

УДК 611:796/799

КОМПОЗИЦИОННЫЙ СОСТАВ ТЕЛА СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

Г.Н. Хафизова, С.И. Губайдуллина, Р.Ф. Асманов

ФГБОУ ВО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма», Казань, Россия
Для связи с авторами: E-mail: khafizova.gn@gmail.com

Аннотация

Цель. Определить композиционный состав тела спортсменов игровых видов спорта методом биоимпедансметрии на мультимастотном анализаторе TANITA mc 908.

Материалы и методы исследования. Обследованы 59 спортсменов-мужчин в возрасте от 18 до 30 лет: 11 бадминтонистов, 12 теннисистов, 19 футболистов, 11 волейболистов, а также здоровые мужчины, не занимающиеся спортом, в количестве 31 чел.. Проведен анализ таких показателей, как рост, вес, массовая доля жира (МЖ%), масса жира (МЖ), безжировая масса тела (БМТ), мышечная масса (ММ), индекс массы тела (ИМТ), основной обмен (ОО), общая вода организма (ОВО), внеклеточная жидкость организма (ВВО), внутриклеточная жидкость организма (ВнВО), сегментный анализ мышечной массы и подкожно-жирового слоя тела.

Результаты исследования. Особенности волейболистов стали высокий рост $195,21 \pm 2,34$ см и пропорционально более высокие показатели веса – $82,54 \pm 2,2$ кг, БМТ – $74,59 \pm 1,92$ кг, ММ туловища – $38,18 \pm 1,01$ кг, рук (левая – $4,46 \pm 0,15$ кг, правая – $4,54 \pm 0,16$ кг) и ног (левая – $11,79 \pm 0,28$ кг, правая – $11,94 \pm 0,26$ кг). Композиционный состав тела теннисистов и бадминтонистов был схож, но в группе теннисистов установлен достоверно меньше МЖ% туловища – $7,48 \pm 1,63$ и левой руки – $6,02 \pm 0,93$, а также большее процентное содержание ОВО – $65,94 \pm 0,87$. Характерными для группы футболистов относительно мужчин группы контроля стали достоверно низкие показатели МЖ тела – $11,23 \pm 1,27$ кг, ВВО – $16,33 \pm 0,24$ кг и достоверно высокий уровень белкового компонента тела – $14,79 \pm 0,3$ кг.

Заключение. Результаты исследования методом биоимпедансметрии на мультимастотном анализаторе TANITA mc 980 позволили определить особенности композиционного состава тела спортсменов игровых видов спорта. Полученные данные компонентного состава тела спортсменов могут использоваться для оценки адекватности применяемых физических нагрузок, прогноза спортивных результатов и отбора в исследованные виды спорта.

Ключевые слова: композиционный состав тела, биоимпедансметрия, спортсмены, футбол, бадминтон, волейбол, большой теннис.

BODY COMPOSITION OF THE ATHLETES PLAYING SPORTS

G.N. Khafizova, S.I. Gubaydullina, R.F. Asmanov

Volga Region State Academy of Physical Culture, Sport and Tourism, Kazan, Russia

Abstract

The aim of this study is to identify the body composition of the athletes playing sports with bioimpedance method on the TANITA mc 908 multi-frequency scales.

Materials and methods. The survey covered 59 male athletes aged 18 – 30: 11 badminton players, 12 tennis players, 19 football players, 11 volleyball players, and 31 healthy men who don't play any sports. The following parameters were tested: height, weight, body fat percentage (BFP), body fat mass (BFM), lean body mass (LBM), muscle mass (MM), body mass index (BMI), basal metabolic rate (BMR), total body water (TBW), extracellular fluid (ECF), intracellular fluid (ICF), segment analysis of muscle mass and subcutaneous fat layer.

