные значения для восьми ВК; первая точка на графике – медиана для ВК 52, последняя точка – медиана для ВК 91+); 6.2 – при возможном изменении границ нормы для показателей ФУ, СММ% и ЖМ% для ВК 52; 6.3 – при возможном изменении границ нормы (для примера в восьмиточечный график взяты медианные значения для восьми ВК, те же, что и на рисунке 6.1; первая точка на графике – медиана для ВК 52, последняя точка – медиана для ВК 91+)

4.2. Результаты исследования

Центильное распределение медианных значений морфологических показателей боксеров высокой спортивной квалификации, принадлежащих к восьми олимпийским весовым категориям, по сравнению с медианными значениями популяционной нормы населения РФ (Руднев С.Г., 2014), представлено в табл. 2.

Таблица 2. Центильное распределение медианных значений морфологических показателей высококвалифицированных боксеров восьми олимпийских весовых категорий

| Показатель | Центильный интервал | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | ВК 52 n = 20 | ВК 57 n = 19 | ВК 63 n = 28 | ВК 69 n = 33 | ВК 75 n = 14 | ВК 81 n = 17 | ВК 91 n = 11 | ВК 91+ n = 15 |
| ДТ | 2 ↓ | 7 ↓ | 15 ↓ | 33 | 54 | 71 | 90 ↑ | 90 ↑ |
| МТ | 6 ↓ | 14 ↓ | 29 | 54 | 70 | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| ОТ | 11 ↓ | 21 ↓ | 36 | 46 | 51 | 72 | 83 ↑ | 95 ↑ |
| ОБ | 3 ↓ | 9 ↓ | 20 ↓ | 30 | 42 | 71 | 80 ↑ | 95 ↑ |
| ИТБ | 52 | 52 | 59 | 67 | 52 | 55 | 67 | 79 ↑ |
| ФУ | 85 ↑ | 73 | 73 | 93 ↑ | 87 ↑ | 73 | 80 ↑ | 90 ↑ |
| ИМТ | 18 ↓ | 34 | 42 | 64 | 72 | 82 ↑ | 95 ↑ | 97 ↑ |
| ЖМТ | 13 ↓ | 19 ↓ | 26 | 35 | 49 | 67 | 76 ↑ | 95 ↑ |
| Доля ЖМТ от МТ | 14 ↓ | 19 ↓ | 24 ↓ | 30 | 40 | 55 | 54 | 77 ↑ |
| ТМТ | 8 ↓ | 20 ↓ | 47 | 71 | 84 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| АКМ | 17 ↓ | 40 | 55 | 79 ↑ | 87 ↑ | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля АКМ от ТМТ | 84 ↑ | 73 | 72 | 92 ↑ | 85 ↑ | 72 | 78 ↑ | 87 ↑ |
| СММ | 15 ↓ | 38 | 56 | 76 ↑ | 89 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля СММ от ТМТ | 99,9 ↑ | 96 ↑ | 93 ↑ | 90 ↑ | 85 ↑ | 82 ↑ | 72 | 47 |
| ВОО | 18 ↓ | 40 | 55 | 79 ↑ | 86 ↑ | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВООуд | 91 ↑ | 92 ↑ | 80 ↑ | 88 ↑ | 88 ↑ | 73 | 80 ↑ | 79 ↑ |

| Показатель | Центильный интервал | | | | | | | |
|------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | ВК 52 n = 20 | ВК 57 n = 19 | ВК 63 n = 28 | ВК 69 n = 33 | ВК 75 n = 14 | ВК 81 n = 17 | ВК 91 n = 11 | ВК 91+ n = 15 |
| ОВО | 8 ↓ | 20 ↓ | 47 | 71 | 84 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВнекВ | 7 ↓ | 17 ↓ | 37 | 54 | 72 | 86 ↑ | 97 ↑ | 99 ↑ |
| ВнукВ | 18 ↓ | 34 | 54 | 71 | 81 ↑ | 89 ↑ | 98 ↑ | 99 ↑ |

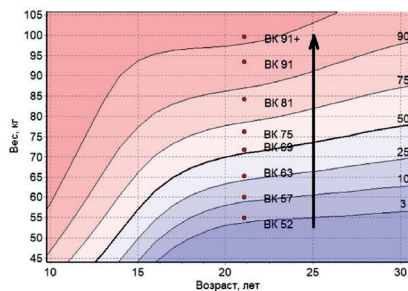
Примечание:

маркерами ↓ и ↑ отмечены показатели, выходящие за границы нормальных значений центильных интервалов:

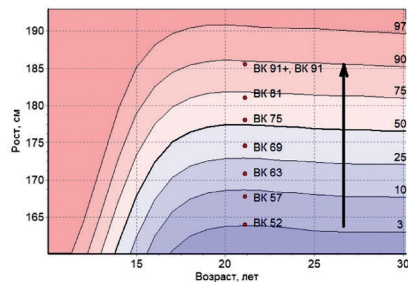
↓ ниже 25 центиля;

↑ выше 75 центиля.

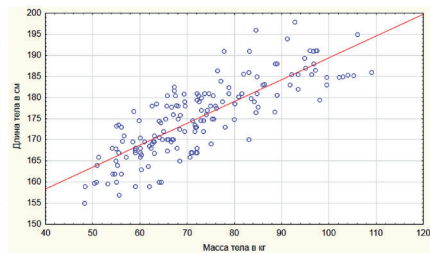
На рис. 7 отмечены медианные значения габаритных размеров тела и индексов физического развития (МТ, ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014), а также диаграммы зависимостей ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12.



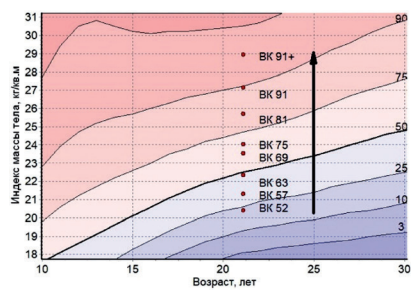
МТ



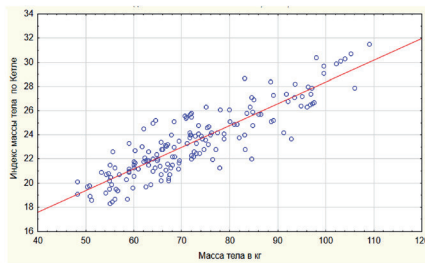
ДТ



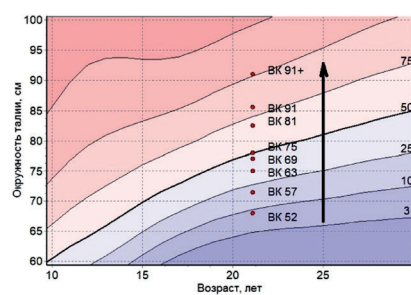
ДТ



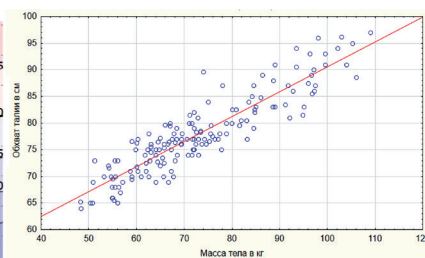
ИМТ



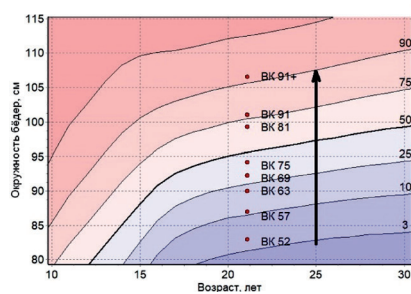
ИМТ



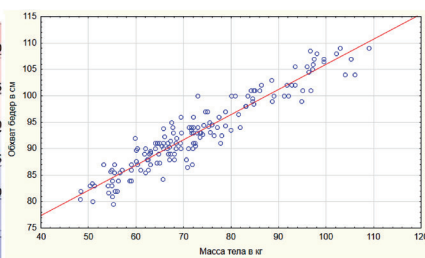
ОТ



ОТ



ОБ



ОБ

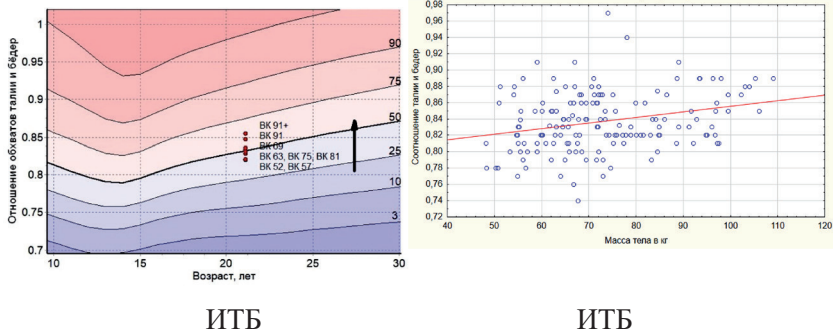
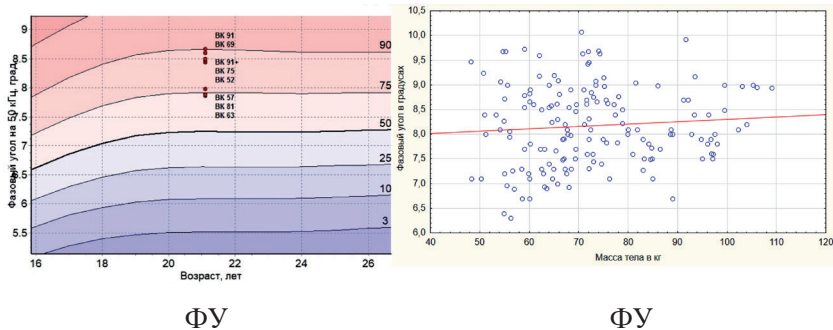
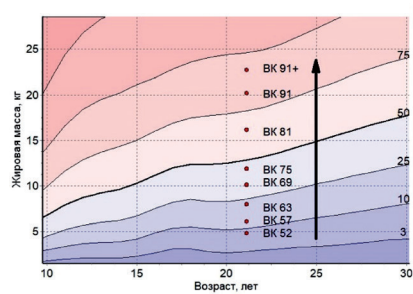


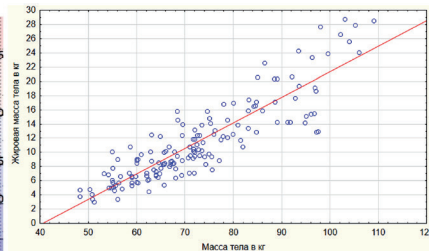
Рис. 7. Слева – медианные значения габаритных размеров тела и индексов физического развития (МТ, ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014); справа – диаграммы зависимостей измеренных показателей от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12

На рис. 8 отмечены медианные значения показателей состава тела (ФУ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ и доли СММ от ТМТ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014), а также диаграммы зависимостей вышеобозначенных показателей от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12.

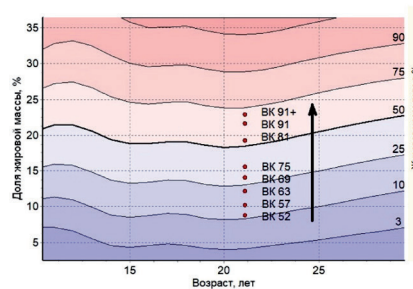




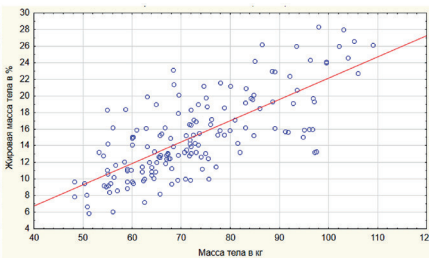
ЖМТ



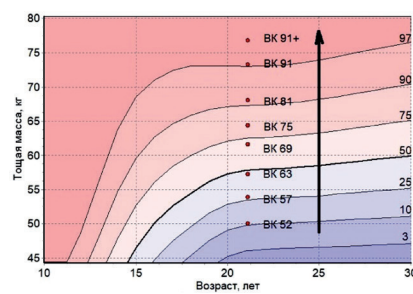
ЖМТ



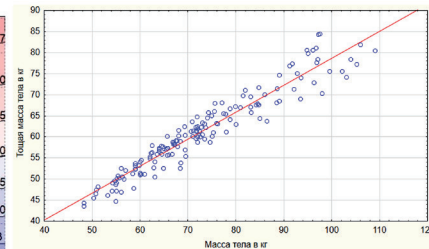
Доля ЖМТ



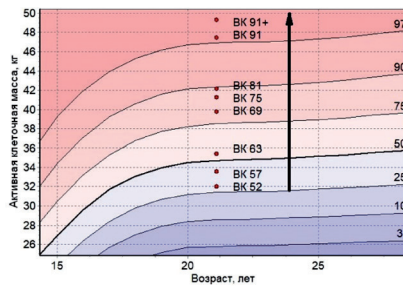
Доля ЖМТ



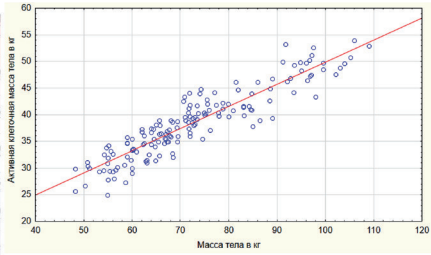
ТМТ



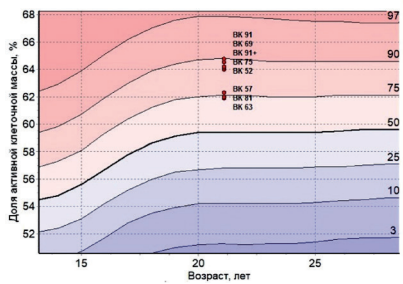
ТМТ



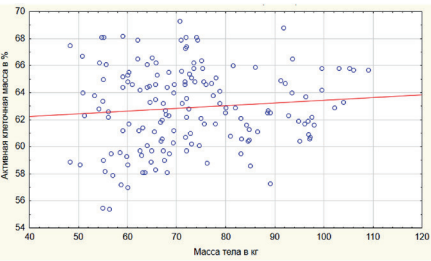
АКМ



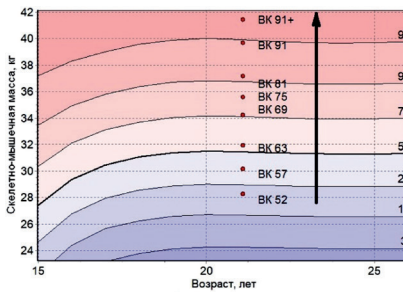
АКМ



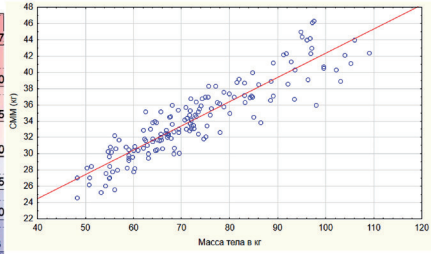
Доля АКМ от ТМТ



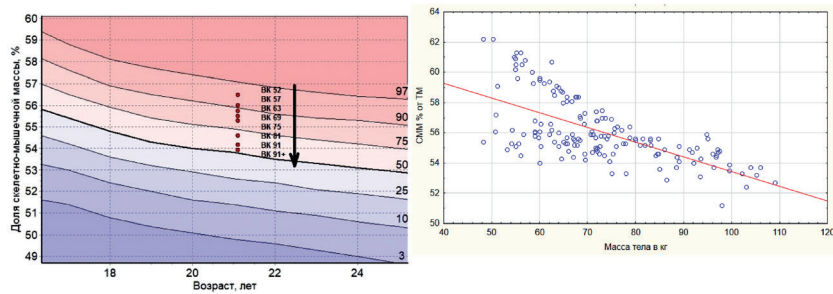
Доля АКМ от ТМТ



СММ



СММ

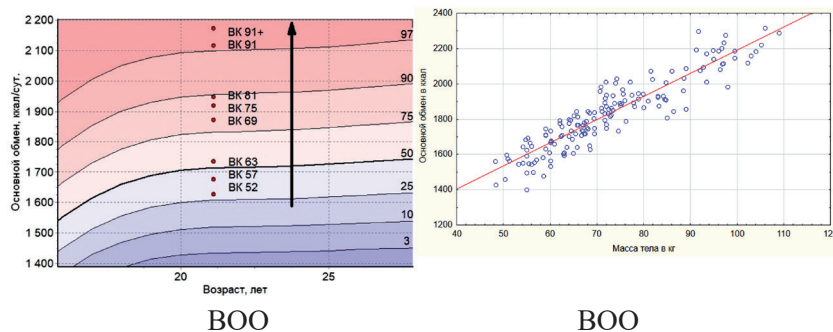


Доля СММ от ТМТ

Доля СММ от ТМТ

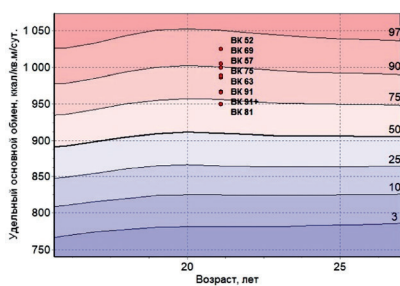
Рис. 8. Слева – медианные значения показателей состава тела (ФУ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ и доли СММ от ТМТ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014); справа – диаграммы зависимостей измеренных показателей от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12

На рис. 9 отмечены медианные значения показателей основного обмена и водных секторов организма (ВОО, ВООуд, ОВО, ВнекВ и ВнукВ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014), а также диаграммы зависимостей вышеобозначенных показателей от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12.

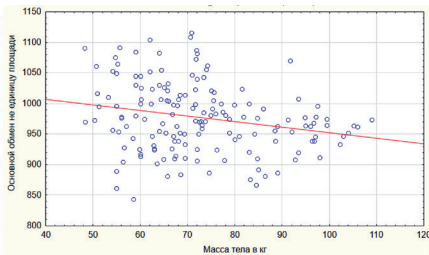


ВОО

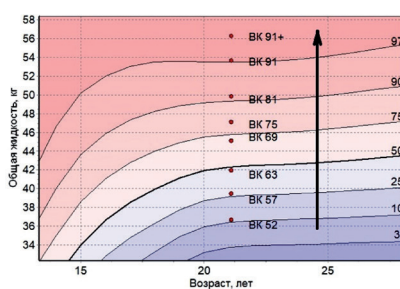
ВОО



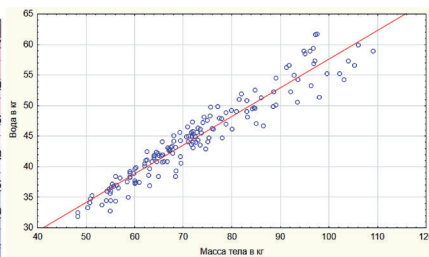
ВООуд



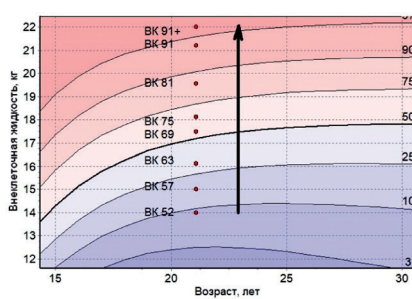
ВООуд



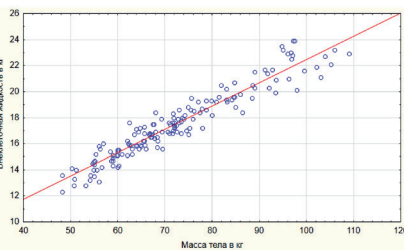
ОВО



ОВО



ВнеКВ



ВнеКВ

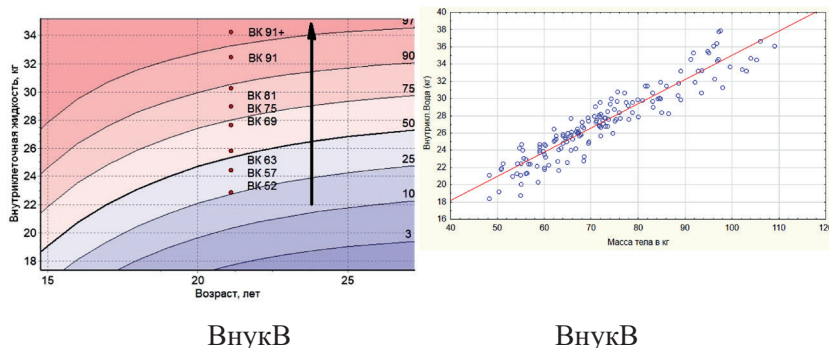


Рис. 9. Слева – медианные значения показателей основного обмена и водных секторов организма (ВОО, ВООуд, ОВО, ВнекВ и ВнукВ) боксеров восьми олимпийских весовых категорий на картинах центильных распределений измеряемых признаков согласно общепопуляционным российским нормам (Руднев С.Г., 2014); справа – диаграммы зависимостей измеренных показателей от массы тела обследованных спортсменов, построенные с помощью программы Statistica 12

Наблюдается закономерная тенденция увеличения МТ с ростом весовой категории, как и закономерное увеличение значений показателей ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ с увеличением массы тела и весовой категории, что подтверждается центильным распределением показателей. То есть, у перечисленных показателей имеется прямая корреляционная связь с массой тела.

Показатель доли СММ от ТМТ также зависит от массы тела и имеет корреляцию с ней. Скелетно-мышечная масса используется для характеристики уровня физического развития индивида, а величина доли СММ используется для характеристики силовых качеств и выносливости. Доля СММ от ТМТ в обследованной группе боксеров имеет обратную зависимость от массы тела, т.е. снижается с ростом МТ и ВК. Показатель находится в интервале 50–97 центилей, что говорит о хорошей и очень хорошей спортивной форме и высоких силовых качествах и выносливости.

С помощью метода распределения медианных значений всех ВК на центильной картине были выявлены показатели, значения

которых не зависят от массы тела и ВК. Такими показателями явились ИТБ, ФУ, доля АКМ от ТМТ и ВООуд.

Показатель ИТБ является косвенным предиктором абдоминального ожирения, поэтому его нахождение в 25–75 ц.и. у всех групп спортсменов вне зависимости от ВК указывает на отсутствие абдоминального ожирения.

