

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СПОРТА

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

**К.В. ВЫБОРНАЯ, М.М. СЕМЕНОВ,
Р.М. РАДЖАБКАДИЕВ, Д.Б. НИКИТЮК,
ФИЦ питания и биотехнологии, г. Москва**

Аннотация

Правильное долгосрочное восстановление после травм, а также процесс предсоревновательной сгонки веса не могут происходить без ориентирования на высокую конкурентоспособность и работоспособность боксера, а также соответствие его морфологических параметров нормативам для конкретной весовой категории. Отсутствие морфологических ориентиров, на которые спортсмен может опираться в процессе восстановления спортивной формы, является одной из проблем в боксе. Эталонными морфологическими показателями боксеров могут служить данные спортсменов высокой квалификации – представителей сборных команд страны. В работе представлены результаты определения компонентного состава тела методом биоимпедансометрии высококвалифицированных боксеров – членов юношеской и взрослой команд Российской Федерации ($n = 161$, возраст: $20,2 \pm 2,6$ года) согласно разделению их на весовые категории. С возрастанием весовых категорий – от легких к тяжелым – наблюдаются изменения в показателях компонентного состава тела боксеров: абсолютного и относительного количества жировой массы; абсолютного показателя тощей массы; абсолютного количества активной клеточной, скелетно-мышечной массы; 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.

Ключевые слова: бокс, весовые категории, антропометрия, биоимпедансометрия, состав тела, восстановление после травмы, предсоревновательная сгонка веса.

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF HIGH-CLASS BOXERS RECOMMENDED AS A REFERENCE IN THE PROCESS OF RECOVERY AFTER INJURIES OR IN PRE-COMPETITIVE BODY WEIGHT CORRECTION

**K.V. VYBORNAYA, M.M. SEMENOV,
R.M. RADZHABKADIEV, D.B. NIKITYUK,
FRC of Nutrition and Biotechnology, Moscow city**

Abstract

Proper long-term recovery from injuries, as well as the process of pre-competitive weight loss, cannot occur without focusing on the high competitiveness and performance of a boxer, as well as on the compliance of his morphological parameters with the standards for a particular weight category. The lack of morphological landmarks that an athlete can rely on in the process of restoring sports form is one of the problems in boxing. The reference morphological indicators of boxers can be the data of highly qualified athletes – representatives of the national teams of the country. The paper presents the results of determining the body composition by bioimpedancemetry of highly qualified boxers – members of the youth and adult teams of the Russian Federation ($n = 161$, age: 20.2 ± 2.6 years) according to their division into weight categories. With an increase in weight categories from light to heavy, the following changes are observed in the component composition of the body of boxers: the indicators of the absolute and relative amount of body fat mass, the absolute indicator of lean body mass, the absolute amount of active cellular, musculoskeletal body mass, total, extracellular and intracellular fluid increase. At the same time, the relative indicator of active cell mass has approximately the same values in all weight categories, and the content of skeletal muscle mass in lean body mass decreases from light to heavy weight categories.

Keywords: boxing, weight categories, anthropometry, bioimpedancemetry, body composition, BIM recovery from injury, pre-competitive weight loss.



Введение

Любая спортивная деятельность сопряжена с риском травмирования, и большинство спортсменов получают хотя бы одну травму на протяжении всей спортивной карьеры [14]. 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 [9].

В боксе разрешаются удары только определенной частью сжатого кулака, одетого в мягкую перчатку, и только в переднюю часть головы и туловища. Поэтому большинство травм, получаемых спортсменами во время спортивной карьеры, 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); головные боли, шейные синдромы; повреждения глаз; ортопедические повреждения (травмы конечностей, связанные с патологией связок и костно-аппарата, к которым относятся растяжения, разрывы и переломы) [9, 14, 15].