Results. The volleyball players turned to be very tall with the height of 195.21 ± 2.34 cm; they had proportionally higher weight values - 82.54 ± 2.2 kg, LBM - 74.59 ± 1.92 kg, MM of body - 38.18 ± 1.01 kg, arms (left - 4.46 ± 0.15 kg, right - 4.54 ± 0.16 kg) and legs (left - 11.79 ± 0.28 kg, right - 11.94 ± 0.26 kg). Body composition of tennis and badminton players were similar, but tennis players had significantly lower BFM - 7.48 ± 1.63 and left arm fat mass - 6.02 ± 0.93 , as well as the higher percentage of TBW - 65.94 ± 0.87 . The group of football players in contrast with other test subjects demonstrated lower BFM - 11.23 ± 1.27 kg, ECF - 16.33 ± 0.24 kg and a significantly high level of the protein component of the body - 14.79 ± 0.3 kg.

Conclusion. The results of bioimpedance analysis obtained with TANITA ms 980 multi-frequency scales made it possible to reveal the body composition features of athletes playing sports. The described data of body composition in athletes can be used to control the adequacy of physical exercises, to predict sport results and to carry out selection for studied sports.

Keywords: body composition, bioimpedance, athletes, football, badminton, volleyball, tennis.

ВВЕДЕНИЕ

Морфологический статус оказывает существенное влияние на проявление силы, скорости, выносливости, реактивности организма и его адаптацию к факторам внешней среды, а также является маркером тренированности [1, 2, 3, 4]. Современный уровень спорта требует комплексного изучения морфофункциональных возможностей спортсмена, развитие которых в наибольшей мере способствует достижению высоких спортивных результатов [2, 5, 6, 7]. Оценка компонентного состава тела является существенной частью конституциональной диагностики спортсменов и имеет прикладное значение для косвенной оценки специальной физической работоспособности, оценки текущей адаптации организма спортсменов к нагрузке и коррекции структуры тренировки [8, 9]. Одним из современных методов морфологической и функциональной диагностики в спортивной медицине является биоимпедансный анализ состава тела [10]. Отличительное преимущество данного метода – это возможность оперативного получения характеристик об уровне физической подготовленности спортсменов в режиме мониторинга, что особенно важно в спортивной медицине [11]. Однако, как и в случае антропометрии, отсутствие единой стандартизации оборудования и способов измерений затрудняет сопоставление результатов биоимпедансметрии между собой и с другими методами определения состава тела [4]. Задачей данного исследования явилось определение композиционного состава тела спортсменов игровых видов спорта методом биоимпедансметрии на мультислотном анализаторе TANITA mc 980 (Япония).

МАТЕРИАЛЫ

И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Настоящее исследование проводилось на базе Учебно-научного центра подготовки спортивного резерва Поволжской государственной академии физической культуры, спорта и туризма. При помощи мультислотного анализатора TANITA mc 980 произведен анализ таких показателей, как рост, вес, массовая доля жира (МЖ%), масса жира

(МЖ), безжировая масса тела (БМТ), мышечная масса (ММ), индекс массы тела (ИМТ), основной обмен (ОО), общая вода организма (ОВО), костная масса, белковый компонент тела. Также проведена оценка состояния мышечной массы и подкожно-жирового слоя по частям тела спортсменов.

В исследовании участвовали 90 спортсменов мужского пола в возрасте от 18 до 30 лет: 12 человек, занимающихся большим теннисом, 11 – бадминтоном, 19 – футболом, 17 – волейболом. Группу контроля составили здоровые мужчины, не занимающиеся спортом, в количестве 31 человек. По возрастному показателю группы были однородны, достоверных различий не было. Средний возраст бадминтонистов составил $21,45 \pm 0,84$ лет, группы теннисистов – $21 \pm 0,95$ лет, футболистов – $20,21 \pm 0,3$ лет, волейболистов – $19,18 \pm 0,23$ лет, группы контроля – $20,52 \pm 0,44$ ($p > 0,05$). Более 70% атлетов групп исследования имели разряд не ниже первого (1-й разряд, КМС, МС, МСМК).

Для статистического анализа использовали параметрический критерий Стьюдента и непараметрический критерий Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По росту достоверно самыми высокими стали волейболисты – $195,21 \pm 2,34$ см, $p < 0,01$ относительно всех групп. Рост бадминтонистов и теннисистов установлен на одном уровне – $182,62 \pm 2,27$ см и $182,73 \pm 2,24$ см соответственно, они имели достоверно промежуточное значение между высокими представителями группы волейболистов и менее рослыми футболистами ($176,78 \pm 1,26$ см) и группой контроля ($178,14 \pm 1,56$ см).