Показатель ФУ дает информацию о текущем уровне метаболизма наряду с абсолютным (ВОО) и удельным (ВООуд) показателями основного обмена (Николаев Д.В., 2022). Чем выше значение ФУ, тем выше уровень спортивной формы. Нахождение медианных значений ФУ в интервале 50–97 центилей говорит о хорошей и очень хорошей спортивной форме. Показатели ФУ не зависят напрямую от увеличения МТ и ВК.

Активная клеточная масса характеризует содержание в организме метаболически активных тканей. Величина доли АКМ используется как коррелят двигательной активности, а при значениях ниже среднего – выраженности гиподинамии (Николаев Д.В., 2022). Доля АКМ от ТМТ в обследованной группе боксеров находится в интервале 50–97 центилей, что говорит о хорошей и очень хорошей спортивной форме и высоком уровне физической активности.

Показатель ВООуд определяется путем нормирования значения основного обмена на площадь поверхности тела или тощую массу и определяет уровень метаболических процессов в организме, зависящий от количества метаболически активных тканей в организме (в основном, мышечной массы) (Николаев Д.В., 2022). Показатель ВООуд в обследованной группе боксеров находится в интервале 50–97 центилей, что говорит о хорошей и очень хорошей спортивной форме и высоком уровне метаболических процессов.

В результате анализа было выяснено, что некоторые из измеряемых с помощью БИ анализа показателей, изменяющихся под действием физической нагрузки, являются значимыми для вида спорта «Бокс» и могут служить для оценки текущего физического состояния и тренированности спортсмена. Такими предикторами выступают ФУ, доля АКМ от ТМТ и ВООуд.

При этом показатель относительного содержания жировой массы тела имеет большие колебания, как у боксеров, принадлежащих как к различным ВК, так и у боксеров внутри одной ВК, и,

следовательно, не является напрямую зависящим и изменяющимся под действием физической нагрузки. Однако его значения важны для спортивной успешности и результативности спортсмена и спортивной физической формы, а, следовательно, также должны подвергаться динамическому отслеживанию.

В БИ анализаторе АВС-01 Медасс относительные показатели активной клеточной и скелетно-мышечной массы тела представлены долями от тощей массы тела. Однако в классической спортивной морфологии относительным показателем скелетно-мышечной массы является доля ее от массы тела (Абрамова Т.Ф., 2010). В связи с тем, что данного показателя нет в БИ анализаторе, а также в связи с необходимостью оценки СММ и ЖМТ в долях от массы тела, можно воспользоваться в дополнение к оценке ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд показателями доли СММ от МТ и доли ЖМТ от МТ, используя нормативные таблицы оценки спортсменов высокой квалификации в соревновательном периоде, представленные в методических рекомендациях Т.Ф. Абрамовой с соавт. (2010).

Таблица 3. Основные морфологические характеристики ведущих боксеров-олимпийцев (по Т.Ф. Абрамовой с соавт., 2010, прил. 1, табл. 14, стр. 99, 2010)

| БОКС | Длина тела, см | | Масса тела, кг | | Мышечная масса % | | Жировая масса, % | |
|-------------------|----------------|----------|----------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|
| | \bar{x} | Σ | \bar{x} | σ | \bar{x} | σ | \bar{x} | σ |
| 48–54 кг (n = 10) | 159,7 | 5,2 | 54,4 | 3,6 | 49,1 | 2,7 | 10,3 | 1,6 |
| 57–64 кг (n = 10) | 169,3 | 4,0 | 61,7 | 3,2 | 50,8 | 1,5 | 9,6 | 1,7 |
| 67–71 кг (n = 4) | 177,3 | 3,2 | 71,2 | 1,7 | 52,1 | 2,7 | 10,7 | 2,7 |
| 75–81 кг (n = 5) | 181,1 | 4,1 | 82,6 | 4,4 | 51,6 | 2,1 | 11,0 | 0,8 |
| 91–св.91 (n = 6) | 186,3 | 4,5 | 96,8 | 9,2 | 51,7 | 3,0 | 13,3 | 5,8 |

Значения доли СММ от МТ и доли ЖМТ от МТ, описанные как основные морфологические характеристики ведущих боксеров-олимпийцев (Абрамова Т.Ф., 2010), могут быть использованы как ориентир при оценки конечного результата стгонки веса перед соревнованиями. Однако следует иметь ввиду следующее:

1. В практике как профессионального, так и любительского бокса, спортсмены средних и тяжелых ВК имеют в составе тела долю жировой массы большую, чем рекомендованные 10,7–13,3% (Абрамова Т.Ф., 2010), и такой величины достигают лишь

к контрольному взвешиванию перед боем, а в тренировочный период для спортсменов ВК 69/75 и ВК 81/91/91+ доля жировой массы имеет значения 14,7/16,5% и 18,7/19,8/21,8% соответственно (Выборная К.В., 2023).

2. Спортсмены легкой ВК иногда имеют долю жировой массы менее 9,6–10,3% (1) и даже в тренировочный период в ВК 52, 57 и 63 были зарегистрированы боксеры с наименьшей долей ЖМТ, равной 5,9%, 8,6% и 7,2% соответственно (Выборная К.В., 2023).

4.3. Выводы

Показатели ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд изменяются под действием физической нагрузки и являются значимыми для вида спорта «Бокс», т.к. разброс значений на графике для них не зависит от массы тела. Остальные показатели антропометрии и биоимпедансометрии имеют корреляцию с массой тела. Прямую зависимость от массы тела (с увеличением массы тела увеличивается значение показателя) имеют показатели ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ, ЖМТ, доля ЖМ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ, ВнукВ; обратную зависимость (с увеличением массы тела значения показателя уменьшаются) – показатель доли СММ от ТМТ.

По результатам проведенного исследования предложено проводить оценку уровня тренированности и спортивной формы методом центильных интервалов, используя показатели, значимыми для вида спорта «Бокс» – ФУ, долю АКМ от ТМТ и ВООуд, а также значения ИТБ и доли ЖМТ от МТ. При этом следует учитывать, что показатели ИТБ и доли ЖМТ не являются напрямую зависящими и изменяющимися под действием физической нагрузки, т.к. ассоциированы с балансом расходуемой и потребляемой энергии, но являются важными показателями при оценке уровня тренированности и спортивной формы и нормируются в соответствии с рекомендациями для спортсменов высокой квалификации в период соревновательного (Абрамова Т.Ф., 2010) и тренировочного (Выборная К.В., 2023) периодов спортивной подготовки.

Оценку показателей, изменяющихся под действием физической нагрузки, следует проводить согласно нахождению индивидуальных точек-маркеров спортсмена при тестировании на центильной картине. При этом, чем выше 50-го центиля находятся

индивидуальные точки-маркеры этих показателей на центильной картине, тем в лучшей спортивной форме находится боксер. Параллельно следует оценивать долю ЖМТ, и чем ниже 50-го центиля находятся индивидуальные точки-маркеры доли жирового компонента массы тела, тем лучше спортивная форма обследуемого.

При оценке жирового компонента следует учитывать нижние рекомендуемые границы для доли ЖМТ: для спортсменов средних и тяжелых ВК этот показатель не должен быть ниже 10–13%, что считается нежелательным для спортсменов, т.к. это отрицательно отражается на здоровье; для спортсменов легких ВК доля ЖМТ даже в тренировочный период может достигать 5,9–8,6% (Выборная К.В., 2023), что не будет являться патологическим значением у некоторых индивидов.

Оценка показателей, изменяющихся под действием физической нагрузки – ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд, а также показателей доли ЖМТ и ИТБ, может быть использована:

1. При оценке уровня тренированности и спортивной формы.
2. С целью проведения мероприятий, связанных с коррекцией тренировочных нагрузок и рациона питания.

Показатель доли СММ от ТМТ может быть использован ошибочно, т.к. у представителей тяжелых ВК его точки-маркеры находятся в интервалах нормальных значений, а не повышенных.

ГЛАВА 5. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СОСТАВА ТЕЛА БОКСЕРОВ ЛЕГКИХ И ТЯЖЕЛЫХ ВЕСОВЫХ КАТЕГОРИЙ МЕТОДОМ ЦЕНТИЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

5.1. Общие сведения

Описанная во 2 и 3 главах данной монографии оценка морфологических признаков и соматотипологической принадлежности высококвалифицированных боксеров в соответствии с разделением обследованных спортсменов на группы согласно 8 весовым категориям позволила выявить определенные оценочные средние величины изучаемых признаков для всех 8 ВК. Однако, в процессе обследования и индивидуальной оценки уровня физического развития (ФР) спортсменов крайних ВК можно столкнуться с некоторыми затруднениями оценки уровня их ФР, т.к. спортсмены легких и тяжелых ВК имеют определенный морфологический статус и при оценке методом центильных интервалов (ц.и.) их показатели, как правило, находятся ниже 3 и 25 ц.и. или выше 75 и 93 ц.и., что ошибочно может быть оценено как пониженный/низкий/очень низкий или повышенный/высокий/очень высокий уровень ФР из-за некорректно определенного недостатка или избытка общей, жировой и мышечной массы тела при оценке лабильных компонентов тела, а также некорректной оценки габаритных размеров тела.

Во избежание некорректной трактовки протоколов БИА было проведено изучение распределения индивидуальных значений

показателей состава тела спортсменов, принадлежащих к ВК 52 и ВК 91+, на центильной картине и их сравнительный анализ со спортсменами ВК 69 (Выборная К.В., 2024).

5.2. Результаты

Медианные значения измеряемых признаков для боксеров трех ВК (57, 69 и 91+) приведены в табл. 4. В графе «норма» представлены общепопуляционные значения для каждого измеряемого показателя, соответствующие возрастной норме у мужчин 21 года и находящиеся в 50 ц.и. (Руднев С.Г., 2014). Сравнительный и статистический анализ отличий значений измеренных показателей ВК 57, 69 и 91+ был проведен со значениями из графы «норма».

Показано, что боксеры ВК 52 достоверно отличаются от нормы:

- в меньшую сторону по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ;

- в большую сторону по показателям ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ и ВООуд.

Боксеры ВК 69 достоверно отличаются от нормы:

- в большую сторону по показателям ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, доли СММ от ТМТ, ВОО и ВООуд.

Боксеры ВК 91+ достоверно отличаются от нормы:

- в большую сторону по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ФУ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, ВОО, ВООуд, ОВО, ВнекВ и ВнукВ;

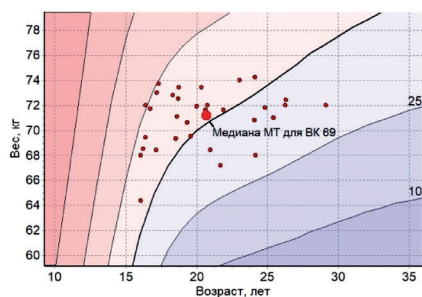
- не было выявлено отличий только по показателю доли СММ от ТМТ.

На рис. 10–12, экспортированных из программного приложения БИ анализатора АВС-01 Медасс, представляющих собой изображения центильных интервалов измеряемых показателей для популяции Российской Федерации (Руднев С.Г., 2014), представлены индивидуальные (для всех измеренных спортсменов ВК 52, 69 и 91+) и медианные (для ВК 52, 69 и 91+) значения, полученные при оценке компонентного состава тела обследованных боксеров.

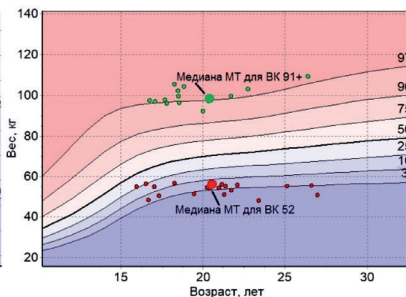
Таблица 4. Медианные значения измеренных показателей – габаритных размеров тела, индексов физического развития, лабильных компонентов массы тела, показателей основного обмена и водных секторов организма, для боксеров ВК 52, 69 и 91+

| Показатель | Норма | | ВК 52 | | ВК 69 | | ВК 91+ | |
|---------------------------------|--------------|-------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | М | s | М | s | М | s | М | s |
| ДТ, см | 177,4 | 6,4 | 164,0 ↓ | 5,2 | 174,6 | 5,1 | 185,5 ↑ | 3,5 |
| МТ, кг | 70,77 | 10,1 | 54,9 ↓ | 2,6 | 71,7 | 2,0 | 99,5 ↑ | 4,6 |
| ОТ, см | 77,85 | 8,1 | 68,0 ↓ | 3,0 | 77,0 | 3,2 | 91,0 ↑ | 4,3 |
| ОБ, см | 95,56 | 6,5 | 83,0 ↓ | 2,2 | 92,2 | 2,8 | 106,5 ↑ | 2,4 |
| ИТБ | 0,818 | 0,1 | 0,8 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,9 ↑ | 0,0 |
| ФУ, град | 7,25 | 0,9 | 8,2 ↑ | 1,0 | 8,6 ↑ | 0,8 | 8,4 ↑ | 0,5 |
| ИМТ, кг/м ² | 22,46 | 2,9 | 19,8 ↓ | 1,1 | 23,5 | 1,5 | 28,0 ↑ | 1,8 |
| ЖМТ, кг | 12,8 | 6,8 | 5,1 ↓ | 1,8 | 10,2 | 2,3 | 23,9 ↑ | 5,6 |
| Доля ЖМТ, % | 18,2 | 8,0 | 9,5 ↓ | 3,1 | 14,1 | 3,3 | 24,0 ↑ | 4,9 |
| ТМТ, кг | 57,8 | 6,5 | 48,5 ↓ | 2,4 | 61,3 | 2,9 | 78,4 ↑ | 4,0 |
| АКМ, кг | 34,73 | 5,1 | 30,0 ↓ | 2,5 | 38,9 ↑ | 3,0 | 49,7 ↑ | 2,3 |
| Доля АКМ, % от ТМТ | 59,42 | 3,7 | 63,1 ↑ | 3,9 | 64,6 ↑ | 2,9 | 63,7 ↑ | 1,9 |
| СММ, кг | 31,48 | 3,7 | 27,7 ↓ | 2,1 | 34,1 ↑ | 1,7 | 42,1 ↑ | 2,5 |
| Доля СММ, % от ТМТ | 53,8 | 1,6 | 58,2 ↑ | 2,8 | 55,8 ↑ | 1,1 | 53,7 | 0,8 |
| ВОО, ккал/сут | 1713 | 162,7 | 1563,0 ↓ | 80,0 | 1844,0 ↑ | 95,5 | 2187,0 ↑ | 72,8 |
| ВООуд, ккал/м ² /сут | 909,9 | 64,6 | 995,5 ↑ | 63,4 | 985,0 ↑ | 61,1 | 963,0 ↑ | 16,4 |
| ОВО, кг | 42,31 | 4,7 | 35,5 ↓ | 1,8 | 44,9 | 2,1 | 57,4 ↑ | 2,9 |
| ВнекВ, кг | 17,18 | 2,2 | 14,0 ↓ | 0,9 | 17,4 | 0,7 | 22,7 ↑ | 1,1 |
| ВнукВ, кг | 25,31 | 3,8 | 21,9 ↓ | 1,7 | 27,4 | 1,6 | 34,6 ↑ | 1,9 |

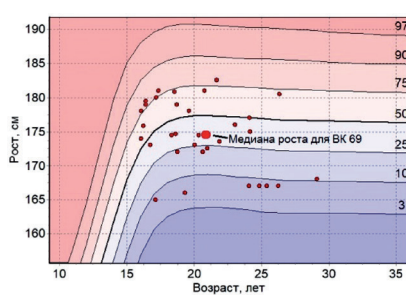
Примечание: данные представлены в виде медианы (М) и сигмы (s), ↓ – достоверное отличие от нормы в меньшую сторону, ↑ – достоверное отличие от нормы в большую сторону



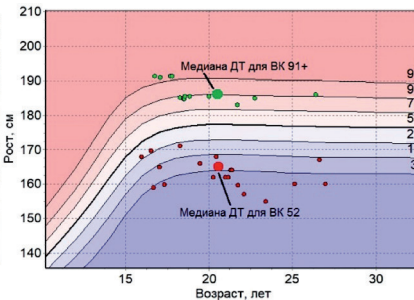
МТ для ВК 69



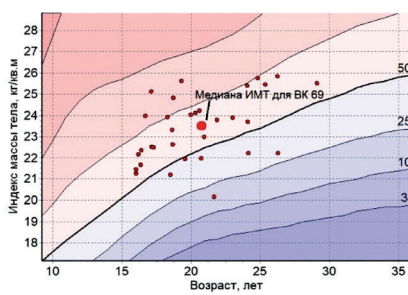
МТ для ВК 52 и 91+



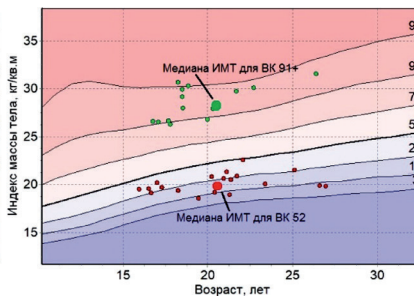
ДТ для ВК 69



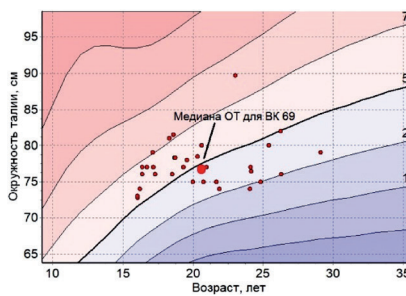
ДТ для ВК 52 и 91+



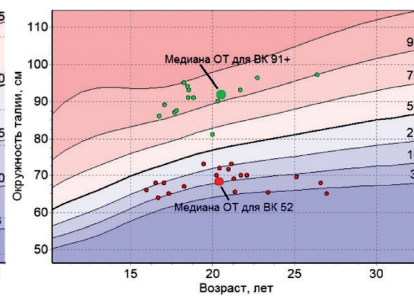
ИМТ для ВК 69



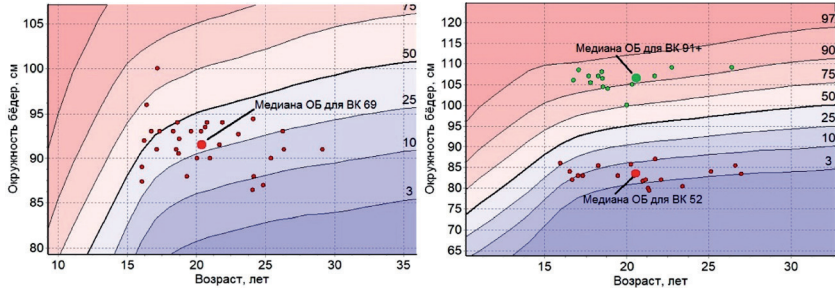
ИМТ для ВК 52 и 91+



ОТ для ВК 69

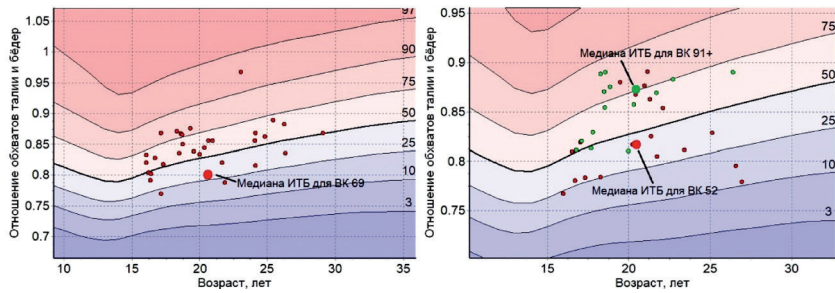


ОТ для ВК 52 и 91+



ОБ для ВК 69

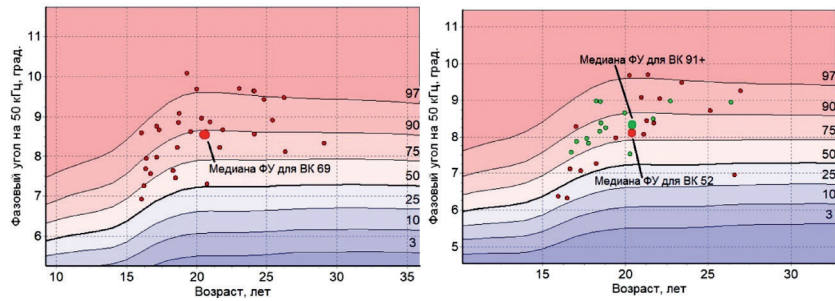
ОБ для ВК 52 и 91+



ИТБ для ВК 69

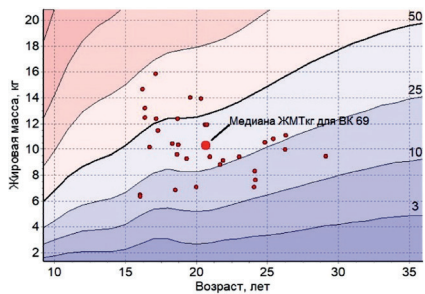
ИТБ для ВК 52 и 91+

Рис. 10. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений габаритных размеров тела и индексов физического развития (МТ, ДТ, ИМТ, ОТ, ОБ и ИТБ) боксеров ВК 52, ВК 69 и ВК 91+ на центильной картине

