

Статья поступила в редакцию 6.07.2024 г.

Первощикова Н.К., Селиверстов И.А., Черных Н.С., Дракина С.А.
Кемеровский государственный медицинский университет,
г. Кемерово, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА ДЕТЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГРУПП ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГИПОДИНАМИИ

Нарастающая автоматизация и информатизация всех сфер деятельности человека (образовательной, рабочей, организации досуга и пр.) привела к значительным переменам в объеме двигательной активности – развитию гиподинамии. Отдельного внимания заслуживает школьный вариант гиподинамии (как один из вариантов профессиональной гиподинамии), развивающийся вследствие продолжительной работы без значительной смены положения и отсутствия систематических полноценных физических нагрузок в период нахождения на базе образовательного учреждения [4]. Проблема гиподинамии сопряжена с большей частью сфер деятельности, не может оставить специалистов области педиатрии, гигиены детей и подростков, педагогики и экономики в стороне, поскольку именно детское здоровье занимает одну из ведущих ролей в долгосрочной перспективе благополучия государства. В подобных условиях внедрения новых технологий, интенсификации процесса обучения и нарастающей гиподинамии требуются современные методы оценки физического развития детей. Одним из таких методов является биоимпедансный анализ (БИА), в короткие сроки предоставляющий широкий перечень данных о происходящих в детском организме процессах.

Ключевые слова: биоимпедансный анализ; биоимпедансометрия; дети; дошкольники; гиподинамия

Perevoshchikova N.K., Seliverstov I.A., Chernykh N.S., Drakina S.A.
Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia

THE RESULTS OF BIOIMPEDANCE ANALYSIS OF CHILDREN OF PREPARATORY GROUPS OF PRESCHOOL EDUCATIONAL INSTITUTIONS WITH RISK OF HYPODYNAMIA

Increasing automation and information technologies in all spheres of human activity (education, work, leisure activities, etc.) has led to significant changes in the volume of motor activity - the growth of hypodynamia. The school variant of hypodynamia (as one of the variants of professional hypodynamia), which develops as a result of prolonged work without a significant change of position and the lack of systematic full-fledged physical activity during the period of being on the basis of an educational institution, deserves special attention [4]. The problem of hypodynamia is associated with most areas of activity and cannot keep specialists in pediatrics, hygiene of children and adolescents, pedagogy and economics aside, since it is children's health that occupies one of the leading roles in the long-term welfare of the state.

In such circumstances of introduction of new technologies, intensification of the learning process and increasing hypodynamia, there is a need for modern methods of assessing the physical development of children. One of such methods is bioimpedance analysis (BIA), which quickly provides a wide range of data on the processes occurring in the child's organism.

Key words: bioimpedance analysis; bioimpedanceometry; children; preschoolers; hypodynamia

Современный мир принес множество нововведений, которые твердо определили свое место в жизни человека. Нарастающая автоматизация и информатизация всех сфер деятельности человека (образовательной, рабочей, организации досуга и пр.) привела к значительным переменам в объеме двигательной активности – развитию гиподинамии. Под гиподинамией принято понимать уменьшение объема мышечной работы, обусловленное преимущественно внешнесредовыми факторами (иррациональный режим дня, малоподвижные условия работы, пассивизация досуга). Авторы научных трудов

уже успели определить гиподинамию «обратной стороной прогресса» и назвать снижение двигательной активности «болезнью современного человека» [1].

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) [2], опубликованным 5 октября 2022 г., около 1,4 миллиарда взрослого населения земли имеют недостаточный режим физической активности. В странах с высоким уровнем дохода распространенность гиподинамии составляет 26 % для мужчин и 35 % для женщин, в то время как в регионах мира с низкими показателями дохода они

Информация для цитирования:



10.24412/2686-7338-2024-3-58-64



XEWEDA

Первощикова Н.К., Селиверстов И.А., Черных Н.С., Дракина С.А. РЕЗУЛЬТАТЫ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА ДЕТЕЙ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ГРУПП ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ РИСК ВОЗНИКНОВЕНИЯ ГИПОДИНАМИИ //Мать и Дитя в Кузбассе. 2024. №3(98). С. 58-64.