Основные параметры композиционного состава тела спортсменов игровых видов спорта представлены в таблице 1, показатели сегментного анализа состава тела – в таблице 2. Вес тела спортсменов достоверно не отличался между группами исследования, кроме группы волейболистов. В данной группе за счет высокого роста пропорционально достоверно выше выявлены масса и БМТ относительно здоровых лиц, не занимающихся спортом,

а также спортсменов других игровых видов спорта. Морфологический статус волейболистов (высокий рост, хорошо развитый мышечный каркас) определяется спецификой этой игры. Многообразные способы приема, подачи и пробивания мяча через сетку, достаточно высокие выпрыгивания в сочетании с перекатами и падениями на пол, сокрушающие удары по мячу, разнохарактерные нагрузки на мышцы ног, акробатические элементы способствуют развитию мышц туловища, верхнего плечевого пояса и мышц ног [12].

ИМТ не выявил отличий между группами исследования, что согласуется с литературными данными о неинформативности этого показателя при характеристике морфологического состояния спортсменов [4, 11].

МЖ% у спортсменов в нашем исследовании была достоверно ниже, чем у мужчин, не занимающихся спортом. При этом наименьшее значение МЖ% установлено у атлетов, специализирующихся в большом теннисе и волейболе. Наиболее низкий уровень МЖ зарегистрирован в группе теннисистов. До-

стоверность различий по количеству жира в данной группе выявлена в отношении спортсменов, занимающихся футболом, волейболом, и группы контроля.

БМТ, а также ее составляющие – ММ и костная масса, достоверно выше установлены в группах волейболистов, бадминтонистов и теннисистов относительно группы контроля. Белковый компонент состава тела был достоверно больше во всех группах игровых видов спорта, чем у мужчин, не ведущих активный образ жизни. Уменьшение жирового компонента и увеличение активной массы тела, привилегированное пластическое обеспечение и белковый синтез в мышечной системе человека – следствие систематической физической деятельности [1, 13, 14].

Интенсивные физические нагрузки, значительные преимущества атлетов по массе и росту требуют повышенных энергетических затрат [5, 6]. Показатель ОО в группах спортсменов, занимающихся волейболом, теннисом и бадминтоном, выявлен выше группы контроля. Однако в группе футболистов ко-

Таблица 1 – Композиционный состав тела спортсменов игровых видов спорта (M±m)

Показатель	Группы исследования по виду спорта				
	Бадминтон, n=11	Большой теннис, n=12	Футбол, n=19	Волейбол, n=17	контроль, n=31
Вес (кг)	74,7±2,16	73,28±2,46	71,72±2,23	82,54±2,2	71,04±2,06
МЖ (%)	9,97±1,25	7,58±1,16	11,23±1,27	9,58±0,79	13,56±0,76
МЖ (кг)	7,44±0,95	5,71±0,98	8,51±1,25	7,98±0,74	9,88±0,78
БМТ (кг)	67,26±2,13	67,57±2,05	63,22±1,21	74,59±1,92	60,83±1,5
ММ (кг)	63,93±2,04	64,24±1,95	60,07±1,16	70,91±1,83	57,79±1,43
Костная масса (кг)	3,34±0,09	3,33±0,09	3,15±0,05	3,65±0,09	3,03±0,07
Протеин (кг)	16,04±0,52	16,04±0,57	14,79±0,3	18,78±0,56	13,2±0,52
ИМТ	22,43±0,68	21,98±0,56	22,92±0,63	21,74±0,42	22,16±0,47
ОО (ккал)	1982,36±62,2	1987,75±62,7	1874,26±3	2219±58,7	1812,35±42,6
ОВО (кг)	47,89±1,61	48,2±1,43	45,28±0,9	52,12±1,3	44,6 ±0,96
ОВО (%)	64,08±0,91	65,94±0,87	63,55±0,86	62,65±0,94	63,6±0,79
ВВО (кг)	16,81±0,29	18,27±1,6	16,33±0,24	17,78±0,28	17,35±0,35
ВНВО (кг)	31,08±1,32	30,3±1,65	28,95±0,68	34,34±1,03**	27,25±0,63