Несмотря на то что боксеры профилактируют травмы, используя шлемы, капы, боксерские перчатки, бинтование кистей, травмы опорно-двигательного аппарата, а также повреждения лица и головы, получаемые боксерами, являются временными противопоказаниями для занятий боксом [11].

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 [9, 15].

Другим важным аспектом, в котором необходимо ориентироваться на нормы 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 (далее – 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 [1].

Актуальность исследования

Отсутствие морфологических ориентиров, на которые спортсмен может опираться в процессе восстановления физической формы, является одной из проблем

в практике как любительского, так и профессионального бокса. Все ранее проведенные исследования на российских спортсменах являются неполными, не охватывают все весовые категории и не рассматривают морфологические параметры спортсменов многогранно, как со стороны антропометрических параметров, так и со стороны компонентного состава тела.

По данным С.А. Преображенского с соавт., «...годовой тренировочный цикл спортсмена состоит из подготовительного, соревновательного и переходного периодов». Подготовительный период (1,5–2 мес. в полугодичном и 3–4 мес. в годовом цикле) включает этапы общей и специальной подготовки. Соревновательный период (3–4 мес. в полугодичном и 7–8 мес. в годовом цикле) включает этапы предварительной подготовки и непосредственной подготовки к соревнованиям. Переходный период продолжается 1–1,5 мес. 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» [7]. 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.

Результаты данного 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. Нормы, которые будут созданы на основе результатов, полученных аппаратным методом, будут являться одним из практических результатов внедрения в спорт высших достижений, где аппаратная методика более приемлема для проведения обследований, т.к. не требует специальных навыков проведения антропометрического обследования от специалистов, работающих в спорте.

Цель исследования: охарактеризовать компонентный состав тела высококвалифицированных боксеров различных весовых категорий с последующим пополнением базы данных морфологических показателей спортсменов высшей квалификации.

Задачи исследования:

1) с помощью биоимпедансного анализатора АВС-01 «МЕДАСС» определить состав тела спортсменов, выступающих за молодежную и взрослую сборные команды России по боксу с разделением представителей на весовые категории;



2) сравнить между собой данные состава тела боксеров различных весовых категорий и определить значимость различий в показателях;

3) выявить зависимость изменения состава тела боксеров от весовых категорий.

Материалы, методы и организация исследования

«Во время тренировочных и соревновательных сборов были обследованы высококвалифицированные боксеры ($n = 161$, средний возраст: $20,2 \pm 2,6$ года) – члены молодежной и взрослой национальных сборных команд России» [4]. Квалификация обследованных спортсменов: 1 разряд – 14%, КМС – 31%, МС – 35%, МСМК – 16% и ЗМС – 4%. При разделении на весовые категории количество обследованных в каждой группе составило: 52 кг – 21 чел., 57 кг – 20 чел., 63 кг – 30 чел., 69 кг – 33 чел., 75 кг – 15 чел., 81 кг – 19 чел., 91 кг – 11 чел., 91+ кг – 15 чел.

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 деперсонифицированы. Все измерения проводились утром, перед тренировкой и натощак в медицинском кабинете, в ниж-

нем белье. Во время измерений соблюдались стандартные условия измерения. Антропометрические измерения проводились по стандартной методике [5, 8]. Биоимпедансные измерения выполняли с помощью анализатора состава тела и водных секторов организма, производимого НТЦ «МЕДАСС» (Россия), двух модификаций (ABC-01 «МЕДАСС» и ABC-02 «МЕДАСС») [6].

С помощью биоимпедансного анализатора получали стандартный протокол обследования, включающий результаты измерения следующих показателей: фазовый угол; жировая масса тела; доля жировой массы тела; тощая масса тела; активная клеточная масса тела; доля активной клеточной массы тела; скелетно-мышечная масса тела; доля скелетно-мышечной массы в тощей массе тела; величина основного обмена; основной обмен на единицу площади тела; общая вода организма; внеклеточная жидкость; внутриклеточная жидкость [5].