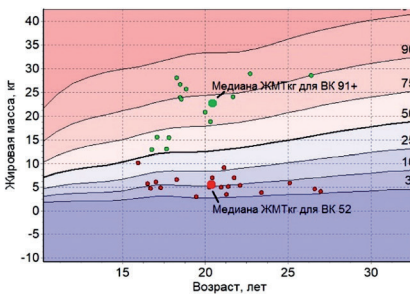


ФУ для ВК 69

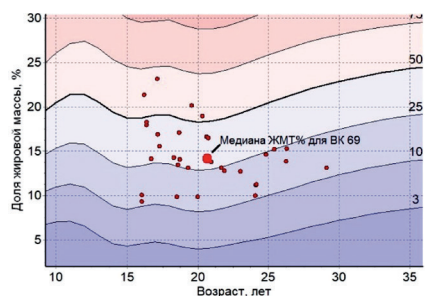
ФУ для ВК 52 и 91+



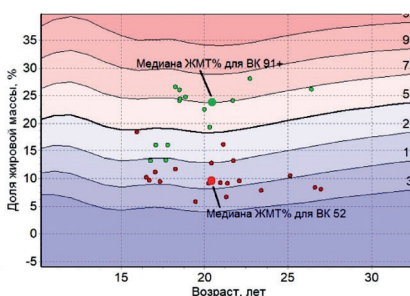
ЖМТ для ВК 69



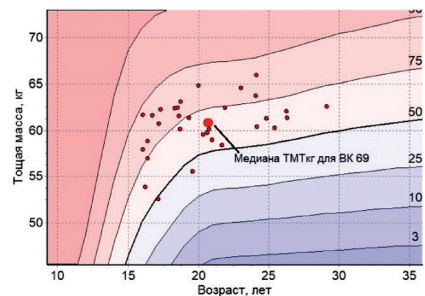
ЖМТ для ВК 52 и 91+



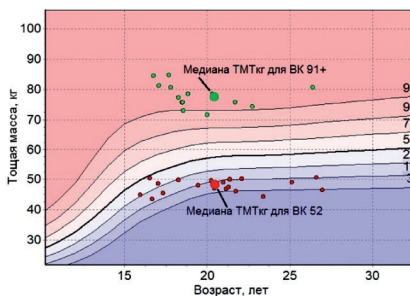
Доля ЖМТ для ВК 69



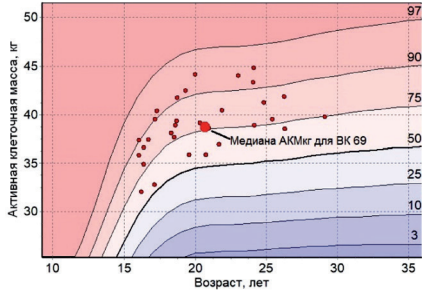
Доля ЖМТ для ВК 52 и 91+



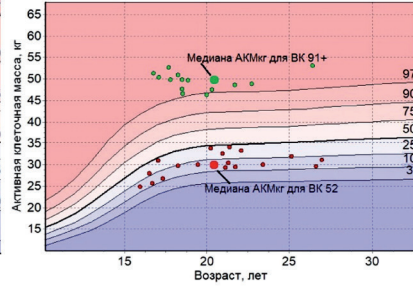
ТМТ для ВК 69



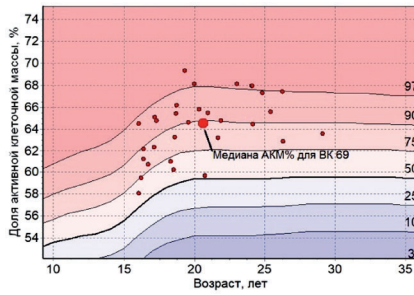
ТМТ для ВК 52 и 91+



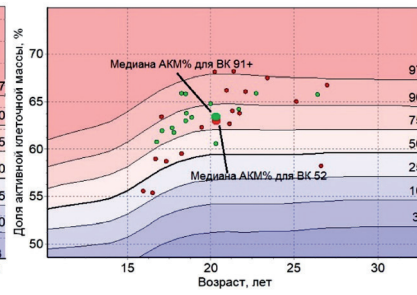
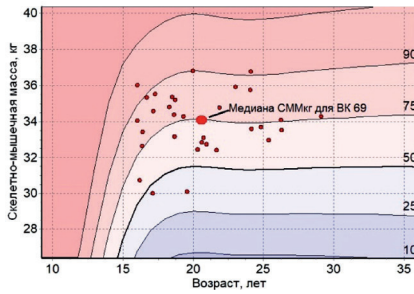
АКМ для ВК 69



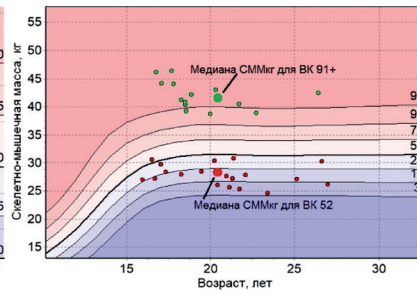
АКМ для ВК 52 и 91+



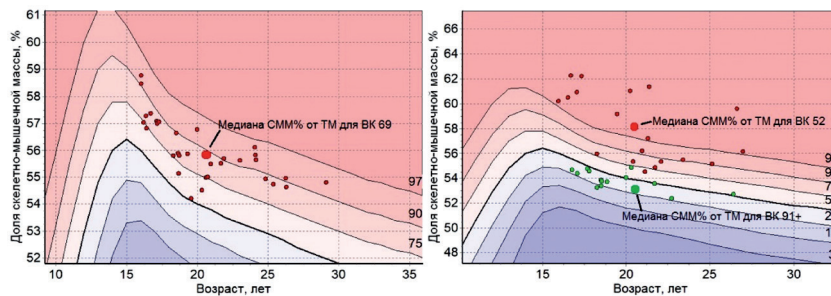
Доля АКМ от ТМТ для ВК 69

Доля АКМ от ТМТ
для ВК 52 и 91+

СММкг для ВК 69



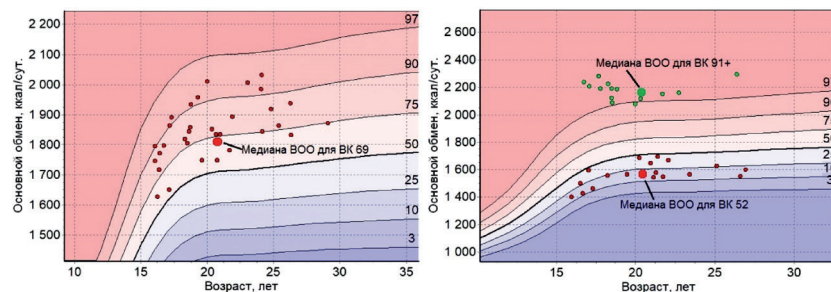
СММкг для ВК 52 и 91+



Доля СММ от ТМТ для ВК 69

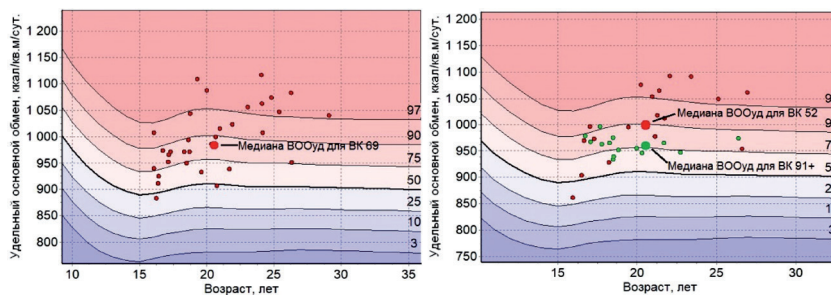
Доля СММ от ТМТ для ВК 52 и 91+

Рис. 11. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений показателей состава тела (ФУ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ и доли СММ от ТМТ) боксеров ВК 52, ВК 69 и ВК 91+ на центильной картине



ВОО для ВК 69

ВОО для ВК 52 и 91+



ВООуд для ВК 69

ВООуд для ВК 52 и 91+

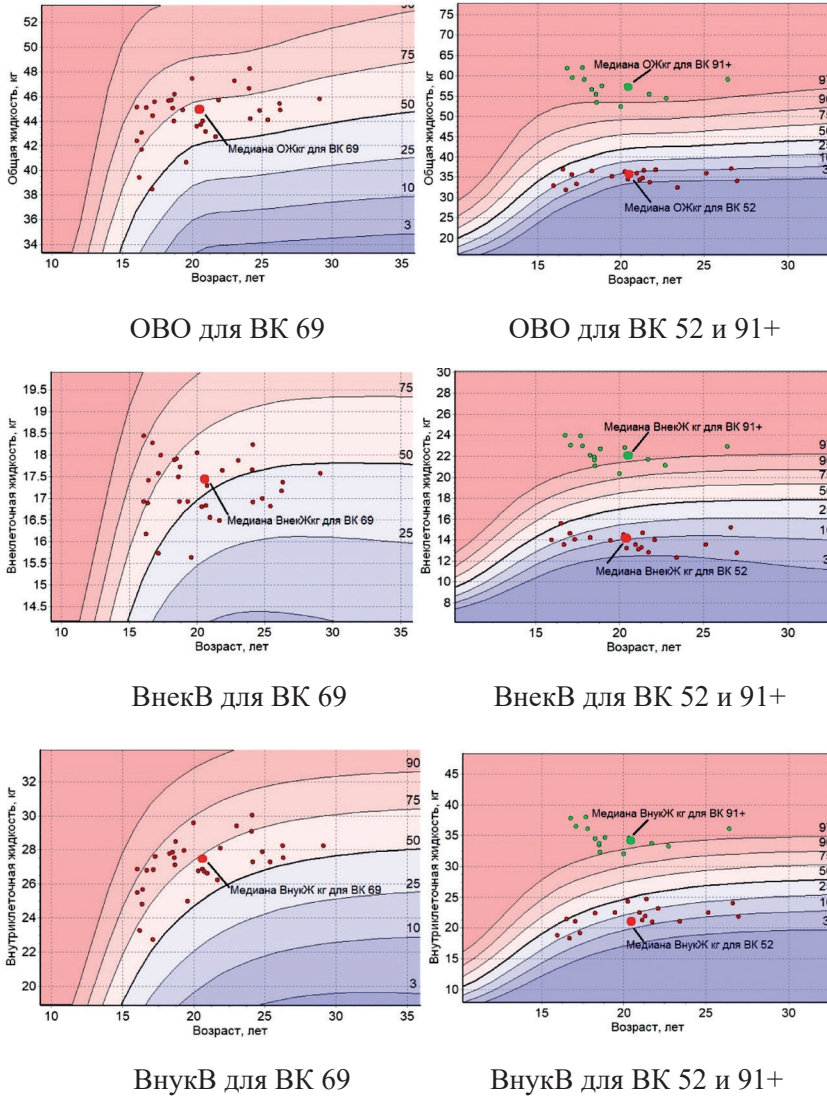


Рис. 12. Демонстрация разброса индивидуальных (в зависимости от возраста) и медианных значений показателей основного обмена и водных секторов организма (ВОО, ВООуд, ОВО, ВнейВ и ВнуВ) боксеров ВК 52, ВК 69 и ВК 91+ на центильной картине

Согласно центильному распределению, спортсмены, принадлежащие к ВК 69, по показателям ДТ, МТ, ИМТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ЖМТ, доля ЖМТ, ТМТ, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям, т.к. находятся в 25–75 ц.и. От общей популяции эта группа спортсменов отличается показателями ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, СММ, доли СММ от ТМТ, ВОО, ВООуд, которые имеют значения выше нормальных (75–90 ц.и.) или высокие (90–93 ц.и.), что может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 10, 11, 12).

Спортсмены, принадлежащие к ВК 52, по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют значениям ниже нормы (10–25 ц.и.), низкие (3–10 ц.и.) и очень низкие (ниже 3 ц.и.) (рис. 1, 2); по показателю ИТБ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям (52 ц.и.). От общей популяции эта группа спортсменов отличается показателями ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ, ВООуд, которые имеют значения выше нормальных (75–90 ц.и.), высокие (90–93 ц.и.) или очень высокие (выше 97 ц.и.), что также, как и в группе спортсменов ВК 69, может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 10–12).

Спортсмены, принадлежащие к ВК 91+, по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМТ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ соответствуют значениям выше нормальных (75–90 ц.и.), высоким (90–93 ц.и.) или очень высоким (выше 97 ц.и.); по показателю доли СММ от ТМТ соответствуют нормальным общепопуляционным значениям (47 ц.и.). При этом по показателям ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд эти спортсмены тоже находятся в высоких и очень высоких значениях, поэтому так же, как и в группах спортсменов ВК 52 и ВК 69, может говорить о принадлежности их к группе высококвалифицированных спортсменов (рис. 10–12).

5.3. Выводы

Согласно проведенному анализу, показателями, отвечающими за принадлежность спортсменов трех обследованных ВК к группе высококвалифицированных спортсменов, являются следующие показатели: ФУ, доля АКМ от ТМТ и ВООуд.

Выявлены основные моменты, которые должны быть учтены при работе со спортсменами крайних весовых категорий во избежание некорректной трактовки протоколов состава тела:

1. Оценку габаритных размеров и лабильных компонентов массы тела боксеров следует проводить, предварительно отнеся спортсмена к конкретной ВК.

2. При отнесении боксера к одной из крайних ВК (52 или 91+) следует учитывать особенности распределения медианных значений морфологических показателей на центильной картине для конкретной ВК.

3. При оценке боксеров крайних ВК (52 или 91+) следует обращать внимание на показатели ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд, т.к. именно эти показатели, если они находятся выше 75 ц.и., являются предикторами принадлежности к группе высококвалифицированных боксеров.

Результаты, представленные в данной главе, могут быть полезны при работе с боксерами высоких квалификаций легких и тяжелых (крайних) весовых категорий.

ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ СОСТАВА ТЕЛА БОКСЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ СПОРТИВНЫХ РАЗРЯДОВ И ЗВАНИЙ

6.1. Общие сведения

Исследованиями показано, что с ростом спортивной квалификации и уровня спортивного мастерства состав тела претерпевает значимые изменения. Постоянные тренировки из года в год меняют состав тела спортсменов, что охарактеризовано как цикличность динамики морфологических показателей: активная масса снижается от соревновательного периода к подготовительному и к следующему соревновательному периоду может иметь еще более высокие значения; максимальные значения активной массы отмечаются во второй половине соревновательного периода. Эта цикличность связана с требованиями биомеханического фактора спорта, диктующего определенное формирование, локализацию масс сегментов тела, и не связана со специальной физической работоспособностью и текущей адаптацией (Абрамова Т.Ф., 2010).

Интенсивная физическая деятельность вызывает в целом уменьшение жирового и увеличение мышечного компонента и активной клеточной массы тела, что подтверждается исследованиями изменчивости лабильных компонентов массы тела при постоянном и длительном воздействии фактора физических нагрузок. Под влиянием занятий спортом в детском и юношеском возрастах происходит значительно более выраженное, чем у детей, не занимающихся спортом, увеличение мышечной и снижение

жировой массы. Исследованиями предыдущих лет было показано, что величина мышечного и жирового компонентов в процентах от массы тела дифференцируют уровень спортивного мастерства: спортсмены высших разрядов имеют более высокие уровни развития мышечного компонента и более низкие – жирового, если сравнивать спортсменов разного квалификационного уровня одного и того же возраста (Абрамова Т.Ф., 2010).

При оценке компонентного состава тела у боксеров различных квалификационных уровней следует учитывать как минимум два фактора:

1. Возрастные периоды присвоения спортивных квалификаций – разрядов и званий.

2. Физиологические особенности перераспределения долей жировой и скелетно-мышечной массы тела в различные периоды онтогенеза (Руднев С.Г., 2014).

Согласно Приложению № 5 «Требования и условия их выполнения по виду спорта бокс» (с изменениями и дополнениями от 2 июня 2023 г.) к Приказу Министерства спорта России от 20.12.2021 № 999 (ред. от 10.04.2023) «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Игр Олимпиады)» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2021 № 66750):

- I–III юношеские спортивные разряды выполняются и присваиваются с 12 лет;

- I–III (взрослые) спортивные разряды выполняются и присваиваются с 16 лет;

- спортивный разряд «Кандидат в мастера спорта» (КМС) выполняется и присваивается с 14 лет;

- спортивное звание «Мастер спорта России» (МС) выполняется и присваивается с 16 лет;

- спортивное звание «Мастер спорта России международного класса» (МСМК) выполняется и присваивается с 16 лет (Приказ Министерства спорта РФ от 20 декабря 2021 г. № 999).

Боксеры, которым были присвоены I–III юношеские и взрослые разряды, через два года подтверждают разряды или получают более высокие, выполнив предъявляемые нормы и требования, а КМС – через 3 года; звания МС и МСМК присваиваются пожизненно (Приказ Министерства спорта РФ от 20 декабря 2021 г. №999). В связи с вышесказанным можно предположить, что спортсмены

могут длительное время оставаться в одном из полученном разрядов только подтвердив его, но не выполнив более высокий, что отражается на возрастном диапазоне боксеров с теми или иными званиями. Однако, как правило, спортсмены повышают свои разряды и звания, что напрямую сопряжено с возрастом.

Согласно данным биоимпедансного исследования состава тела населения России (Руднев С.Г., 2014; Стародубов В.И., 2017), физиологические особенности перераспределения жировой, тощей, долей жировой и скелетно-мышечной массы тела у представителей мужского пола следующие.

Во всех возрастных группах обследуемые мужского пола имеют более высокие медианные значения тощей (безжировой) масса тела (ТМТ, кг), в сравнении с обследуемыми женского пола. До 12-летнего возраста включительно абсолютные гендерные различия ТМТ невелики, а затем они увеличиваются и к 18 годам достигают 14,1 кг. Относительный годовой прирост ТМТ у мальчиков выше всего в возрасте от 12 до 18 лет (Стародубов В.И., 2017). ТМТ в 5 лет составляет 16,2 кг, в 10 лет – 26,8 кг, в 15 лет – 46,5 кг, в 18 лет – 54,5 кг, в 19 лет – 56,2 кг, в 20 лет – 57,3 кг, в 21 год – 57,8 кг, и далее в возрасте от 22 до 35 лет увеличивается от 58,0 до 61,0 кг, т.е. примерно на 0,15 кг в год. С 36 до 40 лет ТМТ увеличивается с 61,2 до 61,5 кг, т.е. примерно на 0,1 кг в год, а далее выходит на плато в возрасте 41–46 лет, где ее значения самые максимальные (61,6 кг). С 47 лет начинается постепенное снижение значений ТМТ до 60,0 кг в 69 лет, 58,8 кг – в 75 лет и 56,7 кг – в 85 лет (Руднев С.Г., 2014, с. 179–180).

Жировая масса тела (ЖМТ, кг) во всех возрастных группах обследуемых женского пола значимо выше, чем в группах обследуемых мужского пола. Минимальные различия выявлены в возрасте 5 лет (0,2 кг), максимальные — в 15 лет (4,0 кг). В годовом приросте ЖМТ у мальчиков выделено два максимума — в 10–11 и 16–17 лет (1,1 кг, или 8,3% в год) с одним минимумом в 12–13 лет (0,2 кг/год) (Стародубов В.И., 2017). В 5 лет ЖМТ составляет 2,7 кг, в 10 лет – 6,8 кг, в 15 лет – 10,3 кг. С 17 лет и до 21 года ЖМТ стабилизируется, далее начинается постепенный рост данного показателя с 12,8 кг в возрасте 21 года до 14,9 кг в 25 лет, 17,7 кг в 30 лет и 19,6 кг в 35 лет (Руднев С.Г., 2014, с. 172).

Увеличение значений относительной жировой массы тела (доля ЖМТ, % от массы тела) у мальчиков наблюдается от 5 до 11

и от 15 до 18 лет, а в период пубертатного скачка роста (от 11 до 15 лет) доля ЖМТ снижается (Стародубов В.И., 2017). Доля ЖМТ увеличивается у мальчиков от 5 до 13 лет с 14,4 до 20,5%, далее с 14 до 20 лет снижается до 18,1%, далее увеличивается и к 25 годам достигает 20,3%, к 30 – 22,8%, к 35 – 24,2%, к 40 – 24,8%, к 50 – 25,5%, далее выходит на плато и начинает снижаться только после 62 лет, достигая значений 25,2% в 65 лет, 24,4% – в 70 лет, 23,4% – в 75 лет, и 21,3% – в 85 лет (Руднев С.Г., 2014, с. 185–186).

Скелетно-мышечная масса (СММ, кг) у мальчиков увеличивается пропорционально увеличению возраста и общей массы тела с 5 до 19 лет от 4,12 до 31,4 кг. Далее показатель СММ выходит на плато и до 39 лет находится в узком диапазоне 31,38–31,51 кг. С 40 лет СММ начинает постепенно снижаться с 31,33 кг до 30,37 кг в возрасте 50 лет, до 29,47 кг в возрасте 60 лет, до 28,21 кг в возрасте 70 лет, до 27,44 кг в 75 лет, до 26,62 кг в возрасте 80 лет и до 25,81 кг – в возрасте 85 лет. С 50 до 80 лет снижение СММ происходит в среднем на 0,16 кг в год, т.е. на 5 кг за весь период (Руднев С.Г., 2014, с. 233–234).

Учитывая физиологические особенности перераспределения лабильных компонентов массы тела, которые выражаются в относительной стабилизации показателя ТМТ, стабилизации показателя СММ и увеличении показателя ЖМТ в возрасте 21–35 лет (с 18 до 21 года показатель ТМТ увеличивается на 3 кг, т.е. в среднем на 1 кг в год, а с 22 до 35 лет показатель ТМТ увеличивается менее значительно – за весь период на 3 кг и в среднем на 0,23 кг в год; показатель СММ с 19 до 39 лет находится в узком диапазоне 31,38–31,51 кг; показатель доли ЖМТ начинает постепенно расти с 12,8 кг в возрасте 21 года до 19,6 кг в 35 лет, т.е. на 6,8 кг за 14 лет и в среднем на 0,5 кг в год) (Руднев С.Г., 2014), можно говорить также о специфике компонентного состава тела спортсменов различных возрастов и, соответственно, квалификационных уровней – более молодые спортсмены имеют в процентах больше мышц и меньше жира, а более взрослые – меньше долю мышц и больше долю жира. Однако это никак не противоречит тому, что «более тучные» и «менее мышечные» взрослые спортсмены могут опережать по уровню спортивного мастерства более молодых с «лучшим» по соотношению компонентов составу тела.

В данном исследовании был проведен анализ, подтверждающий, что у боксеров более низких спортивных разрядов соот-

ношение компонентов состава тела отличается от боксеров более высоких спортивных разрядов и званий, что связано как с квалификационным уровнем, так и с возрастом.

6.2. Результаты

В табл. 5 представлены медианные значения основных параметров компонентного состава тела, определенные методом биоимпедансометрии на приборе ABC-01 Медасс, для боксеров при разделении согласно спортивным разрядам и званиям (отдельно для 1Р, КМС, МС, МСМК и ЗМС; при разделении на две условные группы: 1Р+КМС и МС+МСМК+ЗМС, а также для слитого массива 1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС).

На рис. 13 и 14 изображены тенденции изменения основных значимых при спортивном тестировании компонентов состава тела – доли ЖМТ от МТ, доли СММ от ТМТ и абсолютных показателей ТМТ в зависимости от принадлежности боксеров к двум условным группам спортсменов.

В группе спортсменов более низких спортивных разрядов (1Р+КМС) наблюдаются следующие тенденции изменения компонентов состава тела – с увеличением возраста от 16 до 26 лет показатель доли ЖМТ увеличивается, как и увеличивается показатель абсолютного количества СММ; а показатель доли СММ от ТМТ, напротив, снижается, что показано линиями тренда для каждого показателя, расположенными наклонно (рис. 13).