Примечание: ** - p<0,01, * - p<0,05 контрольная группа;
 " - p<0,01, ' - p<0,05 группа волейболистов;
 " - p<0,01, ' - p<0,05 группа футболистов;
¹¹ - p<0,01, ¹ - p<0,05 группа теннисистов

личество БМТ, костной массы, ММ организма, а также ОО от группы контроля не отличались. В группе футболистов относительно группы здоровых мужчин, не занимающихся спортом, достоверно меньше были МЖ%, ВВО и больше белковый компонент тела. По литературным данным, для спортсменов, играющих в футбол, являются характерными средние значения показателей роста, веса, ММ и низкие показатели жирового компонента тела. Такие особенности телосложения соответствуют специфике спортивной деятельности футболистов – максимальной скорости и объёму перемещения во время игровой реализации [15, 16].

Анализируя посегментный состав тела спортсменов, установили, что количество подкожного жира во всех группах игровых видов спорта было достоверно ниже в верхних и нижних конечностях относительно группы людей, не занимающихся спортом. В груп-

пе спортсменов-теннисистов относительно группы контроля зарегистрирован низкий уровень распределения подкожного жира в туловище ($p < 0,001$), большее развитие мышц туловища, рук, левой ноги, в бадминтоне – туловища, правой руки и мышц ног, в волейболе – всех групп мышц с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) (таблица 2).

В целом композиционный состав тела бадминтонистов и теннисистов достоверно был схож. Однако результаты исследования группы теннисистов (тенденция более высокого развития ММ, достоверно большего содержания ОВО и низкие значения жира в туловище и конечностях) позволяют говорить о том, что современный теннис становится все более выраженным атлетическим видом спорта. Отмечается зависимость техники от уровня развития физических качеств. Усиление ударов, все более частое их выполнение в сложных игровых ситуациях, особенно

Таблица 2 – Сегментарный анализ состава тела спортсменов (M±m)

Показатель	Группы исследования по виду спорта				
	Бадминтон, n=11	Большой теннис, n=12	Футбол, n=19	Волейбол, n=17	Контроль, n=31
ММ туловища (кг)	33,74±0,99 ^{*/**}	34,28±1,03 ^{*/**}	31,73±0,58 ^{*/**}	38,18±1,01 ^{**}	30,68±0,78
ММ левой руки (кг)	3,79±0,15 ^{*/}	4,03±0,14 ^{*/**}	3,61±0,1 ^{*/}	4,46±0,15 ^{**}	3,36±0,11
ММ правой руки (кг)	4,07±0,15 ^{*/**}	4,13±0,18 ^{*/**}	3,64±0,1 ^{*/}	4,54±0,16 ^{**}	3,37±0,11
ММ левой ноги (кг)	11,03±0,38 [*]	10,82±0,34 ^{*/**}	10,41±0,22 ^{*/}	11,79±0,28 ^{**}	9,97±0,23
ММ правой ноги (кг)	11,3±0,41 [*]	11,02±0,32 ^{*/}	10,69±0,2 ^{*/}	11,94±0,26 ^{**}	10,36±0,23
Ж туловища (%)	11,48±1,59 ¹	7,48±1,63 ^{*/**}	12,54±1,64 ^{*/**}	10,38±1,01 ^{**}	14,54±0,94
Ж туловища (кг)	4,6±0,66 ¹	3,03±0,73 ^{*/**}	5,14±0,85 ^{*/**}	4,69±0,5 ^{*/}	5,77±0,52
Ж левой руки (%)	8,59±0,75 ^{**1}	6,02±0,93 ^{*/**}	8,88±0,83 ^{*/**}	6,95±0,47 ^{**}	14,21±0,63
Ж левой руки (кг)	0,38±0,05 ^{**}	0,28±0,05 ^{**}	0,39±0,05 ^{**}	0,36±0,03 ^{**}	0,59±0,03
Ж правой руки (%)	6,87±0,74 ^{**}	5,55±0,82 ^{*/**}	8,92±0,71 ^{*/**}	6,89±0,49 ^{**}	13,58±0,57
Ж правой руки (кг)	0,32±0,04 ^{**}	0,25±0,03 ^{*/**}	0,39±0,05 ^{**}	0,35±0,03 ^{**}	0,57±0,03
Ж левой ноги (%)	8,68±0,95 [*]	8,4±0,71 ^{**}	10,21±0,92 ^{*/}	9,21±0,66 [*]	12,25±0,76
Ж левой ноги (кг)	1,09±0,12 [*]	1,07±0,11 [*]	1,29±0,16 ^{*/}	1,29±0,11 ^{*/}	1,49±0,11
Ж правой ноги (%)	8,15±1,02 [*]	8,38±0,66 ^{**}	9,9±0,86 ^{*/}	9,17±0,69 [*]	11,58±0,84
Ж правой ноги (кг)	1,04±0,12 [*]	1,08±0,1 [*]	1,28±0,15 ^{*/}	1,29±0,11 ^{*/}	1,46±0,12