Обработка данных выполнялась с использованием программы MS Excel 2007 и Statistica 7. Проверку достоверности различия средних значений изучаемых признаков оценивали по t -критерию Стьюдента, $p < 0,05$ [3].

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 табл. 1-1 и 1-2.

Таблица 1-1

Основные морфологические показатели
боксеров высокой квалификации весовых категорий: 52, 57, 63 и 69 кг

Показатель	Весовая категория (кг)			
	52 ($n = 21$)	57 ($n = 20$)	63 ($n = 30$)	69 ($n = 33$)
	Условное обозначение группы			
	1	2	3	4
ДТ (см)	$164,1 \pm 5,2^{3-8}$ (155 ÷ 173,5)	$167,6 \pm 4,4^{4-8}$ (159 ÷ 176,8)	$172,3 \pm 5,4^{1,6-8}$ (160 ÷ 181,6)	$174,5 \pm 5,1^{1,2,6-8}$ (165 ÷ 182,5)
МТ (кг)	$53,7 \pm 2,6^*$ (48,2 ÷ 56,6)	$59,7 \pm 1,7^*$ (55 ÷ 62,3)	$65,1 \pm 1,7^*$ (62,5 ÷ 67,8)	$71,2 \pm 2^*$ (67,2 ÷ 74,2)
ИМТ (ед.)	$20 \pm 1,1^{3-8}$ (18,4 ÷ 22,6)	$21,3 \pm 1,5^{4-8}$ (18,3 ÷ 24,5)	$22 \pm 1,4^{1,5-8}$ (19,7 ÷ 25,2)	$23,4 \pm 1,5^{1,2,7,8}$ (20,2 ÷ 25,8)
ОТ (см)	$68,5 \pm 3^{3-8}$ (64 ÷ 73)	$72,2 \pm 3,1^{4-8}$ (66 ÷ 77)	$74,6 \pm 3,2^{1,5-8}$ (69 ÷ 80)	$77,4 \pm 3,2^{1,2,6-8}$ (73 ÷ 89,6)
ОБ (см)	$83,3 \pm 2,2^{2-8}$ (79,5 ÷ 87)	$87,1 \pm 2,8^{1,4-8}$ (81 ÷ 92)	$89,9 \pm 2,4^{1,5-8}$ (84,3 ÷ 95)	$92 \pm 2,8^{1,2,6-8}$ (86,5 ÷ 100)
ИТБ (ед.)	$0,8 \pm 0$ (0,8 ÷ 0,9)	$0,8 \pm 0$ (0,8 ÷ 0,9)	$0,8 \pm 0$ (0,7 ÷ 0,9)	$0,8 \pm 0$ (0,8 ÷ 1)
ФУ (град.)	$8,2 \pm 1$ (6,3 ÷ 9,7)	$8,1 \pm 1$ (6,7 ÷ 9,7)	$7,9 \pm 0,7$ (6,9 ÷ 9,2)	$8,5 \pm 0,8$ (6,9 ÷ 10,1)
ЖМТ (кг)	$5,5 \pm 1,8^{4-8}$ (3 ÷ 10,1)	$7,3 \pm 1,6^{5-8}$ (4,9 ÷ 10,8)	$8,4 \pm 1,8^{5-8}$ (4,5 ÷ 12,5)	$10,4 \pm 2,3^{1,6-8}$ (6,4 ÷ 15,8)
Доля ЖМТ (%)	$10,2 \pm 3,1^{4-8}$ (5,9 ÷ 18,3)	$12,2 \pm 2,8^{6-8}$ (8,6 ÷ 18,4)	$12,9 \pm 2,8^{6-8}$ (7,2 ÷ 19,9)	$14,7 \pm 3,3^{1,7,8}$ (9,4 ÷ 23,1)
ТМТ (кг)	$48,1 \pm 2,4^{2-8}$ (43,6 ÷ 52,6)	$52,3 \pm 2,3^{1,3-8}$ (47,2 ÷ 56,2)	$56,8 \pm 2,2^{1,2,4-8}$ (50,5 ÷ 60,2)	$60,7 \pm 2,9^{1-3,6-8}$ (52,6 ÷ 65,9)



