


СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ И ДЕТЕЙ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПЛАВАНИЕМ

С. Р. Абдалова, М. Ю. Гаврюшин , О. В. Сазонова, Р. В. Хамцова, Д. С. Тупилова, О. В. Фролова, М. С. Нурдина

Самарский государственный медицинский университет, Самара, Россия


Состояние здоровья детей и подростков — это неотъемлемый критерий уровня благополучия общества. В свою очередь мониторинг состояния здоровья детской популяции не возможен без оценки физического развития детей и подростков. Анализ антропометрических признаков на индивидуальном уровне необходим для построения персонализированных профилактических мероприятий. С учетом различного уровня физических нагрузок школьников, при нарушениях нутритивного статуса подход к исследованию компонента массы тела, отклоняющегося от нормы, требует изучения. Целью исследования была оценка физического развития и компонентного состава тела у школьников в период медицинского осмотра и у детей, профессионально занимающихся классическим плаванием в спортивном клубе г. Самара. Объектом исследования были дети, обучающиеся в общеобразовательном учреждении и не занимающиеся в каких-либо спортивных секциях (первая группа), и дети-спортсмены, профессионально занимающиеся классическим плаванием в спортивном клубе г. Самара (вторая группа). Проведенное исследование физического развития и компонентного состава тела школьников, которые не занимаются спортом, и детей-спортсменов выявило достоверные различия основных показателей состава тела.

Ключевые слова: гигиена детей и подростков, физическое развитие, антропометрические показатели, биоимпедансный анализ

Финансирование: работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (МК-5809.2021.3).

Вклад авторов: С. Р. Абдалова — инициатор исследования; О. В. Сазонова, М. Ю. Гаврюшин — научное руководство; Р. В. Хамцова — обработка результатов, редактирование рукописи; Д. С. Тупилова, О. В. Фролова — сбор материала, подготовка результатов; М. С. Нурдина — анализ литературы, подготовка рукописи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (протокол № 9 от 24 сентября 2022 г.). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника (его законного представителя).

 **Для корреспонденции:** Михаил Юрьевич Гаврюшин
ул. Чапаевская, д. 89, г. Самара, 443099, Россия; m.yu.gavryushin@samsmu.ru

Статья поступила: 23.10.2022 **Статья принята к печати:** 25.11.2022 **Опубликована онлайн:** 29.12.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.058

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF SCHOOLCHILDREN AND CHILDREN INVOLVED IN SWIMMING

Abdalova SR, Gavryushin MYu , Sazonova OV, Hamtsova RV, Tupikova DS, Frolova OV, Nurdina MS

Samara State Medical University, Samara, Russia

Health of children and adolescents is an essential criterion of well-being of the society. Monitoring of health among children is impossible without assessment of physical development of children and adolescents. Individual-based analysis of anthropometric characteristics is required to develop personalized preventive activities. Considering different levels of physical load of schoolchildren in case of a disturbed nutritional status, an approach to body mass constituent study that deviates from the normal values requires examination. The study purpose was to assess physical development and component composition in schoolchildren during a medical examination and in children involved in classic swimming at a sports club in the city of Samara. The study object involved children studying at a general educational institution and not engaged in any sports sections (first group), and children involved in classic swimming at a sports club in Samara (second group). Significant differences in basic values of body composition were found during the conducted study of physical development and component composition of schoolchildren who do not go in for sports and junior athletes.

Key words: hygiene of children and adolescents, physical development, anthropometric indicators, bioimpedance analysis

Financing: the study was supported by the Grant of the Russian President (MK-5809.2021.3).

Author contribution: Abdalova SR — study initiator; Sazonova OV, Gavryushin MYu — academic advising; Hamtsova RV — processing of results, manuscript editing; Tupikova DS, Frolova OV — collection of data, preparation of results; Nurdina MS — literature analysis, manuscript preparation.

Compliance with ethical standards: the research was approved by the Ethics Commission of the Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 9 as of Sept. 24, 2022). Voluntary informed consent was obtained for every participant (legal representative).