Таблица 5. Медианные значения основных параметров компонентного состава тела, определенные методом биоимпедансометрии на приборе ABC-01 Медасс, для боксеров при разделении согласно спортивным разрядам и званиям

| Показатель | Группы спортсменов, разделенные согласно принадлежности к определенному спортивному разряду или званию | | | | |
|--------------|--|----------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1Р (n = 14) | КМС (n = 57) | МС (n = 55) | МСМК (n = 25) | ЗМС (n = 6) |
| Возраст, лет | 17,3±1,12 (16,1÷19,9) | 17,6±1,83 (16÷26) | 20,9±3,37 (17,7÷33) | 23,4±3,35 (19,9÷30,8) | 24±3,48 (22,7÷32) |
| ДТ, см | 177,9±6,78 (165÷186) | 177±7,78 (159÷198) | 174,5±8,94 (157÷191,2) | 175±12,33 (155÷196) | 1687,5±5,79 (160÷177) |
| МТ, кг | 67,9±7,92 (57÷84,7) | 72,8±14,39 (48,3÷105,2) | 71±14,17 (50,9÷109) | 70,8±16,85 (48,2÷106) | 62,5±8,01 (50,7÷74,2) |

| Показатель | Группы спортсменов, разделенные согласно принадлежности к определенному спортивному разряду или званию | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | IP (n = 14) | КМС (n = 57) | МС (n = 55) | МСМК (n = 25) | ЗМС (n = 6) |
| ИМТ, кг/м ² | 21,9±1,93 (20,2÷25,9) | 23,3±3,16 (18,3÷30,7) | 22,8±2,85 (18,6÷31,5) | 24,5±2,86 (19,9÷30,1) | 21,9±1,4 (19,8÷23,7) |
| ЖМТ, кг | 10,5±3,05 (4,9÷15,8) | 11,8±5,78 (3,4÷27,9) | 9,5±5,57 (3÷28,5) | 8,6±7,23 (3,8÷28,8) | 6,8±1,78 (4,1÷8,3) |
| Доля ЖМТ, % | 15,3±3,92 (8,6÷23,1) | 15,8±4,86 (6,1÷26,6) | 13,5±4,77 (5,9÷28,3) | 12,9±5,77 (7,9÷28) | 10,45±1,75 (8,1÷12,4) |
| ТМТ, кг | 58,3±6,64 (50,5÷71,8) | 62,3±9,67 (43,6÷84,3) | 59,5±9,65 (46,2÷84,5) | 63,7±10,41 (44,4÷81,9) | 55,7±6,38 (46,6÷65,9) |
| АКМ, кг | 35,2±4,76 (30,2÷44) | 38,2±6,78 (24,9÷51,2) | 38±6,2 (29,4÷53,2) | 41±6,75 (29,5÷53,9) | 35,9±4,59 (31,1÷44,8) |
| Доля АКМ, % от ТМТ | 61,4±3,09 (57,9÷69,3) | 61,2±2,85 (55,4÷68,1) | 63,6±2,49 (58,1÷68,8) | 64,8±2,49 (58,2÷68,2) | 65,95±2,09 (62÷67,9) |
| СММ, кг | 34±3,18 (29,5÷40) | 34,8±4,35 (27÷46,1) | 32,4±5,02 (25,3÷46,3) | 35,7±5,16 (24,6÷44) | 31,3±3,42 (26,2÷36,8) |
| Доля СММ, % от ТМТ | 58,1±1,49 (55,6÷60,8) | 56,4±2,46 (53,2÷62,2) | 55,1±1,47 (51,2÷61,3) | 55,1±1,99 (52,4÷61) | 55,95±0,81 (54,4÷56,8) |
| ВООуд, ккал/сут/м ² | 953,5±51,18 (881÷1109) | 952±45,93 (843÷1087) | 992±51,44 (881÷1092) | 1014±62,07 (867÷1116) | 1037,5±24,23 (998÷1062) |

| Показатель | Группы спортсменов, разделенные согласно принадлежности к условным группам спортивных разрядов и званий, а также показатели для слитого массива боксеров | | |
|------------------------|--|---------------------------|---------------------------------|
| | IP+КМС (n = 71) | МС+МСМК+ЗМС (n = 86) | IP+КМС+МС+МСМК+ЗМС (n = 157) |
| Возраст, лет | 17,4±1,73 (16÷26) | 21,8±3,57 (17,7÷33) | 20,0±3,79 (16÷33) |
| ДТ, см | 177,5±7,58 (159÷198) | 174,0±9,9 (155÷196) | 175,0±8,99 (155÷198) |
| МТ, кг | 71,7±13,42 (48,3÷105,2) | 69,45±14,84 (48,2÷109) | 70,8±14,17 (48,2÷109) |
| ИМТ, кг/м ² | 22,8±2,96 (18,3÷30,7) | 23,1±2,81 (18,6÷31,5) | 23,1±2,88 (18,3÷31,5) |
| ЖМТ, кг | 11,4±5,39 (3,4÷27,9) | 9,0±6,03 (3÷28,8) | 10±5,74 (3÷28,8) |
| Доля ЖМТ, % | 15,8±4,69 (6,1÷26,6) | 13,2±5,03 (5,9÷28,3) | 14,3±4,91 (5,9÷28,3) |
| ТМТ, кг | 61,2±9,15 (43,6÷84,3) | 59,8±9,75 (44,4÷84,5) | 60,2±9,46 (43,6÷84,5) |
| АКМ, кг | 37,8±6,43 (24,9÷51,2) | 38,3±6,31 (29,4÷53,9) | 38,0±6,4 (24,9÷53,9) |

| Показатель | Группы спортсменов, разделенные согласно принадлежности к условным группам спортивных разрядов и званий, а также показатели для слитого массива боксеров | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------|---------------------------------|
| | IP+KMC (n = 71) | MC+MCMK+ZMC (n = 86) | IP+KMC+MC+MCMK+ZMC (n = 157) |
| Доля АКМ, % от ТМТ | 61,2±2,88 (55,4÷69,3) | 64,4±2,53 (58,1÷68,8) | 62,8±2,98 (55,4÷69,3) |
| СММ, кг | 34,6±4,14 (27÷46,1) | 32,9±5,0 (24,6÷46,3) | 33,6±4,63 (24,6÷46,3) |
| Доля СММ, % от ТМТ | 56,8±2,32 (53,2÷62,2) | 55,2±1,6 (51,2÷61,3) | 55,6±2,12 (51,2÷62,2) |
| ВООуд, ккал/сут/м ² | 952±46,68 (843÷1109) | 1000±54,87 (867÷1116) | 974±56,36 (843÷1116) |

Примечание:

IP – первый взрослый спортивный разряд;

KMC – спортивный разряд «Кандидат в мастера спорта»;

MC – спортивное звание «Мастер спорта России»;

MCMK – спортивное звание «Мастер спорта России международного класса»;

ZMC – спортивное звание «Заслуженный мастер спорта»;

Данные в таблице представлены в виде медианы и стандартного отклонения ($Me \pm \sigma$).

В группе спортсменов более высоких спортивных разрядов и званий (MC+MCMK+ZMC) наблюдаются иная тенденции изменения компонентов состава тела – с увеличением возраста от 17,7 до 33 лет линия тренда для показателя абсолютного количества СММ прямая, что говорит об отсутствии тенденций к изменению значений этого показателя с возрастом; для показателей доли ЖМТ от МТ и доли СММ от ТМТ выявлены незначительные минимальные тенденции к снижению значений данных показателей при увеличении возраста обследованных (рис. 2). Обращает на себя внимание больший процент СММ в группе спортсменов более низких спортивных разрядов (рис. 13) по сравнению с тем же показателем в группе спортсменов более высоких спортивных разрядов и званий (рис. 14).

Медианные значения и принадлежность к центилям медианных значений морфологических показателей высококвалифицированных боксеров с учетом спортивной квалификации без разделения на весовые категории представлены в табл. 6.

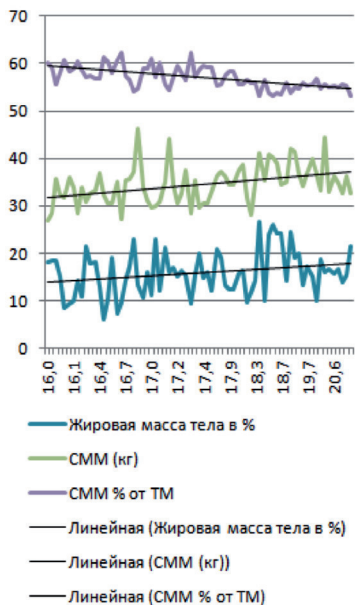


Рис. 13. Тенденции изменения основных значимых при спортивном тестировании компонентов состава тела – доли ЖМТ от ТМ, доли СММ от ТМТ и абсолютных показателей ТМТ, в группе спортсменов более низких спортивных разрядов

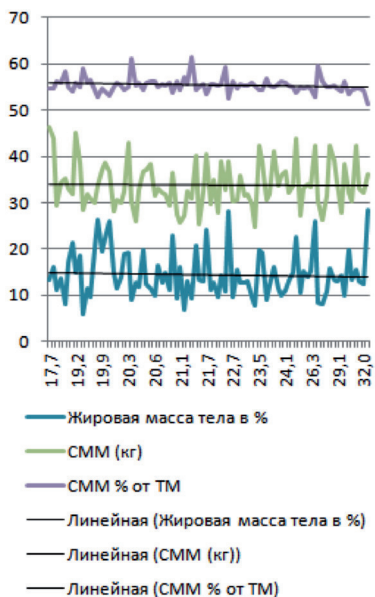


Рис. 14. Тенденции изменения основных значимых при спортивном тестировании компонентов состава тела – доли ЖМТ от ТМ, доли СММ от ТМТ и абсолютных показателей ТМТ, в группе спортсменов более высоких спортивных разрядов и званий

Показано, что все обследованные боксеры ($n = 157$; 1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) по показателям ДТ, МТ, ОТ, ОБ, ИТБ, ИМТ, ЖМТ, доли ЖМ, ТМТ, АКМ, СММ, ВОО, ОВО, ВнекВ и ВнукВ находятся в пределах нормальных значений (25–75 центильные интервалы), а по показателям ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ и ВООуд – выше 75 центильного интервала.

Боксеры высоких квалификаций ($n = 86$; МС+МСМК+ЗМС) находятся ниже 25 центильного интервала по показателям ДТ и ОБ; по показателям МТ, ОТ, ИТБ, ИМТ, ТМТ, СММ, ОВО, ВнекВ и ВнукВ – в пределах нормальных значений (25–75 цен-

тельные интервалы); по показателям ЖМТ и доли ЖМ – на нижней границе нормы (29 и 26 центили соответственно), а также выше 75 центильного интервала по показателям ФУ, АКМ, доли АКМ ТМТ, доли СММ от ТМТ, ВОО и ВООуд.

Таблица 6. Медианные значения и принадлежность к центилям медианных значений морфологических показателей высококвалифицированных боксеров с учетом спортивной квалификации без разделения на весовые категории

| Показатель | Популяционная норма РФ для мужчин 21 года | | Боксеры, n = 157 (1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) | | Боксеры, n = 86 (МС+МСМК+ЗМС) | |
|-----------------|---|---------|---------------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| | Ме | Центиль | Ме±σ | Центиль | Ме±σ | Центиль |
| ДТ | 177,4 | 50 | 175,0±9,0 | 35 | 174,0±9,9 | 20 ↓ |
| МТ | 70,77 | 50 | 70,8±14,2 | 50 | 69,5±14,8 | 39 |
| ОТ | 77,85 | 50 | 77,0±7,3 | 46 | 77,0±7,3 | 46 |
| ОБ | 95,56 | 50 | 92,1±7,1 | 30 | 91,0±7,3 | 24 ↓ |
| ИТБ | 0,818 | 50 | 0,83±0,04 | 59 | 0,84±0,03 | 68 |
| ФУ | 7,25 | 50 | 8,1±0,8 | 83 ↑ | 8,6±0,7 | 92 ↑ |
| ИМТ | 22,46 | 50 | 23,1±2,9 | 58 | 23,1±2,8 | 59 |
| ЖМТ | 12,8 | 50 | 10,0±5,7 | 34 | 9,0±6,0 | 29 |
| Доля ЖМТ от МТ | 18,2 | 50 | 14,3±4,9 | 31 | 13,2±5,0 | 26 |
| ТМТ | 57,8 | 50 | 60,2±9,5 | 64 | 59,8±9,8 | 62 |
| АКМ | 34,73 | 50 | 38,0±6,4 | 74 | 38,3±6,3 | 76 ↑ |
| Доля АКМ от ТМТ | 59,42 | 50 | 62,8±3,0 | 82 ↑ | 64,4±2,5 | 91 ↑ |
| СММкг | 31,48 | 50 | 33,6±4,6 | 72 | 32,9±5,0 | 65 |
| Доля СММ от ТММ | 53,8 | 50 | 55,6±2,1 | 88 ↑ | 55,2±1,6 | 82 ↑ |
| ВОО | 1713 | 50 | 1818,0±202,3 | 74 | 1826,0±199,5 | 76 ↑ |
| ВООуд | 909,9 | 50 | 974,0±56,4 | 84 ↑ | 1000,0±54,9 | 92 ↑ |
| ОВО | 42,31 | 50 | 44,1±6,9 | 65 | 43,8±7,1 | 62 |
| ВнекВ | 17,18 | 50 | 17,2±2,7 | 50 | 16,8±2,9 | 43 |
| ВнукВ | 25,31 | 50 | 26,8±4,2 | 65 | 26,8±4, | 65 |

Примечание:

Маркерами «↓» и «↑» отмечены показатели, выходящие за границы нормальных значений центильных интервалов:

↓ ниже 25 центиля;

↑ выше 75 центиля.

Данные в таблице представлены в виде медианы и стандартного отклонения (Ме±σ).

При этом боксеры высоких квалификаций по показателям ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, ВОО и ВООуд находятся в более высоком центильном интервале, чем все боксеры слитого массива, включая перворазрядников и кандидатов в мастера спорта.

Центильная принадлежность медианных значений морфологических показателей высококвалифицированных боксеров (1Р+КМС+МСМК+ЗМС) восьми олимпийских весовых категорий представлена в табл. 7, боксеров высших спортивных квалификаций (МСМК+ЗМС) – в табл. 8.

Таблица 7. Центильная принадлежность медианных значений морфологических показателей высококвалифицированных боксеров (1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) восьми олимпийских весовых категорий

| Показатель | Центильный интервал | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | ВК 52 n = 20 | ВК 57 n = 19 | ВК 63 n = 28 | ВК 69 n = 33 | ВК 75 n = 14 | ВК 81 n = 17 | ВК 91 n = 11 | ВК 91+ n = 15 |
| ДТ | 2 ↓ | 7 ↓ | 15 ↓ | 33 | 54 | 71 | 90 ↑ | 90 ↑ |
| МТ | 6 ↓ | 14 ↓ | 29 | 54 | 70 | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| ОТ | 11 ↓ | 21 ↓ | 36 | 46 | 51 | 72 | 83 ↑ | 95 ↑ |
| ОБ | 3 ↓ | 9 ↓ | 20 ↓ | 30 | 42 | 71 | 80 ↑ | 95 ↑ |
| ИТЬ | 52 | 52 | 59 | 67 | 52 | 55 | 67 | 79 ↑ |
| ФУ | 85 ↑ | 73 | 73 | 93 ↑ | 87 ↑ | 73 | 80 ↑ | 90 ↑ |
| ИМТ | 18 ↓ | 34 | 42 | 64 | 72 | 82 ↑ | 95 ↑ | 97 ↑ |
| ЖМТ | 13 ↓ | 19 ↓ | 26 | 35 | 49 | 67 | 76 ↑ | 95 ↑ |
| Доля ЖМТ от МТ | 14 ↓ | 19 ↓ | 24 ↓ | 30 | 40 | 55 | 54 | 77 ↑ |
| ТМТ | 8 ↓ | 20 ↓ | 47 | 71 | 84 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| АКМ | 17 ↓ | 40 | 55 | 79 ↑ | 87 ↑ | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля АКМ от ТМТ | 84 ↑ | 73 | 72 | 92 ↑ | 85 ↑ | 72 | 78 ↑ | 87 ↑ |
| СММкг | 15 ↓ | 38 | 56 | 76 ↑ | 89 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля СММ от ТММ | 99,9 ↑ | 96 ↑ | 93 ↑ | 90 ↑ | 85 ↑ | 82 ↑ | 72 | 47 |
| ВОО | 18 ↓ | 40 | 55 | 79 ↑ | 86 ↑ | 91 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВООуд | 91 ↑ | 92 ↑ | 80 ↑ | 88 ↑ | 88 ↑ | 73 | 80 ↑ | 79 ↑ |
| ОВО | 8 ↓ | 20 ↓ | 47 | 71 | 84 ↑ | 94 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВнекВ | 7 ↓ | 17 ↓ | 37 | 54 | 72 | 86 ↑ | 97 ↑ | 99 ↑ |
| ВнукВ | 18 ↓ | 34 | 54 | 71 | 81 ↑ | 89 ↑ | 98 ↑ | 99 ↑ |

Примечание:

маркерами «↓» и «↑» отмечены показатели, выходящие за границы нормальных значений центильных интервалов:

↓ ниже 25 центиля;

↑ выше 75 центиля.

Таблица 8. Центильная принадлежность медианных значений морфологических показателей боксеров высших спортивных квалификаций (МС+МСМК+ЗМС) восьми олимпийских весовых категорий

| Показатель | Центильный интервал | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| | ВК 52 n = 13 | ВК 57 n = 11 | ВК 63 n = 16 | ВК 69 n = 17 | ВК 75 n = 5 | ВК 81 n = 8 | ВК 91 n = 8 | ВК 91+ n = 8 |
| ДТ | 1 ↓ | 5 ↓ | 12 ↓ | 33 | 69 | 86 ↑ | 86 ↑ | 92 ↑ |
| МТ | 5 ↓ | 14 ↓ | 31 | 54 | 68 | 93 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |
| ОТ | 17 ↓ | 25 | 41 | 46 | 51 | 78 ↑ | 85 ↑ | 92 ↑ |
| ОБ | 3 ↓ | 11 ↓ | 20 ↓ | 27 | 47 | 73 | 82 ↑ | 95 ↑ |
| ИТБ | 59 | 52 | 67 | 79 ↑ | 52 | 73 | 73 | 76 ↑ |
| ФУ | 94 ↑ | 96 ↑ | 87 ↑ | 95 ↑ | 93 ↑ | 80 ↑ | 92 ↑ | 93 ↑ |
| ИМТ | 25 | 40 | 54 | 66 | 60 | 82 ↑ | 95 ↑ | 97 ↑ |
| ЖМТ | 13 ↓ | 18 ↓ | 26 | 32 | 31 | 71 | 75 | 92 ↑ |
| Доля ЖМТ от МТ | 13 ↓ | 18 ↓ | 24 ↓ | 28 | 24 ↓ | 56 | 54 | 71 |
| ТМТ | 7 ↓ | 24 ↓ | 47 | 71 | 90 ↑ | 96 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| АКМ | 20 ↓ | 49 | 62 | 81 ↑ | 92 ↑ | 96 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля АКМ от ТМТ | 93 ↑ | 94 ↑ | 86 ↑ | 92 ↑ | 92 ↑ | 79 ↑ | 91 ↑ | 91 ↑ |
| СММкг | 12 ↓ | 32 | 53 | 72 | 93 ↑ | 96 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| Доля СММ от ТММ | 93 ↑ | 92 ↑ | 84 ↑ | 78 ↑ | 92 ↑ | 68 | 70 | 51 |
| ВОО | 20 ↓ | 49 | 62 | 81 ↑ | 92 ↑ | 96 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВООуд | 98 ↑ | 97 ↑ | 93 ↑ | 95 ↑ | 93 ↑ | 75 | 85 ↑ | 79 ↑ |
| ОВО | 7 ↓ | 24 ↓ | 47 | 71 | 90 ↑ | 96 ↑ | 99,9 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВнекВ | 4 ↓ | 17 ↓ | 30 | 50 | 74 | 87 ↑ | 97 ↑ | 99,9 ↑ |
| ВнукВ | 23 ↓ | 40 | 56 | 72 | 88 ↑ | 93 ↑ | 99 ↑ | 99,9 ↑ |

Примечание:

маркерами «↓» и «↑» отмечены показатели, выходящие за границы нормальных значений центильных интервалов:

↓ ниже 25 центиля;

↑ выше 75 центиля.

При сравнении значений показателей биоимпедансометрии боксеров различных ВК со значениями показателей популяционной нормы РФ для мужчин в возрасте 21 год (4) было показано, что показатели ФУ, доли АКМ, и ВООуд отличаются от популяционных значений в большую сторону и находятся в пределах 72–90 центильных интервалов у спортсменов всех ВК (табл. 7 для 1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС, табл. 8 для МС+МСМК+ЗМС). Значения показателей доли СММ от ТМТ у спортсменов всех ВК

находились выше 50 центиля. Значения показателей доли ЖМТ от МТ находились в интервалах от 14 до 77 для слитой группы боксеров и от 13 до 71 для боксеров высших спортивных квалификаций.

Обращает на себя внимание абсолютное и относительное (в ТМТ) содержание СММ. Прослеживается закономерность, говорящая о более высоких значениях этих показателей у спортсменов более низких квалификаций, т.к. в группе спортсменов высших квалификационных уровней оба эти показателя имеют меньшую центильную принадлежность.

Значения показателя доли СММ от ТМТ в группе боксеров высшей квалификации находятся в более ограниченном центильном интервале (ц.и.) – с 93 ц.и. у ВК 52 до 51 ц.и. у ВК 91+, тогда как на слитом массиве – с 99 ц.и. и выше у ВК 52 до 47 ц.и. у ВК 91+, что говорит о большем разбросе значений данного показателя у спортсменов более низких квалификационных уровней.

В связи с тем, что вышеописанные показатели являются, скорее всего, самыми значимыми при оценке боксеров согласно разделению на ВК, ниже по тексту в таблицах представлены медианные значения и их центильная принадлежность для показателей ФУ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ от ТМТ, ВООуд и доли ЖМТ от МТ высококвалифицированных боксеров (1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) (табл. 9, 10) и боксеров высших спортивных квалификаций (МС+МСМК+ЗМС) (табл. 11).