Окочание табл. 1-1

Показатель	Весовая категория (кг)			
	52 (n = 21)	57 (n = 20)	63 (n = 30)	69 (n = 33)
	Условное обозначение группы			
	1	2	3	4
АКМ (кг)	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 (кг)	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 (ккал/сут)	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)
Уд.ВОО (ккал/м ²)	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 (кг)	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 (кг)	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)
ВнутВ (кг)	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 1-1 и 1-2:

Данные представлены в виде средней арифметической, стандартного отклонения, минимума и максимума (*min ÷ max*).

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

- 1 – различия от ВК 52
- 2 – различия от ВК 57
- 3 – различия от ВК 63
- 4 – различия от ВК 69
- 5 – различия от ВК 75
- 6 – различия от ВК 81
- 7 – различия от ВК 91
- 8 – различия от ВК 91+

 $(p \leq 0,05)$.

Обозначения для таблиц 1-1 и 1-2:

- ДТ – длина тела; МТ – масса тела; ОТ – обхват талии;
- ОБ – обхват бёдер; ИМТ – индекс массы тела;
- ИТБ – индекс «талия-бедра»;
- ЖМТ – жировая масса тела;
- ТМТ – тощая масса тела;
- ФУ – фазовый угол;
- АКМ – активная клеточная масса тела;
- СММ – скелетно-мышечная масса тела;
- ВОО – величина основного обмена;
- Уд.ВОО – основной обмен на единицу площади тела;
- Вода – общая вода организма
- ВнекВ – внеклеточная вода;
- ВнутВ – внутриклеточная вода.

Таблица 1-2

**Основные морфологические показатели
боксеров высокой квалификации весовых категорий: 75, 81, 91 и 91+ кг**

Показатель	Весовая категория (кг)			
	75 (n = 15)	81 (n = 19)	91 (n = 11)	91+ (n = 15)
	Условное обозначение группы			
	5	6	7	8
ДТ (см)	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 (кг)	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 (ед.)	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 (см)	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)



Показатель	Весовая категория (кг)			
	75 (n = 15)	81 (n = 19)	91 (n = 11)	91+ (n = 15)
	Условное обозначение группы			
	5	6	7	8
ОБ (см)	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 (ед.)	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)
ФУ (град.)	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 (кг)	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 (кг)	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 (кг)	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 (кг)	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 (ккал/сут)	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 (ккал/м ²)	973,2 ± 42 (886 ÷ 1021)	941,6 ± 44,8 (867 ÷ 1024)	959,1 ± 53,3 (886 ÷ 1070)	961,1 ± 16,4 (933 ÷ 996)
Вода (кг)	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 (кг)	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 (кг)	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)