 **Correspondence should be addressed:** Mikhail Yu. Gavryushin
ul. Chapaevskaya, 89, Samara, 443099, Russia; m.yu.gavryushin@samsmu.ru

Received: 23.10.2022 **Accepted:** 25.11.2022 **Published online:** 29.12.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.058

Физическое развитие является важнейшим объективным показателем состояния здоровья населения нашей страны, в частности детей и подростков, и отражает влияние психо-эмоциональных, климатогеографических и социальных факторов на их здоровье [1, 2]. В современных условиях жизни дисгармоничное физическое развитие

имеют более 25% школьников, которое в большей степени обусловлено избыточной массой тела и ожирением [3, 4]. В большинстве случаев к такому приводят изменение образа жизни школьников и нарушение питания, которое в свою очередь способствует профилактике ряда заболеваний, а также создает оптимальные условия для

адаптации ребенка к окружающей среде. По данным ВОЗ, ожирением в мире страдает 340 миллионов детей в возрасте от 5 до 19 лет. В Самарской области впервые выявленная заболеваемость ожирением детского населения остается на высоком уровне и в 2020 г. составила 54,9 случаев на 10 тысяч детей [5].

Важнейшим составляющим мониторинга состояния здоровья детского организма является индивидуальная и коллективная оценка развития подросткового организма. В последние годы в Приволжском федеральном округе отмечается резкое ухудшение физического развития детей и подростков [6–8]. Возрастает заболеваемость неинфекционными заболеваниями, в частности ожирением, снижается число здоровых детей и все больше увеличивается число детей, страдающих хронической патологией [9].

Правильно выстроенное физическое воспитание способно заложить основу гармоничного физического развития ребенка, укрепить нервную систему и иммунитет, улучшить состояние организма. Кроме того, занятия спортом приучают ребенка к дисциплине, формируют характер, развивают силу воли и умение ставить цели и достигать их [10, 11].

В период интенсивного роста детей, в особенности тех, кто профессионально занимается спортом, избыточная масса тела, по данным антропометрического анализа, может быть связана не столько с повышенным отложением жировой составляющей организма, сколько с высокими показателями скелетно-мышечной массы. Биофизические же методы обеспечивают более точные результаты измерений характеристик массы тела. Наиболее широкое применение получил метод биоимпедансного анализа состава тела (БИА) [12–14].

Результаты исследования используют в клинической практике для анализа пищевого статуса, состояния питания, риска развития метаболического синдрома, ожирения, патологии сердечно-сосудистой и других систем организма, а также в качестве диагностического критерия эффективности проводимой терапии при различных заболеваниях [15, 16]. Необходимость исследования компонента массы тела, отклоняющегося от нормы при дисгармоничном физическом развитии, с учетом различного уровня физических нагрузок школьников, требует изучения.

Цель исследования заключалась в сравнительном анализе физического развития и компонентного состава тела у школьников и детей, профессионально занимающихся классическим плаванием в спортивном клубе г. Самара.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования были дети, обучающиеся в общеобразовательном учреждении и не занимающиеся в каких-либо спортивных секциях (первая группа), и дети, профессионально занимающиеся классическим плаванием в спортивном клубе г. Самара (вторая группа). Исследование проводилось в общеобразовательных учреждениях и в спортивной организации дополнительного образования соответственно. Выбор организаций осуществлялся из числа тех, чьи руководители одобрили участие детей в исследовании. Проведены измерения антропометрических параметров и компонентный анализ состава тела у 110 детей (54 человека — школьники, 56 — дети-спортсмены) в возрасте от 9 до 12 лет. Критерии включения детей в исследование

в первой группе: школьники, которые не занимаются профессионально или занимающиеся менее двух лет спортом, не имеющие клинических проявлений заболевания и относящиеся к 1-й или 2-й группе здоровья на момент обследования. Критерии включения детей в исследование во второй группе: школьники, профессионально занимающиеся классическим плаванием в спортивной организации дополнительного образования 3 и более раз в неделю, на протяжении не менее двух лет, постоянно проживающие на территории Самарской области; дети, не имеющие клинических проявлений заболеваний, относящиеся к 1-й и 2-й группе здоровья на момент обследования. Критериями исключения для обеих групп были: наличие хронических заболеваний; прием лекарственных препаратов; наличие выраженных отеков конечностей; постоянное проживание за пределами Самарской области; отказ родителей (или законных представителей) от участия в исследовании. Дополнительные критерии исключения для второй группы: кратность занятия классическим плаванием в спортивном клубе 2 и менее раз в неделю, продолжительность занятий менее двух лет.