Оценивая боксеров более низких квалификационных уровней следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для слитого массива. Таким образом, перворазрядники и кандидаты в мастера спорта будут оценены по средним значениям группы, соответствующим уровню мастеров спорта. Оценивая боксеров высоких квалификаций, следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для массива «МС+МСМК+ЗМС». Таким образом, спортсмены будут оценены по средним значениям группы, соответствующей уровню МСМК. Ориентировочная оценка может происходить как по медианным значениям, если после обследования есть только цифровые значения измеряемых показателей, так и по нахождению индивидуальных значений измеренных показателей на центильных кривых, если после обследования есть данные о принадлежности измеренных значений к определенному центиллю.

Таблица 9. Медианные значения (медианы) морфологических показателей высококвалифицированных боксеров (1Р+КМС+МС+МСМК+ЗМС) восьми олимпийских весовых категорий и их центильная принадлежность

| ВК | ФУ | | Доля АКМ от ТМТ | | Доля СММ от ТМТ | | ВООуд | |
|-----|----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|------------------------|---------|
| | Медиана, град. | Центиль | Медиана, % | Центиль | Медиана, % | Центиль | Медиана, ккал/сут/кв.м | Центиль |
| N | 7,25 | 50 | 59,42 | 50 | 44,5 | 50 | 909,9 | 50 |
| 52 | 8,2 | 85 | 63,1 | 84 | 58,2 | 99 | 995,5 | 91 |
| 57 | 7,8 | 73 | 61,7 | 73 | 56,6 | 98 | 1000,0 | 92 |
| 63 | 7,8 | 73 | 61,6 | 72 | 56,1 | 98 | 965,0 | 80 |
| 69 | 8,6 | 93 | 64,6 | 92 | 55,8 | 98 | 985,0 | 88 |
| 75 | 8,3 | 87 | 63,4 | 85 | 55,4 | 97 | 985,0 | 88 |
| 81 | 7,8 | 73 | 61,6 | 72 | 55,2 | 97 | 950,0 | 73 |
| 91 | 8,0 | 80 | 62,3 | 78 | 54,7 | 96 | 964,0 | 80 |
| 91+ | 8,4 | 90 | 63,7 | 87 | 53,7 | 95 | 963,0 | 79 |

Примечание:

N – значения показателей популяционной нормы РФ для мужчин в возрасте 21 год

Таблица 10. Медианные значения (медианы) морфологических показателей боксеров высших спортивных квалификаций (МС+МСМК+ЗМС) восьми олимпийских весовых категорий и их центильная принадлежность

| ВК | ФУ | | Доля АКМ от ТМТ | | Доля СММ от ТМТ | | ВООуд | |
|-----|----------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|------------------------|---------|
| | Медиана, град. | Центиль | Медиана, % | Центиль | Медиана, % | Центиль | Медиана, ккал/сут/кв.м | Центиль |
| N | 7,25 | 50 | 59,42 | 50 | 44,5 | 50 | 909,9 | 50 |
| 52 | 8,7 | 94 | 65 | 93 | 56,1 | 93 | 1049 | 98 |
| 57 | 8,8 | 96 | 65,2 | 94 | 56 | 92 | 1030 | 97 |
| 63 | 8,3 | 87 | 63,4 | 86 | 55,4 | 84 | 1004,5 | 93 |
| 69 | 8,7 | 95 | 64,8 | 92 | 55 | 78 | 1014 | 95 |
| 75 | 8,6 | 93 | 64,7 | 92 | 56 | 92 | 1005 | 93 |
| 81 | 8,0 | 80 | 62,5 | 79 | 54,6 | 68 | 953 | 75 |
| 91 | 8,6 | 92 | 64,5 | 91 | 54,6 | 70 | 975,5 | 85 |
| 91+ | 8,6 | 93 | 64,5 | 91 | 53,9 | 51 | 962,5 | 79 |

Примечание:

N – значения показателей популяционной нормы РФ для мужчин в возрасте 21 год

Таблица 11. Медианные значения (медианы) доли жировой массы тела высококвалифицированных боксеров (1P+KMC+MC+MCMK+3MC) и боксеров высших спортивных квалификаций (MC+MCMK+3MC) восьми олимпийских весовых категорий и их центильная принадлежность

| ВК | 1P+KMC+MC+3MC+MCMK | | MC+3MC+MCMK | |
|-----|--------------------|---------|-------------|---------|
| | Доля ЖМТ от МТ | | | |
| | Медиана, % | Центиль | Медиана, % | Центиль |
| N | 18,2 | 50 | 18,2 | 50 |
| 52 | 9,5 | 14 | 9,2 | 13 |
| 57 | 11,2 | 19 | 11 | 18 |
| 63 | 12,6 | 24 | 12,7 | 24 |
| 69 | 14,1 | 30 | 13,5 | 28 |
| 75 | 16,2 | 40 | 12,5 | 24 |
| 81 | 19,2 | 55 | 19,5 | 56 |
| 91 | 19,1 | 54 | 19,1 | 54 |
| 91+ | 24,0 | 77 | 22,6 | 71 |

Примечание:

N – значения показателей популяционной нормы РФ для мужчин в возрасте 21 год

6.3. Выводы

По результатам проведенного обследования и сравнительного анализа было показано, что все обследованные боксеры (1P+KMC+MC+MCMK+3MC) имеют бóльшие по сравнению с популяционными данными показатели ФУ, доли АКМ от ТМТ и ВООуд, которые находятся выше 72 центильного интервала. При этом выделение в одну группу только боксеров высших спортивных квалификаций (MC+MCMK+3MC) показало, что у них, по сравнению с популяционными данными, бóльшие показатели ФУ, АКМ, доли АКМ от ТМТ, доли СММ% ТМТ, ВОО и ВООуд, и также они находятся в более высоком центильном интервале, чем все боксеры слитого массива, включая перворазрядников и кандидатов в мастера спорта.

Оценивая боксеров более низких квалификационных уровней следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для слитого массива; оценивая боксеров высоких квалификаций следует ориентироваться на показатели, представленные как медианные значения для массива «MC+MCMK+3MC».

Ориентировочная оценка может происходить как по медианным значениям, так и по нахождению индивидуальных значений измеренных показателей на центильных кривых.

Стоит обращать внимание на то, что долевое соотношение компонентов тела зависит не только от спортивной квалификации боксера, но и от возраста и периода спортивной подготовки. В начале тренировочного периода боксеры, как правило, находятся на самом низком физическом уровне, а в соревновательном периоде – на пике спортивной формы.

Средние значения доли жирового компонента массы тела, представленные в табл. 7, являются ориентировочными для боксеров, находящихся в периоде межсезонья или в подготовительном (тренировочном) периоде спортивного цикла. При подготовке непосредственно к соревнованиям (в период весогонки) рекомендуется снижать долю жирового компонента массы тела до минимально допустимых уровней, не являющихся опасными для здоровья спортсмена.

ГЛАВА 7. СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПОРТСМЕНОВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА

В настоящее время в связи с возрастающими требованиями к спорту в общем, и к спортсмену, в частности, одним из распространенных практических медико-биологических направлений науки остается спортивная соматотипология. В спорте высших достижений изучение основных антропометрических показателей, показателей состава тела и конституциональных особенностей является актуальным и важным для профессионального отбора, отслеживания динамики физического развития, средством ранней диагностики нарушений в физическом развитии (Дорохов Р.Н., 2002; Тутельян В.А., 2018).

Все современные виды спорта принято группировать в 5 основных групп: сложно-координационные, скоростно-силовые, игровые, циклические и спортивные единоборства. В каждую группу входят виды спорта, схожие по характеру физической нагрузки и движений, однако, виды спорта отличаются друг от друга совмещением физических нагрузок различной направленности в различных соотношениях (Олейник Е.А., 2013–1). Морфологическая адаптация организма к физическим нагрузкам характерна для каждого вида спорта и зависит от особенностей специализации (Дорохов Р.Н., 2002).

На начальном этапе спортивного отбора в первую очередь следует ориентироваться на стабильные, мало изменяемые в ходе развития и, в меньшей степени, зависящие от тренировочных

воздействий признаки – морфологические характеристики, в то время как педагогические критерии – быстрота овладения техникой, интенсивность прогрессирования спортивных результатов и уровни формирования специфических физических способностей – являются второстепенными признаками и оцениваются в совокупности с морфологией спортсмена (Жданович В.Н., 2012). Морфологический статус человека во многом предопределяет его функциональные возможности, отражающиеся, в конечном счете, на предрасположенности к различным видам деятельности. Эта общая концепция более рельефно выражена у спортсменов, действующих в экстремальных условиях, требующих проявления максимальной работоспособности. Поэтому лица с определенными параметрами телосложения оказываются более приспособленными к высоким достижениям в конкретных видах спорта. По мнению М.Г. Мартиросова (1985), если спортивная деятельность адекватна морфофункциональным особенностям организма, то возможности генотипа раскрываются наиболее полно и реализуются в морфофункциональном статусе спортсменов.

Из теории и практики физической культуры, любительского и профессионального спорта известно, что достижение спортивного результата во многом определяется морфологическими характеристиками организма. Их интегральным показателем являются соматотипы. Существует множество схем соматотипирования, однако самой распространенной из них является схема В. Шелдона в модификации Б.Х. Хит и Дж.Е. Картера (далее – схема Хит-Картера) (Carter J.E.L., 2002). Преимуществом схемы Хит-Картера является то, что по ней можно определить соматотипы людей обоего пола, всех национальностей и рас, находящихся в возрасте от 2 до 70 лет. Соматотипирование по схеме Хит-Картера учитывает три величины, отражающие различные аспекты телосложения: уровень развития жировой ткани (ENDO, эндоморфия), костной и мышечной ткани (MESO, мезоморфия) и меру вытянутости тела (ECTO, эктоморфия). Данные компоненты соматотипа рассчитываются по формулам на основе антропометрических измерений. Соматотипирование на основе антропометрических данных считается наиболее точным, поскольку производится ряд измерений физических показателей тела и на основе точных формул делается вывод о принадлежности к тому или иному типу телосложения.

Показательно, что при динамическом изменении мышечной массы тела и количества жировой ткани в организме соматосрез будет меняться, и, в сравнении с точками предыдущих замеров, будет наблюдаться дрейф текущей точки, показывающий направление изменений, происходящих в организме (Колесников В.А., 2016).

Целью и задачами данной главы было обобщить имеющиеся на сегодняшний день данные, основанные на результатах оригинальных исследований, касающихся спортивной соматотипологии; провести патентный поиск российской литературы – оригинальных исследований, посвященных определению соматотипов спортсменов различных специализаций; выявить особенности соматотипологического профиля спортсменов различных специализаций.

Для решения поставленных задач был использован анализ научно-методической литературы, проанализировано 29 источников литературы, обобщены данные литературных (15) и собственных (14) исследований по проблеме спортивной соматотипологии.

Интенсивный тренировочный процесс сопровождается значительным изменением большого количества антропометрических показателей, которые характеризуют состояние движения адаптационных сдвигов, направленных на оптимизацию приспособительных реакций организма спортсмена (Корягина Ю.В., 2010). Также многочисленными исследованиями показано (Мартыросов Э.Г., 1982; Мартыросов Э.Г., 1986; Мартыросов Э.Г., 2009; Сафарова Д.Д., 2017; Латоша А.И., 2019; Дьякова Ю.О., 2019; Семенов М.М., 2016; Борщ М.К., 2016), что изменение композиционного состава тела в сторону увеличения мышечного компонента является приспособительной реакцией организма в ответ на интенсивные и регулярные физические нагрузки, как у мужчин, так и у женщин. Причем, при адаптации к разным по характеру нагрузкам – собственно силовым и направленным на развитие силовой выносливости – происходят изменения состава (значительное увеличение мышечного компонента) и пропорций тела спортсменов, что наиболее выражено с ростом спортивной квалификации (Корягина Ю.В., 2010).

В зависимости от интенсивности и силы физической нагрузки и специфики спортивной деятельности спортсменов различных видов спорта было также показано, что представители различных спортивных специализаций имеют различные соматотипы. Спортсмены в силу крайне высокой физической нагрузки на пределе возможно-

стей обладают хорошо развитой мускулатурой, и преобладающим компонентом соматотипа у них является мезоморфный компонент, отвечающий за развитие мышечной массы тела. Однако имеет значение не только доминирующий, но и второй по значению компонент (при оценке соматотипа по схеме Хит-Картера), или второй и третий по значению, если они являются равнозначными, т.к. соматотип определяется соотношением всех трех компонентов.

Характерные для различных обследованных групп спортсменов соматотипы представлены в табл. 12.

Также были проанализированы результаты исследований, проведенных за последние 15 лет, в которых был применен комплексный подход к оценке физического развития. Чтобы составить морфологический портрет спортсмена конкретного вида спортивной специализации, недостаточно полагаться лишь на антропометрические показатели, отражающие уровень физического развития; необходимы более информативные признаки, основанные на исследовании компонентного состава массы тела, позволяющие провести также диагностику конкретного соматотипа (Сафарова Д.Д., 2017).

Анализ литературных данных показал, что за последние 15 лет более обследованы по соматотипологическому профилю виды спорта, относящиеся к группе единоборств (Сафарова Д.Д., 2017; Латоша А.И., 2019; Дьякова Ю.О., 2019; Семенов М.М., 2016; Борщ М.К., 2016; Олейник Е.А., 2013–3). Для четырех остальных групп спорта исследований не так много. В табл. 13 обобщены результаты соматотипологического обследования спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта: спортивных единоборствах (Сафарова Д.Д., 2017; Латоша А.И., 2019; Дьякова Ю.О., 2019; Семенов М.М., 2016; Борщ М.К., 2016; Олейник Е.А., 2013–3), циклических (Мусаева У.А., 2014; Нененко Н.Д., 2016), скоростно-силовых (Сафарова Д.Д., 2015), сложно-координационных видах спорта (Олейник Е.А., 2013–1; Олейник Е.А., 2013–2) и спортивных играх (Нененко Н.Д., 2016; Алексанянц Г.Д., 2005).

Имея возможность подробнее ознакомиться с работами, опубликованными в Российской Федерации за последние 50 лет, были сделаны некоторые выдержки из них, чтобы более подробно изучить и сравнить характеристики соматотипа, состава тела и антропометрические данные (где это было возможно) для различных видов спорта, принадлежащих к одной группе по данным нескольких исследователей.

Таблица 12. Модельные соматотипологические характеристики спортсменов высших достижений по данным Э.Г. Мартиросова (1982, 1986, 2009)

| Группа спорта | Вид спорта | Соматотип |
|---|--|---|
| Сложно-координационные | спортивная гимнастика | 1,4–6,4–2,0 экто-мезоморфный |
| | художественная гимнастика | 3,6–4,3–2,6 эндо-мезоморфный |
| Игровые | волейбол | 2,8–4,8–3,0 сбалансированный мезоморфный |
| | баскетбол | 2,3–4,7–3,4 экто-мезоморфный |
| | гандбол | 3,5–5,4–1,7 эндо-мезоморфный |
| | футбол | 2,5–5,2–2,7 сбалансированный мезоморфный |
| | регби | 3,2–5,5–1,6 эндо-мезоморфный |
| Скоростные, силовые, скоростно-силовые, и виды спорта скоростной выносливости | бег на короткие дистанции (100 и 200 м) | 2,5–5,5–2,9 экто-мезоморфный |
| | бег на средние и длинные дистанции (5000 и 10 000 м) | 2,2–4,2–4,3 мезо-эктоморф |
| | прыжки в высоту | 2,2–4,1–4,4 мезо-эктоморфный |
| | прыжки в длину | 2,2–5,0–3,5 экто-мезоморфный |
| | тяжелая атлетика | 2,9–6,4–1,5 эндо-мезоморфный |
| Циклические | академическая гребля | 4,6–5,2–1,7 эндо-мезоморфный |
| Спортивные единоборства | дзюдо | 3,3–6,8–1,1 эндо-мезоморфный |
| | классическая борьба | 3,0–6,4–1,0 эндо-мезоморфный |
| | вольная борьба | 2,7–6,5–1,0 эндо-мезоморфный |
| | самбо | 2,5–6,6–1,2 эндо-мезоморфный |
| | бокс | 2,4–5,5–1,7 эндо-мезоморфный |

Таблица 13. Соматотипологические характеристики спортсменов по данным исследований последних 15 лет

| Вид спорта | Соматотип |
|---|--|
| Спортивные единоборства | |
| Дзюдо (женщины) | 4,0–4,9–3,0 эндо-мезоморфный – преобладающий |
| Бокс (женщины) | 3,3–4,8–2,8 эндо-мезоморфный – преобладающий |
| Комплексные единоборства (женщины) | 30% – экто-эндоморфы 30% – эндо-мезоморфы 40% – мезо-эндоморфы |
| Каратэ киокушинкай (мальчики, младший школьный возраст) | 7–8 лет мезо-эктоморфный 9–10 лет экто-мезоморфный |
| Борцы вольного стиля (женщины и мужчины), 48, 53 и 69 кг (весовая категория) | мезо-эндоморфный |
| Борцы вольного стиля (женщины и мужчины), 58, 63, и 75 кг (весовая категория) | эндо-мезоморфный |
| Борьба: вольная борьба, дзюдо, самбо, греко-римская борьба | экто-мезоморфный – преобладающий |
| Бокс (женщины) | 3,2–4,8–2,8 сбалансированный мезоморф |
| Борьба (женщины) | 3,8–4,9–2,3 эндо-мезоморфный |
| Циклические | |
| Гребля на байдарках и каноэ (юноши) | экто-мезоморфный – преобладающий |
| Гребля на байдарках и каноэ (девушки) | эндо-мезоморфный – преобладающий |
| Лыжный спорт (женщины) | 1,8–2,8–2,7 экто-мезоморфный |
| Скоростные, силовые, скоростно-силовые, и виды спорта скоростной выносливости | |
| Бегуны (мужчины), короткие дистанции | 3,6–2,9–1,9 мезо-эндоморфный |
| Бегуны (мужчины), длинные дистанции | 3,3–3,6–2,3 эндо-мезоморфный |
| Сложно-координационные | |
| Спортивная аэробика (женщины) | 3,2–4,4–2,9 эндо-мезоморфный |
| Танцевальный спорт (женщины) | 4,1–3,2–3,5 экто-эндоморфный |
| Акробатический рок-н-ролл (женщины) | 2,5–4,4–3,7 экто-мезоморфный |
| Спортивные игры | |
| Волейбол (женщины) | 2,1–2,6–2,5 экто-мезоморфный |
| Футбол (мужчины) | экто-мезоморфный – преобладающий |

В исследованиях Д.Д. Сафаровой (2017) в результате проведенного соматотипирования установлены 3 варианта соматотипов спортсменов, занимающихся дзюдо и боксом: экто-мезоморфный соматотип, эндо-мезоморфный соматотип и соматотип, характеризующийся сбалансированной или уравновешенной мезоморфией. Было показано, что для спортсменов сравниваемых специализаций преобладающим является эндо-мезоморфный соматотип, хотя жировой компонент (эндоморфия) гораздо больше развит у дзюдоисток, что обусловлено спецификой тренировочной деятельности.

Часто встречающимися соматическими типами для борцов всех олимпийских весовых категорий (как среди мужчин, так и среди женщин) являются эндо-мезоморфные и мезо-эндоморфные типы. Частота встречаемости этих соматических типов варьирует в зависимости от весовой категории. При обследовании 62 спортсменов, занимающихся боксом и борьбой (возраст от 18 до 23 лет) (Семенов М.М., 2016), было показано, что у спортсменов в соматотипе преобладал мышечный компонент, и его относительный показатель был больше у представительниц бокса, что на 7,5% выше среднего значения в контрольной группе женщин, не занимающихся спортом. Содержание жировой массы тела женщин, занимающихся боксом, составило $22,0 \pm 0,70\%$, при соответственно меньшей средней толщине кожно-жировых складок ($12,6 \pm 0,16$ мм) по сравнению с группой контроля. Такие морфологические признаки, как большая ширина плеч, малая ширина таза, хорошо развитая мускулатура, незначительное жировотложение, пропорции тела, дисбаланс половых гормонов, увеличение андрогенов на фоне снижения эстрогенов указывают на различную степень морфологической маскулинизации спортсменов, занимающихся боксом. Также было показано, что женщины-борцы в среднем имеют на 33–38% большую выраженность эндоморфного компонента и на 40–47% меньшую выраженность мезоморфного компонента по сравнению с мужчинами-борцами.

В работе Е.А. Олейник (2013–3) также показано, что для представительниц бокса характерен тип сбалансированных мезоморфов, а для женщин-борцов характерен эндо-мезоморфный соматотип (3,8–4,9–2,3). При этом представительницы обоих видов борьбы обладают хорошо развитым компонентом мезоморфии.

А.И. Латоша с соавт. (2019) показали, что среди студенток в возрасте 18–19 лет, занимающихся комплексными единоборствами, на долю девушек с экто-эндоморфным соматотипом приходится 30%, эндо-мезоморфным – 30% и мезо-эндоморфным – 40% от числа всех обследуемых. Также было показано, что доля тощей массы тела этих спортсменок в среднем составила 84,2%, относительная масса жировой ткани – 23,6%, мышечной ткани – 49,25% и костного компонента – 13,2%. Превазирование мышечного компонента у спортсменок данной специализации является адаптацией к тренировочным нагрузкам, при этом жировой компонент тела сохраняется в пределах нормальных значений.

Ю.О. Дьякова с соавт. (2019), обследуя мальчиков 7–10 лет, занимающихся каратэ киокушинкай, выявили, что в возрасте 7–8 лет для юных спортсменов характерен мезо-экторморфный соматотип, а в 9–10 лет преобладающим является экто-мезоморфный тип, что выражается в хорошо развитой мускулатуре (как результат адаптации к тренировочным нагрузкам) и незначительном жировом отложении при достаточной вытянутости тела.

В работе У.А. Мусаевой с соавт. (2014) представлены систематизированные данные о типах телосложения гребцов, членов сборной команды республики Узбекистан по гребле на байдарках и каноэ (юноши и девушки 17–21 лет высших спортивных разрядов). Показано, что большая часть спортсменов – юношей, специализирующихся в гребле, относятся к экто-мезоморфному типу, в то время как квалифицированные гребчихи имеют эндо-мезоморфный соматотип, с выраженным жировым компонентом.