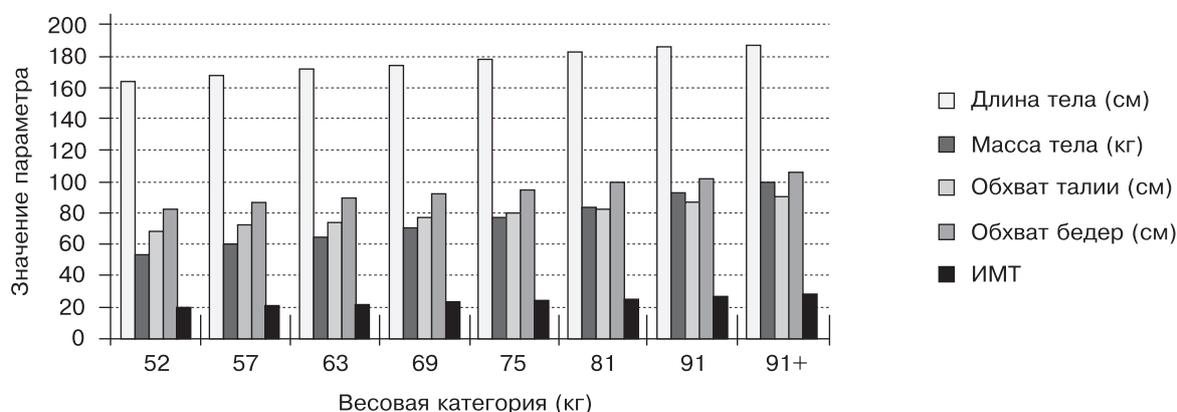


Рис. 1. Среднегрупповые антропометрические параметры боксеров в зависимости от весовой категории



«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; ИМТ – от 20 до 28,5 ед.), показал, что представители крайних весовых категорий достоверно различаются между собой практически по всем показателям (кроме ИТБ, ФУ и доли АКМ, табл. 1-1 и 1-2). При этом представители смежных между собой (соседних) весовых категорий имеют незначительные

различия всех показателей, достоверно между собой не отличающиеся» [2].

Характерное равномерное возрастание морфологических показателей боксеров по мере увеличения весовой категории от 52 до 91+ кг представлено на рис. 1.

С возрастанием весовой категории наблюдаются изменения и в компонентном составе тела боксеров. Возрастают следующие показатели: абсолютного и относительного количества ЖМТ, абсолютного показателя ТМТ, абсолютного количества АКМ, СММ, ОЖ, ВнечЖ и ВнутЖ. При этом относительный показатель АКМ имеет примерно одинаковые значения во всех весовых категориях, а содержание СММ в ТМ уменьшается (рис. 2).

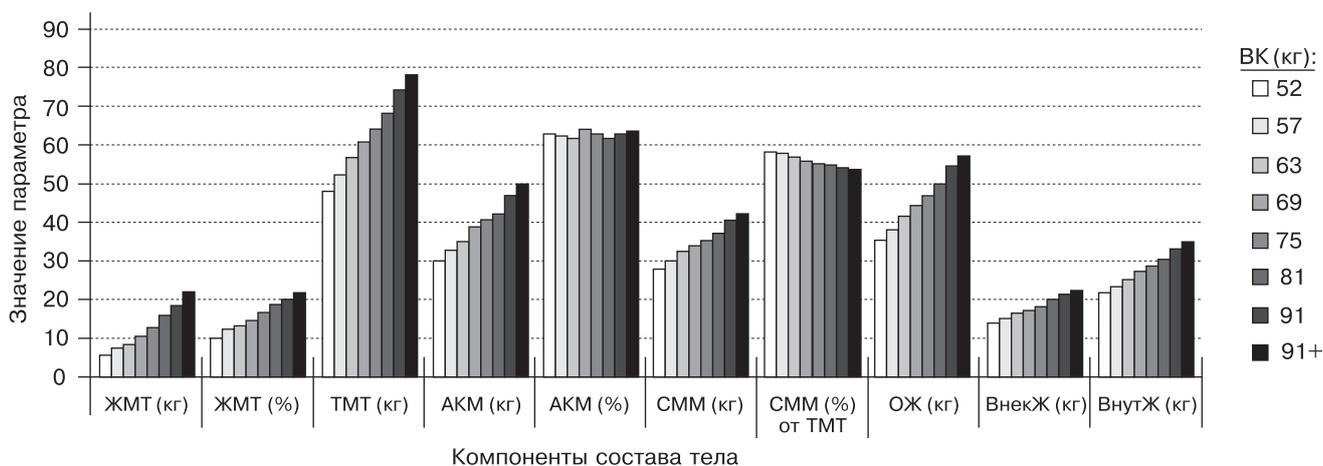


Рис. 2. Среднегрупповые значения компонентов состава тела боксеров в зависимости от весовой категории