Показатели длины и массы тела измерялись с помощью стандартного инструментария: длина тела измерялась с помощью штангового ростомера с точностью до 0,5 см, масса тела — на электронных медицинских весах ВЭМ-150-«Масса-К» с точностью до 60 г. Оценка антропометрических параметров (длина тела и масса тела) проводилась по региональным шкалам регрессии для Самарской области с помощью программного продукта Anthro-prof «Программа оценки физического развития школьников» [17]. Определение компонентного состава тела и фазового угла проводилось с помощью прибора ABC-02 «Медасс» по стандартной схеме с использованием одноразовых биоадгезивных электродов. Проведен анализ значений процента жировой массы (ЖМТ, %), активной клеточной массы (АКМ, кг), фазового угла (ФУ, град), скелетно-мышечной массы (СММ) и доли СММ (%). В процессе проведения процедуры особое внимание уделялось на угол между плечом правой руки и вертикальной осью туловища, который согласно методике, должен составлять 45°; предплечье правой руки обследуемых располагалось параллельно вертикальной оси туловища, ноги — на ширине плеч. БИА проводили утром натощак или через 2,5–3 ч после приема пищи [18]. Сбор и хранение первичных данных выполняли в среде «Microsoft Excel 2010» (Microsoft; США). Статистическую обработку полученных материалов проводили с использованием пакета программ Statistica (StatSoft Inc.; США, версия 13.1).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ физического развития в двух группах показал достоверное различие в количестве детей с гармоничным физическим развитием ($p = 0,43$).

В обеих группах были выявлены дети, которые имеют дисгармоничное физическое развитие за счет избыточной массы тела, однако эти различия были недостоверны ($p = 0,321$).

В первой группе обследованных были дети, согласно региональным шкалам регрессии, имеющие дефицит массы тела, однако во второй группе таких детей выявлено не было, но выявлено три ребенка с чрезмерной длиной тела. Результаты физического развития двух групп отображены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты физического развития в двух группах

Показатели физического развития		Группа 1	Группа 2	p	
Н(Г)ФР	Абс.	34	49	–	
	%	63	87,5	0,043	
ДФР	ИМТ	Абс.	10	4	–
		%	18,5	7,2	0,321
	ДМТ	Абс.	10	–	–
		%	18,5	–	–
	ВДТ	Абс.	–	3	–
		%	–	5,3	–

Таблица 2. Количественный анализ показателей БИА

Показатель БИА	Школьники	Дети-спортсмены	p
ЖМ (кг)	10,8 ± 1,4	6,1 ± 1,7	0,032
ЖМ (%)	21,5 ± 2,1	16,6 ± 1,1	0,041
СММ (кг)	11,5 ± 3,1	18,3 ± 1,2	0,043
СММ (%)	42,3 ± 1,1	52,4 ± 4,6	0,031
АКМ (кг)	16,3 ± 2,1	19,7 ± 4,4	0,487
ФУ (град.)	4,3 ± 0,44	6,88 ± 1,22	0,049

Таблица 3. Градация показателей БИА

Показатель БИА	Градация	Школьники	Дети-спортсмены	p
ЖМ (%)	Норма	34 ± 1,1	49 ± 0,44	0,001
	Дефицит	10 ± 0,23	3 ± 2,3	0,004
	Избыток	10 ± 0,71	–	–
СММ (%)	Норма	30 ± 1,16	48 ± 1,0	<0,001
	Дефицит	22 ± 0,56	–	0,001
	Избыток	2 ± 0,22	8 ± 1,6	0,003
АКМ (%)	Норма	48 ± 1,11	50 ± 1,12	0,203
	Дефицит	5 ± 2,23	2 ± 1,34	0,251
	Избыток	1 ± 0,22	4 ± 1,21	0,083
ФУ (град.)	Норма	46 ± 0,91	48 ± 2,11	0,033
	Низкий	7 ± 0,56	–	–
	Высокий	1 ± 1,11	8 ± 1,1	<0,001

У каждого ребенка в исследованных лагерях был проведен анализ ЖМ (кг), ЖМ (%), СММ (кг) и доля СММ (%), АКМ (кг), ФУ (град.) табл. 3. При сравнительном анализе показателей биоимпедансометрии отмечалось, что у школьников ЖМ (кг) и ЖМ (%) достоверно выше, чем у детей, профессионально занимающихся плаванием ($p = 0,032$). СММ (кг) у школьников была достоверно ниже ($p = 0,043$ и $p = 0,031$ соответственно). Аналогичная ситуация сложилась со значениями фазового угла, у школьников он достоверно ниже ($p = 0,487$), чем у детей-спортсменов.