М.К. Борщ с соавт. (2016), изучая доминирующие соматотипы и компонентный состав тела высококвалифицированных борцов различных весовых категорий, установили, что в изученных ими видах борьбы (вольная борьба, дзюдо, самбо, греко-римская борьба) наиболее типичным для спортсменов являлся экто-мезоморфный соматотип и вне зависимости от весовой категории спортсмены обладали высокими показателями тощей, активной клеточной и скелетно-мышечной массы тела, что отражает наличие оптимального уровня морфофункциональных возможностей спортсменов для выполнения специфических двигательных действий и проявления специфических физических качеств. При этом масса жировой ткани значительно варьировала и была более выражена у спортсменов тяжелых весовых категорий.

Исследования, проведенные Д.Д. Сафаровой с соавт. (2015) указывают на то, что мужчины-бегуны в зависимости от дистанционной специализации, являются представителями различных соматотипов и компонентного состава тела соответственно. Соматотип бегунов на короткие дистанции – спринтеров, специализирующихся во взрывной силе, – относится к мезо-эндоморфному типу. Соматотип бегунов на длинные дистанции – стайеров, специализирующихся на выносливости – относится к эндо-мезоморфному. Легкоатлеты, специализирующиеся в беге на средние дистанции, занимают промежуточное положение по выраженности мышечной массы между спринтерами и стайерами. При этом у стайеров выявлены меньшие значения длины и массы тела, обхвата грудной клетки (ОГК) и абсолютной поверхности тела; мышечная масса бедра у стайеров достоверно превышает соответствующие показатели спринтеров.

В исследовании Е.А. Олейник (2013–2) было показано, что для 18–23-летних представительниц спортивной аэробики характерен эндо-мезоморфный соматотип. Обращает на себя внимание тот факт, что у представительниц аэробики средние показатели акромиального диаметра (ширина плеч) больше, а тазогребневого диаметра (ширина таза) меньше, чем в контрольной группе, что свидетельствует о хорошем развитии плечевого пояса, указывает на атлетическое телосложение спортсменок и проявление морфологической маскулинизации. Эти данные отражают современные тенденции формирования соматического статуса спортсменок в определенных видах спорта, который характеризуется увеличением длины тела, достоверным увеличением массы тела и относительного содержания мышечного компонента и достоверным снижением жирового компонента тела при меньших значениях толщины КЖС, по сравнению с данными девушек контрольной группы, не занимающимися спортом, а также особенностями пропорций тела по мужскому типу, что в целом определяет маскулиновый тип телосложения.

Также Е.А. Олейник (2013–1) показала, что представительницы различных танцевальных видов спорта (спортсменки 18–20 лет) отличаются друг от друга по показателям физического развития и характеризуются особенностями телосложения, обусловленными спецификой их двигательной активности. Для представительниц акробатического рок-н-ролла был характерен экто-мезоморфный,

а для представительниц танцевального спорта – экто-эндоморфный соматотип. Различия эти связаны с меньшей силовой нагрузкой представительниц танцевального спорта и меньшей мощностью выполняемой работы, чем в акробатическом рок-н-ролле. Силовая направленность исполнения многих технических элементов в акробатическом рок-н-ролле отражается в достоверно большем количестве относительного количества мышечной и достоверно меньшем количестве жировой массы тела при меньших средних значениях толщины кожно-жировых складок (КЖС), чем у представительниц, специализирующихся в танцевальном спорте.

В исследовании Н.Д. Нененко с соавт. (2016) также были показаны отличия в соматотипологических параметрах девушек в зависимости от уровня двигательной активности. Соматотип девушек, не занимающихся спортом, относился к экто-эндоморфному, со слабым развитием мышечного компонента тела (балла мезоморфии) и составил в балльном соотношении 3,3–2,7–2,9. При этом девушки, специализирующиеся в волейболе и лыжном спорте принадлежали к экто-мезоморфному соматотипу (балльную оценку см. в табл. 2), при этом лыжницы имели более развитые баллы мезоморфии и эктоморфии и менее развитый балл эндоморфии по сравнению с волейболистками. При этом, спортсменки-лыжницы (Нененко Н.Д., 2014) внутри группы являются представителями двух соматотипов – экто-мезоморфного (в 53,33% случаев) и мезо-эктоморфного (в 46,67% случаев).

Г.Д. Алексанянц с соавт. (2005), изучая компонентный состав тела футболистов, выявили, что большинство обследуемых спортсменов различных амплуа обладают высокими значениями мышечного компонента на фоне низких и средних значений жирового компонента. В ходе определения соматотипа было показано, что среди спортсменов всех игровых амплуа преобладают спортсмены с экто-мезоморфным типом телосложения. К нему принадлежат 81,8% игроков линии нападения, 66,6% игроков линии полузащиты и 88,8% игроков линии защиты. Остальные игроки относятся к эндо-мезоморфам и сбалансированным мезоморфам.

В лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии (с января 2022 г. – лаборатория антропонутрициологии и спортивного питания) ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» с 2018 по 2021 г. был проведен ряд обследований (Выборная К.В.:

2019–1, 2019–2, 2019–3, 2020–1, 2021–1, 2021–2, 2021–3, 2021–4, 2021–5, 2021–7, 2021–8, 2021–9) спортсменов различных группы спорта, с целью определения динамики компонентов соматотипа спортсменов в зависимости от пола, возраста, вида спорта, весовой категории и игрового амплуа.

При обследовании девочек и девушек, занимающихся художественной гимнастикой ($n = 102$, 6–17 лет) (Выборная К.В., 2021–4), и сравнении полученных морфологических, компонентных и соматотипологических показателей с показателями представительниц группы контроля ($n = 340$, 7–17 лет) было показано, что гимнастки обладают меньшими тотальными размерами тела и имеют меньшие показатели относительного содержания жира в организме по сравнению с контрольной группой. При этом у представительниц группы гимнастики в возрасте 2-го детства и подростковом возрасте выше показатели относительного содержания скелетно-мышечной массы и удельной величины основного обмена, чем у представительниц группы контроля. Гимнастки также отличаются по соматотипологическому профилю – имеют достоверно более высокие показатели компонента ECTO и достоверно более низкие показатели компонента ENDO. С увеличением возраста и уровня спортивного мастерства наблюдается выраженная динамика соматотипа от эктомезоморфного (с преобладанием мышечного компонента тела) к мезоэкторморфному (с преобладанием костного компонента) у гимнасток. Для гимнасток 1-го детства соматотип представлен формулой 2–3,7–3,4; 2-го детства – 2–3,4–4,3; подросткового возраста – 1,8–3,2–4,9; юношеского возраста – 2,1–3–4,9 (табл. 3).

При разделении гимнасток на группы кратно 1 году (Выборная К.В., 2020–1) была прослежена определенная динамика компонентов соматотипа гимнасток в зависимости от возраста (табл. 14). Менее всего выявлены колебания эндоморфного компонента, отвечающего за развитие жировой массы тела. Его показатели остаются в среднем на уровне 2 баллов в разных возрастных группах, имея среднегрупповые колебания от 1,4 до 2,2 балла. Значения мезоморфного компонента уменьшаются с увеличением возраста: в 6 лет этот показатель составляет 3,7 балла, а к 17 годам – уже 3,0 балла. Экторморфный компонент, отвечающий за костный компонент и степень вытянутости скелета, в группе гимнасток имеет самые большие колебания – от 3,1 до 5,5 балла.

В группе художественных гимнасток все различия по экто-, мезо- и эндоморфному компонентам между представительницами всех возрастных групп недостоверны ($p > 0,05$).

Таблица 14. Соматотипологические характеристики спортсменов по данным исследований ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

| Вид спорта | Соматотип |
|---|--|
| Сложно-координационные | |
| Художественная гимнастика (девочки и девушки) | При разделении на возрастные подподгруппы согласно возрастной периодизации: - 1-е детство: 2–3,7–3,4 экто-мезоморфный - 2-е детство: 2–3,4–4,3 мезо-экторморфный - подростковый возраст: 1,8–3,2–4,9 мезо-экторморфный - юношеский возраст: 2,1–3–4,9 мезо-экторморфный При разделении на группыкратно одному году: - группа 6 лет: 2,2–3,7–3,1 - группа 7 лет: 1,9–3,6–3,5 - группа 8 лет: 2,0–3,4–4,0 - группа 9 лет: 1,8–3,6–4,1 - группа 10 лет: 1,9–3,3–4,5 - группа 11 лет: 2,1–3,5–4,4 - группа 12 лет: 1,9–3,3–4,6 - группа 13 лет: 2,0–3,4–4,6 - группа 14 лет: 1,7–2,8–5,4 - группа 15 лет: 1,4–2,9–5,5 - группа 16 лет: 2,0–2,9–5,1 - группа 17 лет: 2,2–3,0–4,8 |
| Парное катание (мужчины) | 2,6–4,8–2,2 эндо-мезоморфный |
| Парное катание (женщины) | 2,3–4,3–3,6 экто-мезоморфный |
| Танцы на льду (мужчины) | 2,5–4,3–2,7 эндо-мезоморфный преобладающий, встречаются единичные случаи экто-мезоморфов и мезо-экторморфов, что влияет на средний балл по группе |
| Танцы на льду (женщины) | 2,9–3,9–3,2 эндо-мезоморфный |

| Вид спорта | Соматотип |
|---|--|
| | Спортивные игры |
| Водное поло (мужчины) | 3,1–4,5–2,4 эндо-мезоморфный |
| Футбол (мужчины), по данным антропометрии и расчетным формулам | Вся группа: 3,6–4,6–2,6 эндо-мезоморфный При разделении на амплуа: - вратари: 2,8–4,1–3,5 экто-мезоморфный - полузащитники: 3,7–4,8–2,4 эндо-мезоморфный - нападающие: 3,6–4,8–2,6 эндо-мезоморфный - защитники: 3,8–4,7–2,6 эндо-мезоморфный |
| Футбол (мужчины), по данным измерения на биоимпедансном анализаторе | Вся группа: 2,6–5,2–2,6 сбалансированный мезоморфный При разделении на амплуа: - вратари: 2–4,4–3,5 экто-мезоморфный - полузащитники: 2,7–5,5–2,4 сбалансированный мезоморфный - нападающие: 2,4–5,0–2,7 сбалансированный мезоморфный - защитники: 2,8–5,0–2,6 сбалансированный мезоморфный |
| Хоккей (женщины) | - защитники: 4,4–5,2–1,7 - нападающие: 3,9–5,0–2,2 - вратари: 4,5–4,7–2,4 |
| | Спортивные единоборства |
| Бокс (мужчины) | - ВК* 52 кг: 2,3–5,1–3,2 - ВК 57 кг: 2,4–5,3–2,9 - ВК 63 кг: 2,4–5,3–2,8 - ВК 69 кг: 2,8–5,7–2,3 - ВК 75 кг: 3,0–5,6–2,1 - ВК 81 кг: 3,2–5,5–2,1 - ВК 91 кг: 3,4–5,8–1,6 - ВК 91+ кг: 4,0–6,1–1,1 |
| | Циклические |
| Триатлон (мужчины) | 2,1–4,3–3,8 экто-мезоморфный |
| Триатлон (женщины) | 3,2–3,9–3,4 центральный |
| * ВК – весовая категория | |

При обследовании 23 спортсменов – членов молодежной сборной команды России по фигурному катанию на коньках (Выборная К.В.: 2019–1, 2019–3), специализирующихся в парном катании (11 человек: 5 юношей, ср. возраст – 18,2 года, масса тела (МТ) – 76,8 кг, длина тела (ДТ) – 181,9 см, жировая масса тела (ЖМТ) – 17,1%, тощая масса тела (ТМТ) – 82,9%, активная клеточная масса (АКМ) – 63,4%; и 5 девушек, ср. возраст – 15 лет, МТ – 41,7 кг, ДТ – 153 см, ЖМТ – 18,4%, ТМТ – 81,6%, АКМ – 58,6%) и танцах на льду (13 человек: 6 юношей, ср. возраст – 20 лет, МТ – 75,8 кг, ДТ – 184,3 см, ЖМТ – 17,6%, ТМТ – 82,4%, АКМ – 61,7%; и 7 девушек, ср. возраст – 18 лет, МТ – 55,2 кг, ДТ – 168,1 см, ЖМТ – 24,2%, ТМТ – 875,8%, АКМ – 55,6%) было показано, что у девушек-парниц выявлен пониженный уровень физического развития по основным антропометрическим показателям, однако относительные показатели АКМ и СММ имеют повышенные значения благодаря регулярным физическим нагрузкам. Количество жировой массы тела у танцовщиц находится в пределах нормы, у фигуристок отмечены пониженные и очень низкие значения жировой массы тела, что связано отчасти с некоторыми ограничениями в питании и с высоким уровнем физических нагрузок. По показателям состава тела мужчины обеих групп практически не отличаются между собой, однако спортсмены имеют нормальные показатели жировой массы тела на фоне повышенных показателей тощей, активной клеточной и скелетно-мышечной массы тела, что указывает на повышенное физическое развитие. Для мужчин, как парников, так и танцоров (табл. 14) (Выборная К.В., 2021–2), характерным являлся эндо-мезоморфный соматотип, однако, у танцоров компонент эктоморфии, отвечающий за вытянутость тела, развит значительно и в группе встречаются единичные случаи экто-мезоморфов и мезо-эктоморфов. Соматотип в группе мужчин-парников выражен формулой 2,6–4,8–2,2; в группе мужчин-танцоров – 2,5–4,3–2,7. Женщины-парницы являются представительницами экто-мезоморфного соматотипа, тогда как танцовки представляли как эндо-мезоморфный, так и мезо-эктоморфный соматотипы, что так же, как и у мужчин-танцоров, связано с более развитым у них компонентом эндоморфии. У танцорок более развит балл эндоморфии и менее развит балл мезоморфии по сравнению с женщинами-парницами. Соматотип в группе женщин-парниц выражен формулой 2,3–4,3–3,6; в группе женщин-танцорок – 2,9–3,9–3,2.

По данным исследования (Выборная К.В., 2019–2), игроки мужской сборной команды России по водному поло ($n = 15$; возраст от 19 до 29 лет) являлись представителями эндо-мезоморфного соматотипа с числовым выражением 3,1–4,5–2,4 (табл. 14). Характерными особенностями спортсменов-ватерполистов являются высокие показатели МТ, ДТ, объема талии (ОТ) и бедер (ОБ), АКМ и скелетно-мышечной массы тела (СММ) по сравнению со средними популяционными значениями. Показатели индекса массы тела (ИМТ), индекса ОТ/ОБ и ЖМТ в основном имеют нормальные значения, что говорит о гармоничности физического развития.

В результате определения соматотипологического профиля игроков Московского футбольного клуба второго дивизиона ($n = 24$; средний возраст $24,16 \pm 0,87$ лет) (Выборная К.В.: 2021–3, 2021–7, 2021–9) при оценке по схеме Хит-Картера выявлены доминирующие соматотипы – экто-мезоморфный, эндо-мезоморфный и сбалансированный мезоморфный, причем, есть некоторые различия при разделении по игровым амплуа. Для всей группы спортсменов были характерны соматотипы с доминированием компонента мезоморфии, отвечающего за развитие мышечного компонента тела. При этом по игровым амплуа вратари более тяготеют к эктоморфам – представителям соматотипа с более вытянутым телом, а полевые игроки – к эндоморфам – представителям соматотипа со склонностью к развитию жирового компонента тела. Также было показано (табл. 14), что два метода определения соматотипа по схеме Хит-Картера – измеренный с помощью программного обеспечения Медасс (ABC-01 Медасс, Россия) на биоимпедансном анализаторе состава тела (Колесников В.А., 2016), и рассчитанный по формулам на основании антропометрических измерений – дают различные результаты. В среднем по группе футболисты имели эндо-мезоморфный соматотип (по данным антропометрии) и сбалансированный мезоморфный (по данным биоимпедансометрии). При разделении на игровые амплуа все полевые игроки имели эндо-мезоморфный соматотип (по данным антропометрии) и сбалансированный мезоморфный соматотип (по данным биоимпедансометрии). Вратари отличались от полевых игроков, и по результатам обоих обследований показали себя представителями экто-мезоморфного соматотипа. Два метода регистрации дают достоверно значимо отличающиеся результаты по компоненту ENDO и не достоверно значимо отличающиеся результаты по компоненту MESO.

При обследовании женщин – игроков женской сборной команды России по хоккею с шайбой ($n = 25$, средний возраст $22,4 \pm 3,6$ лет) (Выборная К.В.: 2020–1, 2021–1) было показано, что наиболее встречаемым соматотипом среди хоккеисток был эндомезоморфный, с превалированием мышечного компонента тела; к нему относилось 64% обследованных. На втором месте по распространенности был соматотип мезо-эндо с хорошо развитым как мышечным, так и жировым компонентами тела (20% обследованных); 12% обследованных относилось к центральному и 4% – к мезо-эндоморфному соматотипам. При этом соматотипологическая диагностика показала, что существует определенная зависимость соотношения баллов соматотипа от игрового амплуа – нападающие имеют достоверно меньший балл эндоморфии, чем защитники и вратари, что говорит о том, что у них меньше развит жировой компонент, чем у представителей других амплуа. В группе хоккеисток все различия по экто-, мезо- и эндоморфному компонентам между представительницами трех игровых амплуа недостоверны ($p > 0,05$).

При обследовании высококвалифицированных боксеров ($n = 161$, средний возраст – $20,2 \pm 2,6$ лет) – членов молодежной и взрослой национальных сборных команд России) (Выборная К.В.: 2020–1, 2021–1) была показана динамика соматотипа от эктомезоморфного 2,3–5,1–3,2 (с преобладанием мышечного и костного компонентов) до эндомезоморфного 4,0–6,1–1,1 (с преобладанием мышечного и жирового компонентов) с увеличением весовой категории (табл. 3). По мере увеличения весовой категории возрастает значение компонента ENDO от 2,3 до 4,0 балла, возрастает значение компонента MESO от 5,1 до 6,1 балла (хорошее развитие мышечного компонента у представителей всех весовых групп) и уменьшается значение компонента ECTO от 3,2 до 1,1 как показатель того, что с увеличением массы, длины, индекса массы тела и весовой категории компонент, отвечающий за грацильность и вытянутость скелета, теряет свой «вес» в соматотипологическом профиле боксеров. По эндоморфному и эктоморфному компонентам выявлены различия у представителей весовой категории «52» от весовых категорий «91» и «91+», и представителей весовых категорий «57», «63» и «69» от представителей весовой категории «91+». По мезоморфному компоненту достоверных различий между представителями всех весовых категорий не выявлено ($p > 0,05$).

При обследовании 35 спортсменов (юноши и мужчины, $n = 20$, средний возраст – $17,8 \pm 2,2$ лет; девушки и женщины – $n = 15$, средний возраст – $16,6 \pm 2$ лет) – представителей олимпийской молодежной и взрослой сборных команд России по триатлону (Выборная К.В.: 2021–1, 2021–5, 2021–8) – было показано, что соматотипологический профиль обследованных нами триатлетов отличается от профиля представителей группы контроля в сторону увеличения компонента ЕСТО, отвечающего за грацильность и вытянутость тела, и уменьшения компонентов ENDO и MESO, отвечающих за развитие жирового и мышечного компонентов массы тела. Групповой соматотип триатлетов представлен формулой $3,2-3,9-3,4$ с превалированием мышечного и костного компонентов, а представительниц контрольной группы – формулой $3,9-4,5-2,7$ с превалированием мышечного и жирового компонентов соматотипа. Мужчины же, как триатлеты ($2,1-4,3-3,8$), так и представители группы контроля ($2,4-4,9-3,2$), являются преимущественно представителями экто-мезоморфного соматотипа с превалированием мышечного и костного компонентов. В группе женщин, занимающихся триатлоном, превалируют представители центрального, мезо-экоморфного и эндо-мезоморфного соматотипов; в группе мужчин, занимающихся триатлоном, превалируют представители мезо-экоморфного, эндо-мезоморфного, экто-мезоморфного, мезо-экто соматотипов. У женщин, занимающиеся триатлоном, меняется соматотипологический профиль, который становится приближенным к соматотипу мужчин за счет увеличения доли мышечного и уменьшения доли жирового компонента.

На основании представленного выше массива данных представляется возможным сопоставить соматотипологические профили спортсменов некоторых видов спорта, обследованных в разные временные периоды и обнаружить различия в соматотипологических профилях спортсменов, обследованных в различные временные периоды с применением двух методик соматотипирования – расчетной и аппаратной.

На примере футбола и волейбола можно сопоставить соматотипы спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта. По данным Э.Г. Мартиросова (1982, 1986, 2009), спортсмены, специализирующиеся в волейболе, имеют сбалансированный мезоморфный соматотип ($2,8-4,8-3,0$), а футболисты – такой же сбалансированный мезоморфный, только с более выраженным

компонентом MESO и с менее развитыми компонентами ENDO и ECTO (2,5–5,2–2,7). Данные Мартиросова не сопоставимы с данными Н.Д. Нененко с соавт. (2016), где показано, что женщины-волейболистки имеют экто-мезоморфный соматотип (2,1–2,6–2,5); и с данными Г.Д. Алексанянц с соавт. (2005), где показано, что мужчины-футболисты также принадлежат к экто-мезоморфам. По данным Мартиросова, спортсмены, принадлежащие к игровым видам спорта более мезоморфны, чем спортсмены, обследованные Н.Д. Нененко с соавт. (2016) и Г.Д. Алексанянц с соавт. (2005). По нашим последним данным (Выборная К.В.: 2021–3, 2021–7, 2021–9) футболисты являются представителями эндо-мезоморфного соматотипа (3,6–4,6–2,6), при этом при разделении на игровые ампула полевые игроки являются представителями эндо-мезоморфного соматотипа (полузащитники 3,7–4,8–2,4; нападающие: 3,6–4,8–2,6; защитники: 3,8–4,7–2,6), а вратари – экто-мезоморфного (2,8–4,1–3,5). Результаты нашего собственного обследования ближе к полученным Э.Г. Мартиросовым, где футболисты имеют более выраженный компонент MESO, чем в исследовании Г.Д. Алексанянц.