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

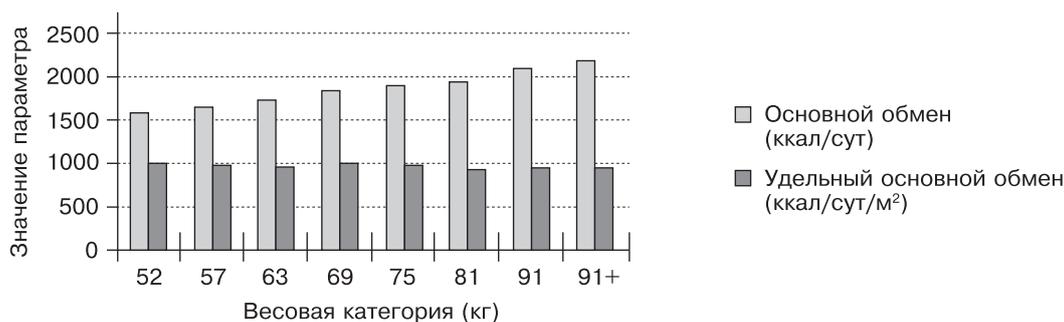


Рис. 3. Среднегрупповые значения основного обмена боксеров в зависимости от весовой категории

Обсуждение результатов

Данные морфологического обследования российских боксеров при разделении на весовые категории сопоставимы с данными боксеров-корейцев [10] и юношами-самбистами [13], 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 также сопоставимы с данными обследования греко-римских борцов [12], где было показано, что борцы тяжелых ВК характеризовались более высокими ИМТ, ЖМТ и ТМТ, чем борцы легких ВК.



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 спортсменов различных ВК характерно разнообразие композиционного состава тела.

Данные, представленные в таблицах 1-1 и 1-2, могут служить критериями отбора в определенную весовую категорию, а также 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.

Литература

1. 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.
2. Выборная, К.В., Семенов, М.М., Раджаббадиев, 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 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т.А. Морозевич-Шилюк (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУФК, 2021. – С. 25–28.
3. 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.
4. Лавриненко, С.В., Выборная, К.В., Семенов, М.М., Раджаббадиев, Р.М. Особенности состава тела высококвалифицированных боксеров // Боевые искусства и спортивные единоборства: наука, практика, воспитание: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Москва, 15 октября 2020 г. / под общ. ред. Ю.Л. Орлова, Л.Г. Рыжковой. – М.: Лица, 2020. – С. 150–155.
5. Мартиросов, Э.Г., Николаев, Д.В., Руднев, С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
6. 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.
7. Преображенский, С.А., Катулин, С.Э., Купцов, А.П. Спортивная борьба: учебник для институтов физической культуры / под общ. ред. А.П. Купцова. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 424 с.
8. Тутельян, В.А., Никитюк, Д.Б., Бурляева, Е.А. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации. – М.: Спорт, 2018. – 64 с.
9. Loosemore, M., Lightfoot, J., Gatt, I., Hayton, M., Beardsley, C. Hand and Wrist Injuries in Elite Boxing // HAND. – 2016. – No. 12 (2).
10. 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.
11. 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.
12. 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).
13. Trivic, T., Eliseev, S., Tabakov, S., Raonic, V., Casals, C., Jahic, D., Jaksic, D., Drid, P. Somatotypes and hand-grip strength analysis of elite cadet sambo athletes // Medicine. – 2020. – No. 99 (3), e18819.
14. Turnagöl, H.H., Koşar, Ş.N., Güzel, Y., Aktitiz, S., Atakan, M.M. Nutritional Considerations for Injury Prevention & Recovery in Combat Sports // Nutrients. – 2022. – No. 14 (1).
15. Zazryn, T. A prospective cohort study of injury in amateur and professional boxing // British Journal of Sports Medicine. – 2006. – No. 40 (8).