находятся на отметке в 12 % для мужчин и 24 % для женщин. Однако настоящая тенденция пассивизации образа жизни человека переходит и на подрастающее поколение: среди детей возраста от 11 до 17 лет недостаточный уровень физической активности в течение дня имеют 81 % обследованных, создавая тем самым новые угрозы для детского здоровья [3].

Возникновение новых факторов риска для здоровья детей требует современного и научного подхода. Так, отечественные исследователи предпринимают попытки систематизации проблемы гиподинамии и ее классификации в зависимости от причин возникновения. В настоящее время выделяют: привычно-бытовую гиподинамию, возникшую вследствие формирования у ребенка иррационального режима дня и замены активного отдыха (прогулок на свежем воздухе) на пассивный (организацию досуга при помощи цифровых технологий); климатогеографическую, обусловленную сменой сезонов (ухудшение погоды в осенне-зимнее время года) и особенностями региона проживания детей; профессиональную, связанную с выполнением профессиональных обязанностей и невозможностью поддержания режима двигательной активности в период выполнения должностных инструкций; клиническую, возникающую в результате ограничения двигательного режима при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, травмах, необходимости соблюдения индивидуального режима (постельного, полупостельного) согласно рекомендациям врача.

Отдельного внимания заслуживает школьный вариант гиподинамии (как один из вариантов профессиональной гиподинамии), развивающийся вследствие продолжительной работы без значительной смены положения и отсутствия систематических полноценных физических нагрузок в период нахождения на базе образовательного учреждения [4]. Таким образом, авторы отмечают возможность включения фактора гиподинамии практически во все направления жизни ребенка.

Новые угрозы для здоровья детей, сопряженные с большей частью сфер деятельности, не могут оставить специалистов области педиатрии, гигиены детей и подростков, педагогики и экономики в стороне, поскольку именно детское здоровье занимает одну из ведущих ролей в долгосрочной перспективе благополучия государства. Ведущие специалисты области педиатрии отмечают, что одним из основных показателей детского здоровья является процесс физического развития и его гармоничность [5, 6], при этом подчёркивая, что чем значительнее отклонения со стороны физического развития ребенка, тем выше у него вероятность наличия заболеваний [7].

Безусловно, расширение сферы влияния такого модифицируемого (управляемого) фактора как гиподинамия [8], оказало влияние на физическое развитие подрастающего поколения. Так, при изучении антропометрических показателей детей, в настоящее время все чаще начинает выявляться

процесс акселерации с дисгармоничными проявлениями (отклонениями фактических показателей массы тела от должностующих), в то время как в течение XX века имела место тенденция распространения децелерация с явлениями грацилизации [9]. Настоящие данные тесно перекликаются с результатами исследования 2012 г., в которых была отмечена закономерность роста количества детей, имеющих избыточную массу тела. Если в конце прошлого века (середина 90-х годов) частота встречаемости детей с избытком массы тела не превышала 15 %, то в начале 2000-х годов количество детей с ожирением приблизилось к отметке в 20 % [10].

Однако влияние мышечной активности не ограничивается сферой физического развития ребёнка. Так, активация двигательного режима комплексом систематических упражнений улучшает сократительную способность миокарда и регулирует функцию кровообращения, снижая при этом проявления гипоксии в тканях [11]. Поскольку патология сердечно-сосудистой системы на протяжении многих десятилетий занимает ведущее место среди причин нетрудоспособности, инвалидности и смертности населения как в мире, так и в Российской Федерации [12], можно предположить, что рационализация физической активности у ребенка предупреждает в будущем риски как сердечно-сосудистых, так и других катастроф области здоровья во взрослой жизни, создавая при этом долгосрочные позитивные профилактические перспективы. Помимо соматического здоровья, рациональная физическая активность ребенка является фактором, регулирующим функции нервной системы и психической сферы за счет развития стрессоустойчивости и минимизации объема стрессорных влияний [13]. Исследователи отмечают положительный эффект умеренных физических нагрузок на систему иммунитета и метаболизм: систематическая мышечная активность способствует повышению уровня ИЛ-6, оказывающего противовоспалительное влияние, улучшая, к тому же, метаболизм глюкозы и липидов [14, 15]. Физическая активность влияет на уровень секреции катехоламинов и кортизола, определяющих активность лейкоцитов [16] и процесс иммунорегуляции [17, 18].