На примере бегунов можно сопоставить соматофизиологию спортсменов, занимающихся видами спорта, тренирующими скоростную выносливость. По данным Э.Г. Мартиросова (1982, 1986, 2009), взрослые спортсмены, специализирующиеся в беге на короткие дистанции, более эктоморфны (экто-мезоморфный соматотип, выраженный формулой 2,5–5,5–2,9), чем спортсмены, специализирующиеся в беге на длинные дистанции (мезо-эктоморфный соматотип, выраженный формулой 2,2–4,2–4,3). Данные Э.Г. Мартиросова не сопоставимы с результатами исследования Д.Д. Сафаровой с соавт. (2015), где показано, что мужчины-бегуны как на короткие (мезо-эндоморфный соматотип, выраженный формулой 3,6–2,9–1,9), так и на длинные (эндо-мезоморфный соматотип, выраженный формулой 3,6–2,9–1,9) дистанции, имеют более эндоморфный и менее эктоморфный соматотипы, т.е. у них более развит жировой и менее развиты мышечный компонент и компонент, отвечающий за вытянутость и грацильность. При этом в обоих исследованиях прослеживается определенная динамика компонентов соматотипа – бегуны на короткие дистанции более эндоморфны и менее эктоморфны, чем бегуны на длинные дистанции, т.е. у бегунов на длинные дистан-

ции менее развит жировой компонент и более развит и компонент, отвечающий за вытянутость и грацильность.

На примере гребного спорта можно сопоставить соматофизиологию спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта. По данным Э.Г. Мартиросова, спортсмены, специализирующиеся в академической гребле, имеют эндо-мезоморфный соматотип (4,6–5,2–1,7). Данные этого исследования сопоставимы с данными У.А. Мусаевой с соавт. (2014), которая показала, что преобладающим соматотипом среди юношей, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ, является экто-мезоморфный, а среди девушек – эндо-мезоморфный. По данным наиболее современного исследования, показано, что соматотипологический профиль мужчин-гребцов выражен формулой 2,6–4,8–2,5 (сбалансированный мезоморфный); женщин – гребчих – формулой 3,5–4,4–2,6 (эндо-мезоморфный). Гребчихи по морфологическим и конституциональным характеристикам значительно отличаются от мужчин-гребцов, сравнение соматотипологических профилей показало различия по жировому компоненту ENDO – у женщин его значение достоверно больше, чем у мужчин ($p = 3,4$). Следует отметить, что по данным Мартиросова, у гребцов был более развит как мышечный, так и жировой компонент, по сравнению с исследованиями последних десятилетий. Данные по обследованию гребцов в трех временных периодах сопоставимы между собой, т.к. показано, что преобладающим в их соматотипе является компонент MESO, а компоненты ENDO и ECTO лабильны и имеют либо равный балльный вес в соматоформуле, либо один из них является превалирующим над другим.

На примере гимнастики можно сопоставить соматофизиологию спортсменов, занимающихся сложно-координационными видами спорта. По данным Э.Г. Мартиросова, взрослые спортсмены, специализирующиеся в спортивной гимнастике (СГ), более эктоморфны по сравнению с художественными гимнастками (ХГ). Среди СГ преобладающим является экто-мезоморфный соматотип (1,4–6,4–2,0), а среди ХГ – эндо-мезоморфный (3,6–4,3–2,6). При этом исследованиями последних лет было показано, что спортсменки юношеского возраста более эктоморфны (грацильны) и обладают мезо-эктоморфным соматотипом (2,1–3–4,9) с преобладанием компонента ECTO, а динамика соматотипологической формулы от возраста первого детства до юношеского воз-

раста претерпевает следующие изменения: гимнастки 1-го детства являются носителями соматотипа с формулой 2–3,7–3,4; 2-го детства – 2–3,4–4,3; подросткового возраста – 1,8–3,2–4,9; юношеского возраста – 2,1–3–4,9. Менее всего выявлены колебания эндоморфного компонента; значения мезоморфного компонента уменьшаются с увеличением возраста: в 6 лет этот показатель составляет 3,7 балла, а к 17 годам – уже 3,0 балла; эктоморфный компонент имеет самые большие колебания – от 3,1 до 5,5 балла.

На примере боксеров можно сопоставить соматофизиологию спортсменов, занимающихся спортивными единоборствами. По данным Э.Г. Мартиросова, взрослые спортсмены, специализирующиеся в спортивных единоборствах, вне зависимости от вида спорта, принадлежат к эндо-мезоморфному соматотипу (дзюдо – 3,3–6,8–1,1; самбо – 2,5–6,6–1,2; вольная борьба – 2,7–6,5–1,0; классическая борьба – 3,0–6,4–1,0; бокс – 2,4–5,5–1,7). При этом у дзюдоистов наиболее выражены компоненты MESO и ENDO, и менее всего – компонент ECTO, напротив того, что у боксеров по сравнению со всеми остальными спортсменами-борцами, компоненты MESO и ENDO выражены слабее, а компонент ECTO сильнее. При этом, разница баллов компонента ECTO составляет всего 0,7 балла и сам компонент выражен очень слабо (от 1,0 до 1,7 балла), т.к. наибольший вес в соматоформуле имеют компоненты MESO и ENDO.

Данные Э.Г. Мартиросова не сопоставимы с результатами исследования М.М. Семенова с соавт. (2016) где показано, что борцы вольного стиля, как женщины, так и мужчины, принадлежащие к весовым категориям (ВК) 48, 53 и 69 кг, относятся к мезо-эндоморфам с наиболее развитым компонентом ENDO, а принадлежащие к ВК 58, 63, и 75 кг – к эндо-мезоморфам. Также данные Э.Г. Мартиросова не сопоставимы с данными Д.Д. Сафаровой с соавт. (2017), где преобладающим соматотипом женщин-дзюдоисток (4,0–4,9–3,0) и женщин, занимающихся боксом (3,3–4,8–2,8) является эндо-мезоморфный, с хорошо выраженным компонентом ENDO.

Данные Э.Г. Мартиросова сопоставимы с результатами некоторых исследований (Выборная К.В.: 2020–1, 2021–1), где показано, что мужчины-боксеры в зависимости от весовой категории (ВК) являются представителями разных соматотипологических профилей – ВК 52 кг: 2,3–5,1–3,2; ВК 57 кг: 2,4–5,3–2,9; ВК 63 кг:

2,4–5,3–2,8; ВК 69 кг: 2,8–5,7–2,3; ВК 75 кг: 3,0–5,6–2,1; ВК 81 кг: 3,2–5,5–2,1; ВК 91 кг: 3,4–5,8–1,6; ВК 91+ кг: 4,0–6,1–1,1. У представителей всех ВК ярко выражен мезоморфный компонент, при этом с увеличением ВК вес в соматоформуле эндоморфного компонента увеличивается, а вес эктоморфного компонента, наоборот уменьшает.

Различия, полученные в балльных соматотипологических формулах между исследованиями Э.Г. Мартиросова и исследованиями последних лет, можно объяснить как тем, что Э.Г. Мартиросовым были обследованы спортсмены высшего класса – представители сборных команд страны, а исследования последних лет выполнялись не только на представителях взрослых сборных команд, но и на представителях юношеских сборных команд и учащихся детско-юношеских спортивных школ, а также и тем, что результаты соматотипирования Э.Г. Мартиросова были получены на основании расчетных формул, а исследования последних лет были выполнены как с помощью расчета по формулам, так и с помощью аппаратной методики определения соматотипа.

Многочисленные исследования убедительно свидетельствуют, что спортсмены, отличающиеся друг от друга по своим морфологическим и функциональным особенностям, по-разному адаптируются к различным экстремальным условиям соревновательной деятельности, и именно поэтому знание об индивидуальном соматотипе спортсмена так важно. Анализ данных более ранних и более поздних публикаций выявил, что для различных групп и видов спорта характерны определенные закономерности. Представители соматотипов с ярко выраженным мезоморфным компонентом характеризуются выраженными показателями морфологической маскулинизации. Принадлежность спортсменов к мезоморфному типу телосложения для определенных видов и групп спорта является одним из условий достижения высоких спортивных результатов. Женщины-спортсменки, специализирующиеся в борьбе, по своим функциональным возможностям должны соответствовать «мужскому типу» для того, чтобы выдерживать субмаксимальные силовые физические нагрузки. Поэтому в видах спорта, где требуется сила и выносливость, проводят жесткий отбор маскулиненных женщин, которых внутренняя мотивация их мужского «я» ведет в спорт. Предпочтение отдается спортсменкам с эндо-мезоморфным соматотипом. Для игровых

видов спорта, предпочтительными являются эндо-мезоморфный и экто-мезоморфный соматотипы.

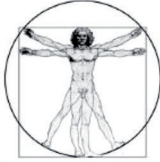
Обследование больших контингентов высококвалифицированных спортсменов различной специализации позволит на современном уровне скорректировать «эталонные» стандарты физического развития спортсменов и сформировать «эталонные соматотипы», актуальные на сегодняшний день.

Следует также отметить, что, не имея возможности сравнения всех видов спорта, можно говорить лишь о динамике компонентов соматотипа для некоторых видов, причем разнонаправленной тенденции.

Динамика соматотипа в спортивной практике – это закономерная изменчивость балльных значений компонентов соматотипа и их соотношения в зависимости от вида спорта, пола, целей тренировки, возраста, весовой категории. Баллы компонентов соматотипа отражают развитие жирового, мышечного и костного компонентов тела и претерпевают изменения в течение всей тренировочной и соревновательной жизни спортсменов.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 52 кг



SPORT



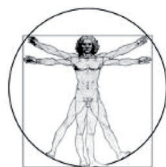
Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)
Пациент: Median 52кг

| Базовые данные | | | |
|--|--------------------|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 622 / 518 / 77 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 8.43 |
| Рост, см / Вес, кг | 164 / 54.9 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 22.9 / 2.53 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 68 / 83 | Основной обмен, ккал/сут. | 1628 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | | | |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | | | |
| Тощая масса (кг) | | | |
| Активная клеточная масса (кг) | | | |
| Доля активной клеточной массы (%) | | | |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | | | |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | | | |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | | | |
| Общая жидкость (кг) | | | |
| Внеклеточная жидкость (кг) | | | |
| Соотношение талии / бедра | | | |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | | | |

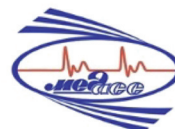
Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-сгора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 57 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

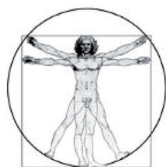
Пациент: Median 57кг

| Базовые данные | | | |
|--|--------------------|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 601 / 496 / 70 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 7.97 |
| Рост, см / Вес, кг | 168 / 60.0 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 24.4 / 2.72 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 71 / 87 | Основной обмен, ккал/сут. | 1676 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | | | |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | | | |
| Тощая масса (кг) | | | |
| Активная клеточная масса (кг) | | | |
| Доля активной клеточной массы (%) | | | |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | | | |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | | | |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | | | |
| Общая жидкость (кг) | | | |
| Внеклеточная жидкость (кг) | | | |
| Соотношение талии / бедра | | | |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | | | |

Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российский Центр здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 63 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

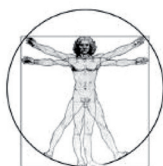
Пациент: Median 63кг

| Базовые данные | | | |
|--|---|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 574 / 478 / 66 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 7.86 |
| Рост, см / Вес, кг | 171 / 65.2 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 25.8 / 2.93 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 75 / 90 | Основной обмен, ккал/сут. | 1735 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 22,3 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 18.5%; top: -10px;">18.5</div> <div style="position: absolute; left: 25.0%; top: -10px;">25.0</div> </div> 103% </div> | | |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 7,9 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 7.9%; top: -10px;">7.9</div> <div style="position: absolute; left: 14.1%; top: -10px;">14.1</div> </div> 72% </div> | | |
| Тощая масса (кг) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 57,3 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 41.7%; top: -10px;">41.7</div> <div style="position: absolute; left: 63.3%; top: -10px;">63.3</div> </div> 109% </div> | | |
| Активная клеточная масса (кг) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 35,4 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 23.0%; top: -10px;">23.0</div> <div style="position: absolute; left: 34.8%; top: -10px;">34.8</div> </div> 122% </div> | | |
| Доля активной клеточной массы (%) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 61,9 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 53.0%; top: -10px;">53.0</div> <div style="position: absolute; left: 59.0%; top: -10px;">59.0</div> </div> 110% </div> | | |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 31,9 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 27.7%; top: -10px;">27.7</div> <div style="position: absolute; left: 35.3%; top: -10px;">35.3</div> </div> 101% </div> | | |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 55,7 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 52.2%; top: -10px;">52.2</div> <div style="position: absolute; left: 55.4%; top: -10px;">55.4</div> </div> 104% </div> | | |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 985,7 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #008000 50%, #008000);"></div> <div style="position: absolute; left: 843.0%; top: -10px;">843.0</div> <div style="position: absolute; left: 976.8%; top: -10px;">976.8</div> </div> 108% </div> | | |
| Общая жидкость (кг) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 41,9 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 30.6%; top: -10px;">30.6</div> <div style="position: absolute; left: 46.2%; top: -10px;">46.2</div> </div> 109% </div> | | |
| Внеклеточная жидкость (кг) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 16,1 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 13.6%; top: -10px;">13.6</div> <div style="position: absolute; left: 16.5%; top: -10px;">16.5</div> </div> 107% </div> | | |
| Соотношение талия / бедра | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 0,83 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 0.76%; top: -10px;">0.76</div> <div style="position: absolute; left: 0.87%; top: -10px;">0.87</div> </div> 102% </div> | | |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1; position: relative;"> 12,2 <div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #000080, #000080 50%, #ff0000 50%, #ff0000);"></div> <div style="position: absolute; left: 12.2%; top: -10px;">12.2</div> <div style="position: absolute; left: 16.0%; top: -10px;">16.0</div> <div style="position: absolute; left: 21.6%; top: -10px;">21.6</div> <div style="position: absolute; left: 25.7%; top: -10px;">25.7</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%; font-size: small;"> Истощение Фитнес-стандарт Норма Избыточный вес Ожирение </div> </div> | | |

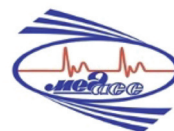
Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центили или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стержиков С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 69 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

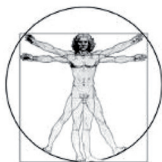
Пациент: Median 69кг

| Базовые данные | | | | | |
|--|--------------------|--|----------------|------|------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 547 / 457 / 69 | | |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 8.59 | | |
| Рост, см / Вес, кг | 175 / 71.7 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 27.6 / 3.17 | | |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 77 / 92 | Основной обмен, ккал/сут. | 1872 | | |
| Состав тела | | | | | |
| Индекс массы тела | | | | | |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | | | | | |
| Тощая масса (кг) | | | | | |
| Активная клеточная масса (кг) | | | | | |
| Доля активной клеточной массы (%) | | | | | |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | | | | | |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | | | | | |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | | | | | |
| Общая жидкость (кг) | | | | | |
| Внеклеточная жидкость (кг) | | | | | |
| Соотношение талии / бедра | | | | | |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | | | | | |
| | Истощение | 12.2 | 16.0 | 21.6 | 25.7 |

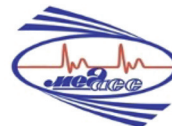
Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 75 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

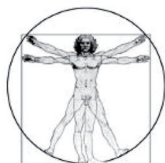
Пациент: Median 75кг

| Базовые данные | | | |
|--|--------------------|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 551 / 452 / 67 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 8.47 |
| Рост, см / Вес, кг | 178 / 76.2 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 29.0 / 3.29 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 78 / 94 | Основной обмен, ккал/сут. | 1919 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | | | 111% |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | | | 92% |
| Тощая масса (кг) | | | 112% |
| Активная клеточная масса (кг) | | | 130% |
| Доля активной клеточной массы (%) | | | 114% |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | | | 113% |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | | | 103% |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | | | 109% |
| Общая жидкость (кг) | | | 112% |
| Внеклеточная жидкость (кг) | | | 111% |
| Соотношение талии / бедра | | | 101% |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | | | |

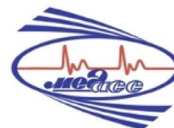
Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скара (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 81 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

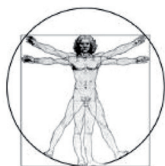
Пациент: Median 81кг

| Базовые данные | | | | | |
|--|--------------------|--|----------------|----------------|----------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 526 / 442 / 61 | | |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 7.88 | | |
| Рост, см / Вес, кг | 181 / 84.2 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 30.2 / 3.56 | | |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 83 / 99 | Основной обмен, ккал/сут. | 1947 | | |
| Состав тела | | | | | |
| Индекс массы тела | 18.5 | 25.0 | 25.7 | | |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | 10.2 | 18.2 | 16.2 | | |
| Тощая масса (кг) | 47.8 | 71.5 | 68.0 | | |
| Активная клеточная масса (кг) | 26.4 | 39.4 | 42.1 | | |
| Доля активной клеточной массы (%) | 53.0 | 59.0 | 61.9 | | |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | 27.7 | 35.3 | 37.1 | | |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | 52.2 | 55.4 | 54.6 | | |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | 843.0 | 976.8 | 949.0 | | |
| Общая жидкость (кг) | 35.0 | 52.3 | 49.8 | | |
| Внеклеточная жидкость (кг) | 15.3 | 18.6 | 19.6 | | |
| Соотношение талии / бедра | 0.76 | 0.87 | 0.83 | | |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | 12.2 | 16.0 | 19.2 | | |
| | Истощение | Фитнес-стандарт | Норма | Избыточный вес | Ожирение |
| | | | 21.6 | 25.7 | |

Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 91 кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

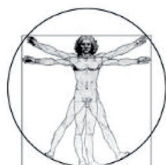
Пациент: Median 91кг

| Базовые данные | | | |
|--|--------------------|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 509 / 428 / 65 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 8.66 |
| Рост, см / Вес, кг | 186 / 93.4 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 32.4 / 3.87 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 86 / 101 | Основной обмен, ккал/сут. | 2115 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | 18.5 | 25.0 | 27.1 |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | 11.4 | 20.2 | 20.2 |
| Тощая масса (кг) | 50.4 | 73.2 | 75.2 |
| Активная клеточная масса (кг) | 27.8 | 41.4 | 47.4 |
| Доля активной клеточной массы (%) | 53.0 | 59.0 | 64.8 |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | 27.7 | 35.3 | 39.7 |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | 52.2 | 54.2 | 55.4 |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | 843.0 | 966.1 | 976.8 |
| Общая жидкость (кг) | 37.0 | 53.6 | 54.9 |
| Внеклеточная жидкость (кг) | 16.0 | 19.5 | 21.2 |
| Соотношение талия / бедра | 0.76 | 0.85 | 0.87 |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | 12.2 | 16.0 | 21.6 |
| | Истощение | Фитнес-стандарт | Норма |
| | | | Избыточный вес |
| | | | Ожирение |

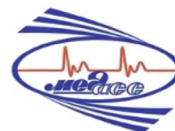
Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российских Центрах здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стержков С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

Медианный протокол состава тела для боксера ВК 91+ кг



SPORT



Оценка состава тела (биоимпедансный анализ)

Пациент: Median 91плюс

| Базовые данные | | | |
|--|--------------------|--|----------------|
| Дата обследования | 01.02.2022 9:00:00 | Сопрот. (акт. на 5 и 50 кГц, реакт. на 50 кГц), Ом | 493 / 406 / 61 |
| Возраст, лет / Пол | 21 М | Фазовый угол (50 кГц), град. | 8.49 |
| Рост, см / Вес, кг | 186 / 99.5 | Клеточная жидкость / Минеральная масса тела, кг | 34.2 / 4.01 |
| Окр. талии / Окр. бедер, см | 91 / 107 | Основной обмен, ккал/сут. | 2173 |
| Состав тела | | | |
| Индекс массы тела | | | 133% |
| Жировая масса (кг), нормированная по %ЖМ | | | 135% |
| Тощая масса (кг) | | | 122% |
| Активная клеточная масса (кг) | | | 142% |
| Доля активной клеточной массы (%) | | | 115% |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | | | 132% |
| Доля скелетно-мышечной массы (%) | | | 100% |
| Удельный основной обмен (ккал/кв.м/сут.) | | | 106% |
| Общая жидкость (кг) | | | 122% |
| Внеклеточная жидкость (кг) | | | 124% |
| Соотношение талия / бедра | | | 104% |
| Классификация по проценту жировой массы (ожирение) | | | |

Числа справа от шкал нормальных значений признаков означают: нижние - процент от середины нормы; верхнее - значение центиля или z-скора (в соответствии с параметрами настройки).

Центили рассчитаны относительно референтной общероссийской выборки пациентов, обследованных в российском Центре здоровья в 2010-2012 гг.: Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. 493 с.

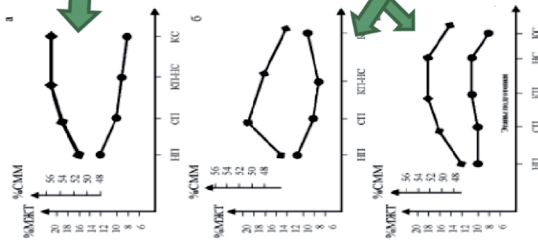
ВАРИАНТЫ ДИНАМИКИ СОСТАВА ТЕЛА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ*, **

Различные варианты динамики соотношения мышечной и жировой массы тела у спортсменов на различных этапах годичного цикла подготовки.

При положительной динамике мышечная масса постепенно возрастает от начала подготовительного к началу соревновательного периода и должна удерживаться на этом уровне до конца соревновательного периода.

Этот уровень в зависимости от спортивных специализаций варьирует, но не должен быть ниже 52–54% массы тела. При этом жировая масса тела снижается от начала подготовительного периода к началу соревновательного, но не должна быть ниже 6%. Снижение жировой массы ниже 6% при одновременном уменьшении мышечной массы в соревновательном периоде свидетельствует о **состоянии острого физического перенапряжения**.

Отрицательная динамика – когда в подготовительном периоде резко наращивается мышечная масса, а затем начинает падать к концу подготовительного периода и далее. При этом жировая масса сначала снижается, а затем от начала соревновательного периода растет вплоть до конца соревновательного периода.