References

1. Aranson, M.V., Ozolin, E.S. and Tuponogova, O.V. (2019), Correction of body weight and body composition in martial arts, *Science and sport: current trends*, vol. 7, no. 4.
2. Vybornaya, K.V., Semenov, M.M., Radzhabkadiev, R.M. and Lavrinenko, S.V. (2021), The results of the somatotypological assessment of boxers of various weight categories, *Combat sports: traditions, reality, challenges: materials of the II International scientific and practical conference dedicated to the memory of V.A. Bartash, founder of the department of martial arts and special training, BSUPC, Minsk, 25–26 March, 2021 / Belarus. state University of Physical culture; editorial board: T. A. Morozevich-Shilyuk (editor-in-chief) et al.*, Minsk: BGUFK, pp. 25–28.
3. Deryabin, V.E. (2005), *A brief guide to solving typical problems of biometric processing of anthropological data*, Moscow: Manuscript deposited with VINITI No. 1187-B2005 dated 29.08.2005.
4. Lavrinenko, S.V., Vybornaya, K.V., Semenov, M.M. and Radzhabkadiev, R.M. (2020), Features of the body composition of highly qualified boxers, *Martial arts and martial arts: science, practice, education: Materials of the V All-Russian scientific and practical conference with international participation, Moscow, October 15, 2020, Ed. Yu.L. Orlova, L.G. Ryzhkova*, Moscow: Lika, pp. 150–155.
5. Martirosov, E.G., Nikolaev, D.V. and Rudnev, S.G. (2006), *Technologies and methods for determining the composition of the human body*, Moscow: Nauka, 248 p.
6. Martirosov, E.G., Rudnev, S.G. and Nikolaev, D.V. (2010), *Application of anthropometric methods in sports, sports medicine and fitness. Tutorial*, Moscow: Physical culture, 120 p.
7. Preobrazhenskiy, S.A., Katulin, S.Z. and Kuptsov, A.P. (1978), *Sports wrestling: a textbook for institutes of physical culture; under total ed. A.P. Kuptsova*, Moscow: Physical culture and sport, 424 p.
8. Tutelyan, V.A., Nikityuk, D.B. and Burlyayeva, E.A. (2018), *The use of the method of complex anthropometry in sports and clinical practice: guidelines*, Moscow: Sport, 64 p.
9. Loosemore, M., Lightfoot, J., Gatt, I., Hayton, M. and Beardsley, C. (2016), Hand and Wrist Injuries in Elite Boxing. *HAND*, no. 12 (2).
10. 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. and Kim, J. (2014), Somatotype Analysis of Elite Boxing Athletes Compared with Nonathletes for Sports Physiotherapy, *Journal of Physical Therapy Science*, no. 26 (8), pp. 1231–1235.
11. Renstrom, P.A.F.H. (1994), *Clinical Practice of Sports Injury Prevention and Care*, Edited by P.A.F.H. Renstrom, Oxford: Blackwell scientific publications, 470 p.
12. Sterkowicz-Przybycień, K., Sterkowicz, S. and Żarów, R. (2011), Somatotype, Body Composition and Proportionality in Polish Top Greco-Roman Wrestlers, *Journal of Human Kinetics*, no. 28 (1).
13. Trivic, T., Eliseev, S., Tabakov, S., Raonic, V., Casals, C., Jahic, D., Jaksic, D. and Drid, P. (2020), Somatotypes and hand-grip strength analysis of elite cadet sambo athletes, *Medicine*, no. 99 (3), e18819.
14. Turnagöl, H.H., Koşar, Ş.N., Güzel, Y., Aktitiz, S., Atakan, M.M. (2022), Nutritional Considerations for Injury Prevention and Recovery in Combat Sports, *Nutrients*, no. 14 (1).
15. Zazryn, T. (2006), A prospective cohort study of injury in amateur and professional boxing, *British Journal of Sports Medicine*, no. 40 (8).