Однако для определения количества детей, вовлеченных в процесс пассивизации физических нагрузок, и изучения уровня распространенности гиподинамии как фактора, угрожающего здоровью ребенка, специалистам педиатрической практики требуются современные инструменты диагностики, позволяющие в короткие сроки составить индивидуальный портрет пациента. Изучение уровня физической активности ребенка может включать в себя несколько этапов: анамнестический (анкетирование или беседа с родителями), позволяющий оценить заинтересованность и вовлеченность родителей в процесс рационализации режима дня ребенка; соматометрический (измерение и сопоставление данных длины и массы тела, объема талии и бедер); физиометрический этап, позволяющий оценить объем

функциональных резервов организма ребенка: уровень мышечной силы, дыхательных объемов или тренированности сердечно-сосудистой системы.

Антропометрические показатели (соматоскопии, соматометрии и физиометрии) являются составными показателями физического развития. Однако данные, полученные в ходе антропометрии при использовании общедоступных методов, не всегда предоставляют полную и объективную картину происходящих в организме ребёнка процессов. Так, в некоторых случаях, показатели массы тела могут направить врача-педиатра по ложному диагностическому пути: при сопоставлении показателей длины и массы тела у детей, профессионально занимающихся спортом, полученные антропометрические данные (высокие показатели веса) могут быть сопоставимы с диагнозом: «Ожирение», в то время как в организме ребенка преобладает мышечная масса.

В подобных условиях внедрения новых технологий, интенсификации процесса обучения и растущей гиподинамии требуются современные методы оценки физического развития детей. Одним из таких методов является биоимпедансный анализ (БИА), предоставляющий в короткие сроки широкий перечень данных о происходящих в детском организме процессах. Биоимпедансометрия позволяет оценить объем жировой массы (ЖМ) – суммарный объем жировой ткани, содержащейся в организме; мышечной (скелетно-мышечной) массе (СММ), которая определяется объемом поперечной-полосатой мускулатуры; активной клеточной массе (АКМ) – объемы мышечной ткани, внутренних органов и нервной системы; уровень основного обмена (ОО), указывающего на суточный расход энергии, который необходим для поддержания функций жизнедеятельности (дыхания, сердечных сокращений, функционирования нервной системы); показатель фазового угла (ФУ) – параметра, указывающего на общий уровень выносливости и тренированности, интенсивности обмена веществ, отражающего состояние клеточных мембран организма.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование детей, обучающихся в дошкольных образовательных учреждениях (ДОУ) г. Кемерово, проводилось на базе Центра здоровья Кемеровской городской детской клинической больницы № 1 после получения добровольного информированного согласия законных представителей.

На первом этапе был проведен опрос родителей обследованных детей с помощью стандартизированной анкеты (n = 603). Второй этап исследования заключался в проведении биоимпедансного анализа состава тела 392 детям с помощью анализатора горизонтального типа – аппаратом «АВС-01 Медасс» посредством интегральной одночастотной методики. Количество детей в группах распределилось следующим образом: мальчиков 6 лет – 118 (средний возраст 6 лет 6 мес. ± 2,93 мес.), 7 лет – 86 (средний возраст 7 лет 2 мес. ± 2,01 мес.), девочек

6 лет – 112 (средний возраст 6 лет 6 мес. ± 2,67 мес.), 7 лет – 76 (средний возраст 7 лет 2 мес. ± 1,98 мес.).