Однако значения активной клеточной массы у школьников и детей, профессионально занимающихся спортом, не имели статистических различий ($p = 0,487$). Количественный анализ показателей БИА представлены в таблице 2.

Если провести градацию показателей, то стоит отметить, что количество детей с процентом жировой массы в организме достоверно выше, чем количество детей во второй группе ($<0,001$). Количество детей в первой группе обследуемых детей также было достоверно выше ($p = 0,004$). Во второй группе не было выявлено детей с избытком жировой массы тела.

Значения скелетно-мышечной массы показали противоположные результаты, ее норма во второй группе

детей была достоверно выше, чем в первой ($p < 0,001$), также и избыток мышечной массы отмечался у большего количества детей во второй группе ($p = 0,003$). Во второй группе не было выявлено детей с дефицитом мышечной массы по данным биоимпедансометрии.

Процент активной клеточной массы в двух группах не отличался друг от друга в обеих группах. Показатель нормального фазового угла в первой группе был достоверно ниже ($p = 0,033$), а высокое значение было выше у второй группы ($p < 0,001$). Градация показателей БИА представлена в таблице 3.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

По результатам исследования антропометрических показателей, в группе школьников были выявлены дети с дисгармоничным физическим развитием как за счет избыточной массы тела, так и за счет дефицита массы тела. В группе детей-спортсменов дисгармоничное физическое развитие было за счет избыточной массы тела, но у меньшего количества людей, в сравнении со школьниками, а также у небольшого процента обследованных детей отмечалась высокая длина тела.

Проведенная в каждой группе биоимпедансометрия раскрывает результаты антропометрических исследований. Жировая масса тела является маркером «скрытого ожирения» и дает возможность количественно оценить степень избытка или недостатка жировой составляющей в организме. По результатам анализа жировой массы тела в группе школьников, было выявлено большое количество детей с повышенными значениями, которые указывают на избыточный пищевой статус, предрасположенность к ожирению. В группе детей-спортсменов избыточная жировая масса тела не регистрировалась ни у одного из обследуемых детей. По нашему мнению, которое согласуется с исследованиями других авторов [10, 15], жировая масса для спортсмена — источник энергии и непосредственно связана с состоянием физической работоспособности спортсменов, тесно коррелируя с биохимическими и функциональными показателями организма, широко используемыми в спорте.

Показатели скелетно-мышечной массы в первой группе были снижены, а у некоторого процента обследованных отмечался дефицит мышц, который может быть связан со сниженной физической активностью детей и может привести к снижению работоспособности и выносливости, снижению иммунитета, ожирению и мышечным спазмам. Во второй группе у всех обследованных регистрировались повышенные значения скелетно-мышечной массы и доли скелетно-мышечной массы. Повышенные показатели СММ могут свидетельствовать о интенсивных физических нагрузках и являются неотъемлемым критерием оценки физического развития у детей-спортсменов и оценки их конституциональных особенностей.