Примечание: ** - $p < 0,01$, * - $p < 0,05$ контрольная группа;
 ' - $p < 0,01$, ' - $p < 0,05$ группа волейболистов;
 '' - $p < 0,01$, '' - $p < 0,05$ группа футболистов;
 11 - $p < 0,01$, 1 - $p < 0,05$ группа теннисистов

при игре с лета у сетки, когда для отражения трудного мяча необходим очень энергичный «вратарско-акробатический прыжок» – все это предъявляет высокие требования к физической подготовленности теннисистов [17].

Таким образом, полученные результаты исследования методом биоимпедансметрии с помощью мультимастотного анализатора TANITA

мс 980 позволили определить особенности композиционного состава тела спортсменов игровых видов спорта. Анализируемые характеристики компонентного состава тела спортсменов могут использоваться для оценки адекватности применяемых физических нагрузок, прогноза спортивных результатов и отображения в исследованные виды спорта.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абрамова, Т. Ф. 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. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология : учебное пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М. : СпортАкадемПресс, 2002. – 236 с.
3. Корнеева, И. Т. Биоимпедансный анализ состава тела как метод оценки функционального состояния юных спортсменов / И. Т. Корнеева, С. Д. Поляков, Д. В. Николаев // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 10 (106). – С. 30-36.
4. 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.
5. Актуальные проблемы адаптации спортсменов к напряженным тренировочно-соревновательным воздействиям в спорте высоких и высших достижений. В. В. Эрлих и [и др.] // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2013. – Т. 13, № 3. – С. 130-134.
6. Изаак, С. И. Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика / С. И. Изаак. – М. : Советский спорт, 2005. – 196 с.
7. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике : методические рекомендации. / Д. Б. Никитюк [и др.] – М. : Спорт, 2018. – 64 с.
8. Котов, Е. А. Сравнение компонентного состава тела представительниц различных видов спорта / Е. А.

Котова // Культура физическая и здоровье. – 2012. – № 6. – С. 86-88.

9. Морфофункциональные особенности спортсменов циклических и ситуационных видов спорта / Мавлеев Ф. А. [и др.] // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2017. – № 2 (144). – С. 131-135.
10. Биоимпедансный метод определения состава тела / Г. Г. Иванов [и др.] // Вестник РУДН, сер. Медицина. – 2000. – № 3. – С. 66-73.
11. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д. В. Николаев [и др.]. – М. : Наука, 2009. – 392 с.
12. Кизько А. П. Физическая культура. Теоретический курс : учебное пособие / А. П. Кизько, Л. Г. Забелина, Е. А. Кизько. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. – 128 с.
13. Сафарова, Д. Д. Сравнительная характеристика морфологических показателей телосложения бегунов в зависимости от дистанционной специализации / Д. Д. Сафарова, Б. Ж. Ядгаров, М. Ш. Исмаилова // Наука и спорт: современные тенденции. – 2015. – Т. 8, № 3. – С. 39-46.
14. Левин В. С. Морфологическая характеристика состава тела профессиональных мини-футболистов / В. С. Левин, С. С. Соколов // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 12 (142). – С. 73-76.
15. Золотарев, А. П. Футбол: методологические основы многолетней подготовки спортивного резерва : научно-методическое пособие / А. П. Золотарев, А. В. Лексаков, С. А. Российский. – М. : Физическая культура, 2007. – 160 с.
16. Теория и методика футбола : учебник / В. П. Губа [и др.]; под ред. В. П. Губы, А. В. Лексакова – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Спорт, 2018. – 624 с.
17. Николаев, И. В. Основы техники и методики обучения теннису : учебное пособие / И. В. Николаев, О. Н. Степанова. – М. : МПГУ, 2012. – 60 с.