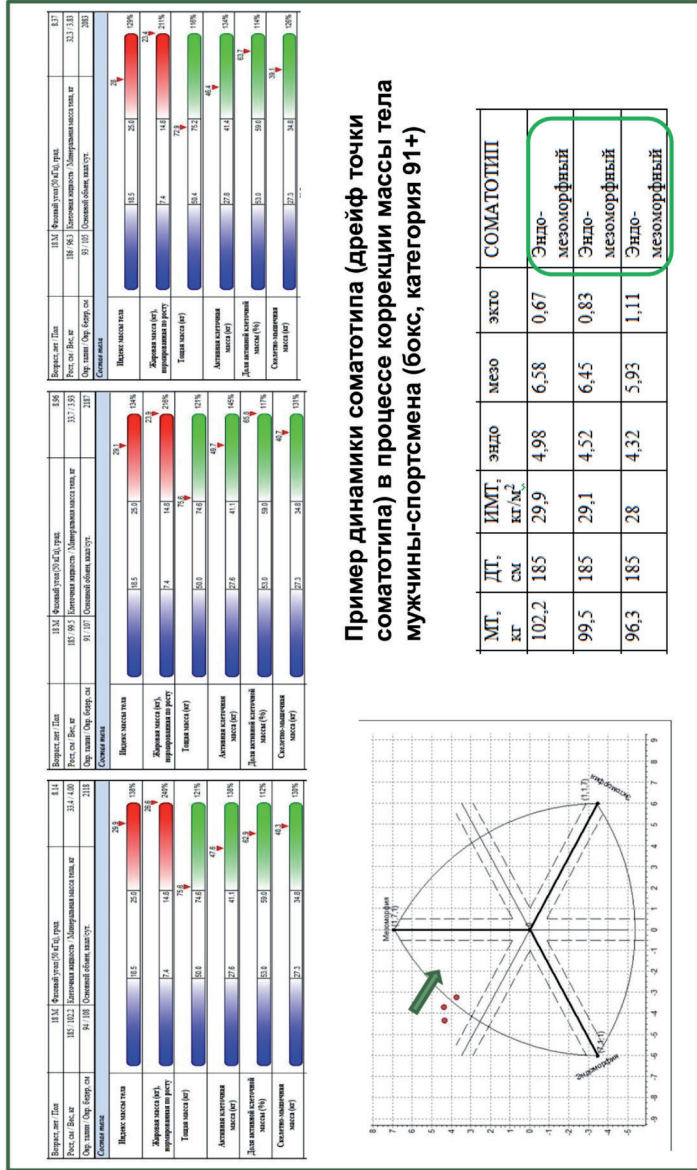


* Мартиросов Э. Г. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе : учеб. пособие / Э. Г. Мартиросов, С. Г. Руднев, Д. В. Николаев. – М. : Физическая культура, 2009. – 144 с. ISBN 978-5-9746-0124-8

** Николаев Д.В. Лекции по биомедицинскому анализу состава тела человека: учеб. пособие. / Д.В. Николаев, С.П. Щельякина. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Т.: Луна-принт, 2022. – 156 с. – ISBN 978-5-906159-06-9

Динамика соматотипа боксера высокой квалификации при сохранении мышечной и снижении жировой массы

ПРИМЕР ДИНАМИКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ СПОРТСМЕНА В ПРОЦЕССЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ И СНИЖЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА (№1)



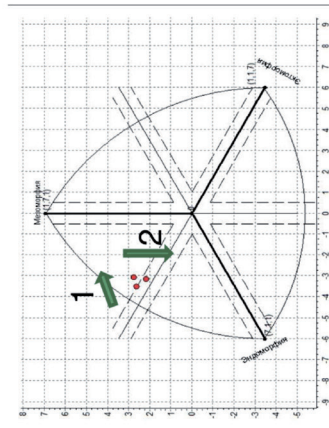
Пример динамики соматотипа (дрейф точки соматотипа) в процессе коррекции массы тела мужчины-спортсмена (бокс, категория 91+)

Динамика соматотипа боксера высокой квалификации при сохранении мышечной и снижении жировой массы

ПРИМЕР ДИНАМИКИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ СПОРТСМЕНА В ПРОЦЕССЕ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ И СНИЖЕНИЯ МАССЫ ТЕЛА (№2)

| Возраст, лет Пол | 21,34 | 21,34 | 21,34 | 20,51 | 20,51 |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Рост, см Вес, кг | 187 85,2 | 186 81,4 | 186 81,4 | 186 81,4 | 186 81,4 |
| Орг. тип | Экз Мез | Экз Мез | Экз Мез | Экз Мез | Экз Мез |
| Соматотип | | | | | |
| Висцеральная масса тела | 168,5 | 25,6 | 168,5 | 25,1 | 25,1 |
| Жировая масса тела, % | 7,5 | 16,4 | 7,4 | 16,4 | 16,4 |
| Тканевая масса тела, % | 91,9 | 78,0 | 92,7 | 78,0 | 78,0 |
| Абсолютная скелетная масса (кг) | 28,2 | 41,8 | 28,2 | 41,1 | 41,1 |
| Доля активной скелетной массы (%) | 33,0 | 98,3 | 33,0 | 98,3 | 98,3 |
| Скелетно-мышечная масса (кг) | 27,7 | 35,3 | 27,7 | 35,3 | 35,3 |

Пример динамики соматотипа (дрейф точки соматотипа) в процессе коррекции массы тела мужчины-спортсмена (кросс-фит)



| МТ, кг | ДТ, см | ИМТ, кг/м ² | Экз | Мезо | Экто | СОМАТОТИП |
|--------|--------|------------------------|------|------|------|-----------------|
| 95,5 | 186 | 27,5 | 2,9 | 5,32 | 1,29 | Экз-мезоморфный |
| 93,4 | 186 | 27 | 4,48 | 5,32 | 1,43 | Экз-мезоморфный |
| 92,6 | 186 | 26,7 | 4,7 | 5,0 | 1,58 | Мезо-экз |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова Т.Ф., Никитина Т.М., Кочеткова Н.И. Морфологические критерии – показатели пригодности, общей физической подготовленности и контроля текущей и долговременной адаптации к тренировочным нагрузкам: учебно-методическое пособие // Т.Ф. Абрамова, Т.М. Никитина, Н.И. Кочеткова. – М.: ТВТ дивизион, 2010. – 104 с.
2. Алексанянц Г.Д., Абушкевич В.В., Тлехас Д.Б., Филенко А.М., Ананьев И.Н., Гричанова Т.Г. Морфологические характеристики квалифицированных футболистов различных амплуа. Спортивная морфология. – М.: Советский спорт; 2005.
3. Арансон М.В., Озолин Э.С., Тупоногова О.В. Коррекция массы и состава тела в единоборствах // Наука и спорт: современные тенденции. – 2019. – Т. 7, № 4. – С. 19–24.
4. Борщ М.К., Пфейфер Д.С. Доминирующие соматотипы и компонентный состав массы тела высококвалифицированных борцов различных весовых категорий // Прикладная спортивная наука. – 2016. – 2(4). – С. 59–64.
5. Выборная К.В. Особенности оценки состава тела боксеров легких и тяжелых весовых категорий методом центильных интервалов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2024. – Т. 18. – №4. Публикация 3–4. DOI: 10.24412/2075-4094-2024-4-3-4 (2024).
6. Выборная К.В. Распространенность соматотипов в популяции, и ее связь с физической активностью // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – 78(3). – С. 83–88. DOI: 10.18411/trnio-10-2021-104 (2021–1).
7. Выборная К.В. Соматотипологические особенности спортсменов как результат отбора и адаптации к различным видам спорта // Безопасный спорт – 2022: материалы IX Международной научно-практической конференции. – СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И. И. Мечникова Минздрава России, 2022. – 664 с., С. 147–152. ISBN 978-5-89588-573-4 (2022–1).
8. Выборная К.В. Сравнение соматотипологических характеристик спортсменов, занимающихся фигурным катанием на коньках в дисциплинах «парное катание» и «танцы на льду». В кн.: Тиббиёт ва спорт, Материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы и поиск инновационных подходов в спортивной медицине и реабилитации». – Ташкент: 2021. – (3). С. 186–167. (2021–2).

9. Выборная К.В., Кобелькова И.В., Лавриненко С.В., Раджабкадиев Р.М., Барышев М.А., Соколов А.И., Никитюк Д.Б. Комплексная оценка физического развития фигуристов центильным методом. В кн.: Морфология (материалы конференции). – 2019. – Т. 155(2). С. 335–68. (2019–1).
10. Выборная К.В., Кобелькова И.В., Лавриненко С.В., Раджабкадиев Р.М., Соколов А.И., Семенов М.М., Ильин А.Б., Никитюк Д.Б. Особенности физического развития спортсменов игровых видов спорта. В кн.: Материалы V-й международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы медико-биологического сопровождения хореографии и спорта». – СПб., 2019. – С. 336–89. (2019–2).
11. Выборная К.В., Раджабкадиев Р.М. Комплексная оценка физического развития и пищевого статуса спортсменов, занимающихся сложно-координационными видами спорта. В кн.: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Лечебная физическая культура и спортивная медицина: достижения и перспективы развития», посвященной 50-летию кафедры спортивной медицины. 2019. – С. 376–169. (2019–3).
12. Выборная К.В., Раджабкадиев Р.М., Семенов М.М., Соколов А.И. Состав тела и тип телосложения футболистов – сравнение результатов антропометрии и биоимпедансометрии. В кн.: Актуальные проблемы физической культуры, спорта и туризма: материалы XV Международной научно-практической конференции. – Уфа: УГАТУ, 2021. – С. 165–135. (2021–3).
13. Выборная К.В., Семенов М.М., Захарова М.Ф., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Особенности физического развития девочек и девушек, специализирующихся в художественной гимнастике // Человек. Спорт. Медицина. – 2021. – Т.21(3). – С. 14–22. DOI: 10.14529/hsm210302 (2021-4)
14. Выборная К.В., Семенов М.М., Лавриненко С.В., Раджабкадиев Р.М. Динамика компонентов соматотипа спортсменов в зависимости от возраста и спортивной специализации. В кн.: Подготовка спортивного резерва. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием по спортивной науке. – 2020. – С. 570–83. (2020–1).
15. Выборная К.В., Семенов М.М., Лавриненко С.В., Раджабкадиев Р.М. Соматотипологическая характеристика высококвалифицированных боксеров. Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание: Материалы V Всероссий-

- ской научно-практической конференции с международным участием (Москва, 15 октября 2020 г.) / Под общ. ред. Ю.Л. Орлова, Л.Г. Рыжковой. – М.: Лика, 2020. – 300 с. С. 99–105. (2020–2).
16. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Иванова Т.С., Никитюк Д.Б. Изменения в соматотипологическом профиле и в соотношении компонентов соматотипа при специфической физической нагрузке в триатлоне. В кн.: Актуальные вопросы спортивной, возрастной и экспериментальной морфологии: материалы VI Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного врача России, доктора медицинских наук, профессора Василия Гавриловича Петрухина. Малаховка: 2021; С. 431–57. (2021–5)
 17. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Лавриненко С.В. Результаты соматотипологической оценки боксеров различных весовых категорий // Спортивно-боевые единоборства: традиции, реальность, вызовы: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти В.А. Барташа, основоположника кафедры спортивно-боевых единоборств и специальной подготовки БГУФК, Минск, 25–26 марта 2021 года / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол.: Т.А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.). (и др.). – Минск: БГУФК, 2021. – 192 с., С. 25–28. (2021–6).
 18. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Лавриненко С.В. Соматотипологическая характеристика футболистов различных игровых амплуа. В кн.: Материалы II Международной научно-практической конференции «Здоровье нации и усовершенствование физкультурно-спортивного образования». – Харьков: 2021. – С. 338–33. (2021–7).
 19. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Изменение соматотипологического профиля высококвалифицированных боксеров в зависимости от принадлежности к весовой категории // Вестник спортивной науки. – 2022. – № 6. – С. 26–33. (2022–2).
 20. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Морфологические показатели боксеров высокого класса, рекомендуемые как ориентир в процессе восстановления после травм или при предсоревновательной коррекции массы тела // Вестник спортивной науки. – 2023. – № 2. – С. 35–42. (2023).
 21. Выборная К.В., Семенов М.М., Раджабкадиев Р.М., Никитюк Д.Б. Результаты комплексной оценки состава тела и соматотиполо-

- гического профиля триатлетов – юниоров // Медицина труда и экология человека. – 2021. – (3). – С. 153–167. DOI: 10.24412/2411-3794-2021-10312 (2021–8).
22. Выборная К.В., Тимонин А.Н., Раджабакиев Р.М., Семенов М.М., Никитюк Д.Б. Комплексная соматотипологическая характеристика футболистов различных игровых амплуа – сравнение двух методов регистрации // Вестник спортивной науки. – 2021. – 4. – С. 37–42. (2021–9).
 23. Дерябин В.Е. Краткий справочник по решению типовых задач биометрической обработки антропологических данных. – М.; 2005. Рукопись, депонированная в ВИНТИ №1187-В2005 от 29.08.2005.
 24. Дорохов Р.Н., Губа В.П. Спортивная морфология. – М.: Спорт-АкадемПресс, 2002.
 25. Дьякова Ю.О., Калинина И.Н., Половникова М.Г., Зуб М.А. Определение соматотипа по методу Хит-Картера у детей младшего школьного возраста, занимающихся каратэ киокушинкай. В кн.: Сборник материалов тезисов XIV Международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «СпортМед-2019». – М., 2019. – 214–76.
 26. Жданович В.Н., Пикуза Н.Э. Морфофункциональные показатели гребцов: критерии отбора (обзор литературы) // Проблемы здоровья и экологии. – 2012. – 3(33). С. 18–22.
 27. Колесников В.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В., Анисимова А.В., Година Е.З. О новом протоколе оценки соматотипа по схеме Хит-Картера в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела // Вестник Московского университета. Серия ХХІІІ. – 2016. – (4). – С. 4–13.
 28. Корягина Ю.В., Матук С.В. Морфологические особенности спортсменов как результат адаптации к занятиям разными силовыми видами спорта // Омский научный вестник. – 2010. – 4(89). – С. 140–142.
 29. Кузьмицкий С., Чажевски Дж. Соматические типы Шелдона как важный критерий отбора в дзюдо // Физкультура. Спорт. – 1987. – 2. – С. 43–50.
 30. Латоша А.И., Половникова М.Г. Определение соматотипа по методу Хит-Картера у спортсменок, занимающихся комплексными единоборствами. В кн.: Тезисы докладов XLVI научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа: материалы конференции. – Краснодар: КГУФКСТ. – 2019. – Ч.1. – С. 336–58.

31. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199 с.
32. Мартиросов Э.Г. Соматотип высококвалифицированных спортсменов: Обзор. информ. / ВНИИ физ. культуры. – М.: ЦООНТИ-Фис, 1986. – 19 с.
33. Мартиросов Э.Г. Морфологический статус человека в экстремальных условиях спортивной деятельности // Итоги науки и техники: Антропология. – 1985. – (1). – С 100–153.
34. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. – М.: Наука, 2006. – 248 с
35. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропометрических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе. Учебное пособие. – М.: Физическая культура, 2010. – 120 с.
36. Мусаева У.А., Таджиева Н.Н., Мурадова М.Ш. Соматотипологические особенности гребцов высокой квалификации. В кн.: Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам. Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. – 2014. – С. 612–76.
37. Нененко Н.Д., Кучин Р.В., Брютов Д.С. Антропометрические и соматометрические особенности девушек-спортсменок ХМАО-Югры // Вестник Югорского государственного университета. – 2016. – 1(40). – С. 195–197.
38. Николаев Д.В., Щелькалина С.П. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека. 2-е издание, переработанное и дополненное. – Т.: Луна-принт, 2022. – 156 с
39. Олейник Е.А. Особенности телосложения спортсменок, занимающихся спортивными танцами // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – 5(99). – С. 104–107. (2013–1).
40. Олейник Е.А. Соматический статус и дерматоглифическая конституция у спортсменок, занимающихся аэробикой // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – 4(98). – С. 109–113. (2013–2).
41. Олейник Е.А., Алтын А.Д. Соматотипологические и эндокринологические особенности спортсменок, занимающихся борьбой и боксом // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – 2(96). – С. 116–120. (2013–3).

42. Преображенский С.А., Катулин С.З., Купцов А.П. Спортивная борьба: учебник для институтов физической культуры; под общ. ред. А.П. Купцова – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 424 с.
43. Приказ Министерства спорта РФ от 20 декабря 2021 г. № 999 «Об утверждении Единой всероссийской спортивной классификации (виды спорта, включенные в программу Игр Олимпиады)» (с изменениями и дополнениями), Приложение N 5. Требования и условия их выполнения по виду спорта «бокс». <https://base.garant.ru/403336703/c9c989f1e999992b41b30686f0032f7d/>
44. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А., Николаев Д.В., Старунова О.А., Черных С.П., Ерюкова Т.А., Колесников В.А., Мельниченко О.А., Пономарёва Е.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.
45. Сафарова Д.Д., Алиева К.К., Серебряков В.В. Об особенностях компонентного состав массы тела у спортсменов, специализирующихся в спортивных единоборствах // Наука и спорт: современные тенденции. – 2017. – 2(15). – С. 34–38.
46. Сафарова Д.Д., Ядгаров Б.Ж., Исмаилова М.Ш. Сравнительная характеристика морфологических показателей телосложения бегунов, в зависимости от дистанционной специализации // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т.8. – 3(8). – С. 39–46.
47. Семенов М.М., Мартиросова К.Э., Мартиросов Э.Г. Соматотип женщин-борцов высокой квалификации различных весовых категорий в аспекте полового диморфизма // Вестник Московского университета. Серия XXIII Антропология. – 2016. – (4). – С. 92–100.
48. Стародубов В.И., Мельников А.А., Руднев С.Г. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5–18 лет: результаты массового популяционного скрининга // Вестник РАМН. – 2017. – 72(2). – С. 134–142. doi: 10.15690/vramn758.
49. Ткачук, М.Г., Дюсенова, А.А. Морфологические признаки полового диморфизма у женщин-спортсменок: монография: НГУ им. П.Ф. Лесгафта. – СПб, 2009. – 112 с.
50. Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г. Телосложение и спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 239 с.
51. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Бурляева Е.А. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации // В.А. Тутельян, Д.Б. Ни-

- китюк, Е.А. Бурляева и др. – М.: Спорт, 2018. – 64 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32388004>.
52. Харжевски Ю., Кузьмицкий С. Изменения телосложения дзюдоиста и спортивные результаты // Физкультура Спорт. – 1989. – 1. – С. 21–25.
 53. Carter J.E.L. The heath-carter anthropometric somatotype-instruction manual. San Diego: 2002. Available at <http://www.somatotype.org/Heath-CarterManual.pdf>
 54. Carter J.R.L., Heath B.H. Somatotyping: Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Press; 1990.
 55. Charzewski J., Glaz A., Kuzmicki S. Somatotype characteristics of elite European wrestlers. *Biol Sport*, 1991, 8: 213–221.
 56. Cronin J., Lawton T., Harris N., et al. A brief review of handgrip strength and sport performance. *J Strength Cond Res* 2017;31:3187–217.
 57. Demirkan E., Koz M., Kutlu M., et al. Comparison of physical and physiological profiles in elite and amateur young wrestlers. *J Strength Cond Res* 2015;29:1876–83.
 58. Franchini E., Nunes A.V., Moraes J.M., et al. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol* 2007;26:59–67.
 59. Franchini E., Takito M.Y., Kiss M.A.P.D.M., et al. Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biol Sport* 2005;22:315–28.
 60. Heath B.H., Carter J.E. A modified somatotype method // *Am J Phys Anthropol.* – 1967. – No. 27. – Pp. 57–74.
 61. Krawczyk B, Sklad M, Jackiewicz A: Heath-carter somatotypes of athletes representing various sports. *Biol Sport*, 1997, 14: 243–250.
 62. Lee W.D. Differences in body components and the significance of rehabilitation for taekwondo athletes compared to nonathletes / W.D. Lee, L.K. Lee, B. Kim, J. Kim // *Toxicol Environ Health Sci.*, 2012. – No. 4. – Pp. 203–208.
 63. Lewandowska J., Buśko K., Pastuszek A., Boguszewska K. (2011). Somatotype Variables Related to Muscle Torque and Power in Judoists. *Journal of Human Kinetics*, 30(-1), 2011, 21- 28, —. doi:10.2478/v10078-011-0069-y.
 64. Loosemore M., Lightfoot J., Gatt I., Hayton M., Beardsley C. Hand and Wrist Injuries in Elite Boxing // *HAND.* – 2016. No. 12(2).
 65. Noh J.W., Kim J.H., Kim M.Y., Lee J.U., Lee L.K., Park B.S., Yang S.M., Jeon H.J., Lee W.D., Kwak T.Y., Jang S.H., Lee T.H., Kim J.Y., Kim J. Somatotype Analysis of Elite Boxing Athletes

- Compared with Nonathletes for Sports Physiotherapy // *Journal of Physical Therapy Science*. – 2014. – No. 26(8). – Pp. 1231–1235. doi:10.1589/jpts.26.1231.
66. Renstrom P.A.F.H. *Clinical Practice of Sports Injury Prevention and Care*. / Edited by P.A.F.H. Renstrom // Oxford: Blackwell scientific publications, – 1994.
 67. Sterkowicz-Przybycień K., Sterkowicz S., Żarów R. Somatotype, Body Composition and Proportionality in Polish Top Greco-Roman Wrestlers // *Journal of Human Kinetics*. – 2011. – No. 28(1).
 68. Tanner J.M. *The physique of the Olympic athletes*. George Allen and Unwin Ltd; London: 1964.
 69. Trivic T., Eliseev S., Tabakov S., Raonic V., Casals Cr., Jahic D., Jaksic D., Drid P. (2020). Somatotypes and hand-grip strength analysis of elite cadet sambo athletes. *Medicine*, 99(3), 2020, e18819–. doi:10.1097/md.00000000000018819.
 70. Turnagöl H.H., Koşar Ş.N., Güzel Y., Aktitiz S., Atakan M.M. Nutritional Considerations for Injury Prevention and Recovery in Combat Sports // *Nutrients*. – 2022. No. 14(1).
 71. Zazryn T. A prospective cohort study of injury in amateur and professional boxing // *British Journal of Sports Medicine*. – 2006. No. 40(8).

Научное издание

**Весовые категории в боксе
как фактор морфологического
разнообразия**

Монография

**под редакцией академиков РАН
В. А. Тутельяна, Д. Б. Никитюка**

Главный редактор *Н. И. Смирнова*
Редактор *Г. И. Елагин*
Дизайнер *Л. Б. Саламаха*
Изображение на обложке *Freerik*

Подписано в печать 21.10.24. Формат 60×90 1/16.

Бумага офсет № 1. Уч.-изд. л. 6,1. Усл.-печ. л. 7,6.

Тираж 500 экз. (1-й завод 1–50 экз.). Заказ № .

Издательство «ТД ДеЛи». 141111, Москва, 3-й проезд Перова поля, д. 8,
бизнес-центр «Перово Поле», офис 422, тел. 8 (916) 280-38-56, www.deli.ru

Отпечатано в типографии ООО «Паблит»
127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1. Тел.: 8 (495) 859-48-62