Литература

1. Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А., Ямпольская Ю. А. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. М., 2013; 192 с.
2. Новикова И. И., Гавриш С. М., Романенко С. П., Сорокина А. В., Серенко В. В., Креймер М. А. Сравнительная оценка информативности методов индикации избыточной массы тела. Санитарный врач. 2021; (4): 67–68.
3. Кучма В. Р. Межсекторальное взаимодействие при формировании здорового образа жизни детей и подростков: проблемы и пути решения. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2014; (3): 5–8.
4. Зигитбаев Р. Н., Ахмадуллина Г. Х., Поварго Е. А., Зулъкарнаев Т. Р. Сравнительная оценка состояния здоровья школьников в условиях промышленных городов республики Башкортостан. Медицинский вестник Башкортостана. 2017; 12 (5): 15–20.
5. Самарский статистический ежегодник: Стат. сборник. Самара: Самарстат. 2016; 345 с.
6. Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. Современный метод автоматизированной разработки нормативов физического развития детей и подростков. Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. 2019; 94–96.
7. Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Горбачев Д. О. и др. Биоимпедансный анализ состава тела в диагностике нарушений физического развития детей и подростков. Вестник РГМУ. 2021; (6) 111–112.
8. Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Попов В. И., Сазонова О. В., Гаврюшин М. Ю., Абдалова С. Р., Скоблина Е. В. и др. Оценка физического развития детей и подростков Российской Федерации: региональные шкалы регрессии массы тела по длине тела. ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2022; 207 с.
9. Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А. Физическое развитие детей на рубеже тысячелетий. Москва: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008; 216.
10. Чамокова А. Я. Влияние двигательной активности на физическое развитие школьников. Научно-практический рецензируемый журнал «Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики». 2021; 4: 90–92.
11. Валина С. Л., Штина И. Е., Ошева Л. В. Гигиеническая оценка учебного процесса в школах с различными образовательными программами. Гигиена и санитария. 2019; 98 (2): 166–170.
12. Руднев С. Г., Соболева Н. П., Стерликов С. А., Николаев Д. В. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России. М., 2014; 493 с.
13. Гирш Я. В., Герасимчик О. А. Роль и место биоимпедансного анализа в оценке состава тела детей и подростков с различной массой тела. Бюллетень сибирской медицины. 2018; 17 (2): 121–32.
14. Тыртова Л. В., Завьялова А. Н., Паршина Н. В., Оленев А. С. и др. Биоимпедансометрия как метод оценки угрозы возникновения осложнений первичного ожирения у детей и подростков. Сборник тезисов II Всероссийской конференции с международным участием «Сахарный диабет: макро- и микрососудистые осложнения». 2017; 1 (2): 57–58.
15. Штина И. Е., Валина С. Л., Устинова О. Ю. Возрастные и гендерные особенности показателей состава тела школьников по данным биоимпедансного анализа. Вопросы питания. 2020; 89 (2): 52–63.
16. Березин И. И., Гаврюшин М. Ю. Современные тенденции физического развития школьников г. Самары. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016.
17. Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Попов В. И. и др. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022669375 Российская Федерация. Anthro-prof

Выводы

Проведенное исследование физического развития и компонентного состава тела школьников, которые не занимаются спортом, и детей-спортсменов выявило достоверные различия основных показателей состава тела. Полученные результаты обосновывают необходимость применения антропометрических исследований в совокупности с данными биоимпедансного анализа, что служит информативной методикой для оценки адекватности питания детей и их физической и двигательной активности.

- «Программа оценки физического развития школьников»: № 2022668886.
18. Гаврюшин М. Ю., Бородин Л. М. Оценочные таблицы физического развития детей и подростков школьного возраста Самарской области. Методические рекомендации. Самара. 2018; 46 с.
 19. Николаев Д. В., Щелькалина С. П. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека. М., 2016; 152 с.
 20. Давыдов В. Ю., Шантарович В. В., Журавский А. Ю. Морфологические особенности элитных спортсменов, специализирующихся в гребле на байдарках и каноэ. Физическая культура и спорт студенческой молодежи в современных условиях: проблемы и перспективы развития: Сборник научных трудов участников XII Международной научно-практической конференции. 2017; 62–69 с.
 21. Ермакова И. В., Бурая Т. И., Сельверова Н. Б. Оценка компонентов массы тела у детей 10–11 лет с помощью биоимпедансного анализа. 2011; 61–69 с.