LIST OF REFERENCES

1. Abramova, T. F. Morphological criteria – indicators of aptitude, general physical fitness and control of current and ongoing adaptation for training: educational guide / T. F. Abramova, T. M. Nikitina, N. I. Kochetkova. – M. : TVT Divizion, 2010. – 104 p.
2. Dorohov, R. N. Sport morphology : tutorial for higher and secondary special institutions of physical culture / R. N. Dorohov, V. P. Guba. – M. : SportAkademPress, 2002. – 236 p.
3. Korneeva, I. T. Bioimpedance analysis of body composition as a method of assessment of functional condition of junior athletes / I. T. Korneeva, S. D. Poljakov, D. V. Nikolaev // Therapeutic exercises and sport medi-

cine. – 2012. – № 10 (106). – P. 30-36.

4. Martirosov, E. G. Implementation of anthropological methods in sports, sport medicine and fitness / E. G. Martirosov, S. G. Rudnev, D. V. Nikolaev. – M. : Physical culture, 2009. – 144 p.
5. Relevant problems of athletes adapting to extreme training and competition effects in high-performance sports. V. V. Erlich [et al.] // Vestnik YuUrGU [YuUrGU bulletin]. «Education, health protection, physical culture» series. – 2013. – Vol. 13, № 3. – P. 130-134.
6. Izaak, S. I. Monitoring of physical development and physical fitness: theory and practice / S. I. Izaak. – M. : Soviet sport, 2005. – 196 p.
7. Implementation of integrated anthropometry method

- in sport and clinical practice: methodical recommendations / D. B. Nikitjuk [et al.]. – M. : Sport, 2018. – 64 p.
8. Kotova, E. A. Comparison of component body composition of athletes in various sports / E. A. Kotova // Physical culture and health. – 2012. – № 6. – P. 86-88.
 9. Morphofunctional features of athletes in cyclic and situational sports / F. A. Mavleev [et al.] // Scientific notes of P.F. Lesgaft University. – 2017. – № 2 (144). – P. 131-135.
 10. Bioimpedance method for determination of body composition / G. G. Ivanov [et al.] // Vestnik RUDN [RUDN Bulletin], Medicine ser. – 2000. – № 3. – P. 66-73.
 11. Bioimpedance analysis of human body composition / D. V. Nikolaev [et al.]. – M. : Nauka [Science], 2009. – 392 p.
 12. Kizko, A. P. Physical culture. Theoretical course : tutorial / A. P. Kizko, L. G. Zabelina, E. A. Kizko. – Novosibirsk : NGTU Publishing house, 2016. – 128 p.
 13. Safarova, D. D. Comparative characteristics of morphological parameters of runners' body type according to distance specialization / D. D. Safarova, B. Zh. Yadgarov, M. Sh. Ismailova // Science and sport: current trends. – 2015. – Vol. 8, № 3. – P. 39-46.
 14. Levin, V. S. Morphological characteristics of body composition of professional mini football players / V. S. Levin, S. S. Sokolov // Scientific notes of P.F. Lesgaft University. – 2016. – № 12 (142). – P. 73-76.
 15. Zolotarev, A. P. Football: methodological fundamentals of multi-year training of sport reserves : educational guide / A. P. Zolotarev, A. V. Leksakov, S. A. Ros-siyskiy. – M. : Physical culture, 2007. – 160 p.
 16. Theory and methods of football : textbook / V. P. Guba [et al.]; ed. by V. P. Guba, A. V. Leksakov – 2nd ed., rev. and expand. – M. : Sport, 2018. – 624 p.
 17. Nikolaev, I. V. Fundamentals of techniques and methods of tennis instruction : tutorial / I. V. Nikolaev, O. N. Stepanova. – M. : MPGU, 2012. – 60 p.