References

1. Baranov AA, Kuchma VR, Skoblina NA, Milushkina OYu, Bokareva NA, Yampolskaya Yu A. Physical development of children and adolescents of the Russian Federation. M., 2013; 192 p. Russian.
2. Novikova II, Gavrish SM, Romanenko SP, Sorokina AV, Serenko VV, Kreimer MA, Comparative assessment of the informativity of indication methodsexcess body weight. Sanitary Doctor. 2021; (4) 67–68. Russian.
3. Kuchma VR. Inter-sectoral collaboration in the formation of a healthy lifestyle of children and teenagers: problems and solutions. Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. 2014; (3): 5–8. Russian.
4. Zigitbaev RN, Ahmadullina GH, Povargo EA, Zulkarnaev TR. Sravnitel'naya ocenka sostoyaniya zdorov'ya shkol'nikov v usloviyah promyshlennykh gorodov respubliki Bashkortostan. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2017; 12 (5): 15–20. Russian.
5. Samarskij statisticheskij ezhegodnik: Stat. sbornik. Samara: Samarastat. 2016; 345 Russia.
6. Gavryushin MYu, Sazonova OV, Skoblina NA, Milushkina OYu. Sovremennyy metod avtomatizirovannoy razrabotki normativov fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov. 2019; 94–96. Russian.
7. Gavryushin MYu, Sazonova OV, Gorbachev DO, et al. Bioimpedance analysis of body composition in the diagnosis of physical development disorders in children and adolescents. Bulletin of Russian State Medical University. 2021; 102–108 p. Russia.
8. Milushkina OYU., Skoblina NA, Popov VI, Sazonova OV, Gavryushin MYu Abdalova SR, Skoblina EV, et al. Otsenka fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii: masshtaby regressii massy tela po dline tela. FGBOU VO SamGMU Minzdrava RF. 2022; 207 s. Russian.
9. Baranov AA, Kuchma VR, Skoblina NA. Fizicheskoye razvitiye detey na rubezhe tysyacheletiy. Moskva: Nauchnyy tsentr zdorov'ya detey RAMN, 2008; 216 s. Russian.
10. Chamokova AYa The influence of motor activity on the physical development of schoolchildren. Scientific and practical peer-reviewed journal "Modern problems of health care and medical statistics. 2021; 4: 90–92. Russian.
11. Valina SL, Shtina IE, Osheva LV, Ustinova OYu, Einfeld DA. Hygienic assessment of the educational process in schools with different educational programs. Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal) 2019; 98 (2): 166–170. Russian.
12. Rudnev SG, Soboleva NP, Sterlikov SA, et al. Bioimpedance study of the body composition of the population of Russia. 2014; 493 s. Russian.
13. Girsh YV, Gerasimchik OA. The role and place of bioimpedance analysis assessment of body composition of children and adolescents with different body mass. Bulletin of Siberian Medicine. 2018;17 (2): 121–132. Russian.
14. Tyrtova LV, Zavyalova AN, Parshina NV, Olenev AS, et al. Bioimpedance measurement as a method for assessing the threat of complications of primary obesity in children and adolescents. Collection of theses of the II All-Russian Conference with international participation "Diabetes mellitus: macro- and microvascular complications". 2017; 57–58. Russian.
15. Shtina IE, Valina SL, Ustinova OYu, Einfeld DA, Miftahova AM. Age and gender peculiarities of body composition in pupils according to bioelectrical impedance analysis. Voprosy pitania. Problems of Nutrition. 2020; 89 (2): 52–63. Russia.
16. Berezin II, Gavryushin MYu Contemporary trends of physical development of schoolchildren in Samara. Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. 2016; 2: 17–23. Russian.
17. Milushkina OYu, Skoblina NA, Popov VI, et al. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM № 2022669375 Rossiyskaya Federatsiya. Antropo prof «Programma otsenki fizicheskogo razvitiya shkol'nikov»: № 2022668886 Russian.
18. Gavryushin MYu, Borodina LM. Otsenochnyye tablitsy fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov shkol'nogo vozrasta Samarskoy oblasti. Metodicheskiye rekomendatsii. Samara, 2018; 46 s. Russian.
19. Nikolaev DV, Shchelykalina SP. Bioimpedance analysis of the human body composition. M., 2016; 152 p. Russian.
20. Davydov VYu, Shantarovich VV, Zhuravskiy AYu. Morfologicheskiye osobennosti elitnykh sportsmenov, spetsializiruyushchikhsya v greble na baydarkakh i kanoé. Fizicheskaya kul'tura i sport studencheskoy molodezhi v sovremennykh usloviyakh: problemy i perspektivy razvitiya: Sbornik nauchnykh trudov uchastnikov XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017; 62–69 s. Russian.
21. Yermakova IV, Buraya TI, Selverova NB. Otsenka massy komponentov tela u detey 10–11 let s pomoshch'yu bioimpedansnogo analiza. 2011; 61–69 s. Russian.