Исследованы следующие показатели БИА: ИМТ (индекс массы тела), масса жировой ткани (ЖМ), мышечная (скелетно-мышечная) масса (СММ), тощая масса (ТМ), активная клеточная масса (АКМ), объем общей воды в организме (ОВ), уровень основного (базального) обмена (ОО) и показатель фазового угла (ФУ). Полученные результаты фиксировались с помощью детского модуля компьютерных программ «Antropo 2009 1.3.0.5». По результатам исследования сформированы показатели средней величины (M) и стандартного отклонения (σ) для каждого из исследуемых показателей.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ Statistica «6.0» (InstallShield Software Corporation, 1984-2001, № BXXR006B092218FAN11) и RStudio (Version 1.1.463 – Rstudio Inc., 2009-2018, FreeWare Desktop Version). Определение нормальности распределения показателей биоимпедансного анализа проводилось с помощью статистических критериев Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса, Шапиро-Уилка. Согласно полученным данным, для оценки статической разницы между выборками было решено использовать U-критерий Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка физической активности детей в течение дня посредством анкетированная законных представителей показала: только половина родителей (48,92 %, n = 295) определяют активность ребенка как «высокую»; «умеренной» физическую активность детей назвали 47,92 % (n = 289) респондентов, как «низкую» охарактеризовали 3,15 % (n = 19) родителей.

С целью рационализации режима физических нагрузок 32,33 % детей (n = 195) посещали дополнительные спортивные занятия, из них мальчиков было 31,80 % (n = 62), девочек – 68,20 % (n = 133). Частота и длительность посещений спортивных занятий в течение недели составила: для мальчиков – 3-4 раза в неделю с продолжительностью занятий от 45 до 120 минут; для девочек – от 1 до 4 раз в неделю с длительностью от 45 до 150 минут.

Следующим этапом была проведена оценка вовлеченности детей в работу с цифровыми (экранными) технологиями, как риска развития гиподинамии. В результате, средняя длительность работы с экранными устройствами в течение дня составила: среди мальчиков – около 4 часов, из них 1 час 40 минут приходилось на работу с современными портативными устройствами и 2 часа 10 минут на просмотр телевизионных передач (мультфильмов); среди девочек – около 3 часов в день (1 час 10 минут и 1 час 40 минут, соответственно). В то же время, согласно разработкам ведущих отечественных специалистов области гигиены детей и подростков, длительность работы с цифровыми устройствами в рамках образовательной среды для детей

7-10 лет не должна превышать 80 минут в день [19]. Таким образом, длительность допустимой работы с гаджетами превышала допустимые границы в 3 раза в группе мальчиков и в 2,2 раза среди девочек. Основу сформировавшихся различий длительности работы с экранными устройствами составила разница в частоте и продолжительности посещений дополнительных спортивных занятий, поскольку группа девочек суммарно проводила больше времени в спортивных школах.

Согласно полученным данным о высокой степени вовлеченности детей в работу с современными портативными устройствами, была изучена сфера организации активного отдыха (пребывания на свежем воздухе). Полученные данные распределились следующим образом: средняя частота и длительность пребывания на свежем воздухе среди мальчиков составила 5 раз в неделю с длительностью 1 час 15 минут; среди девочек — 4 раза в неделю с длительностью 1 час 10 минут. Однако родители отметили, что большая часть времени, проведенного детьми на прогулках, приходилась на дорогу от дома до дошкольного образовательного учреждения или мест проведения дополнительных (спортивных) занятий.

Заключительным оцениваемым анамнестическим параметром стал режим сна ребенка. Полноценный систематический дневной сон среди детей отмечался только на период посещения дошкольных образовательных учреждений, в то время как на период длительного нахождения ребенка дома без наличия

острой патологии (периоды очередного отпуска родителей, ремонта образовательного учреждения, наличия карантина в учреждении и пр.) родители затруднялись оценить структуру дневного сна детей, вследствие его выраженной нерегулярности. Средняя продолжительность ночного сна в группе мальчиков составила 10 часов, в группе девочек — 9 часов.

Третьим этапом было проведение биоимпедансного исследования состава тела детей 6 и 7 лет с дальнейшим анализом полученных результатов (табл. 1).

Анализ данных проведенной биоимпедансометрии показал, что большая часть изучаемых параметров, как в группе мальчиков 6 и 7 лет, так и в группе девочек 6 и 7 лет, имели тенденцию к постепенному нарастанию. Однако достоверное увеличение показателей наблюдалось только среди мальчиков: параметра индекса массы тела (+0,86 кг или 5,09 %, $p = 0,00$), объема скелетно-мышечной массы (0,75 кг или 5,83 %, $p = 0,03$) и показателя тощей массы (2,25 кг или 10,09 %, $p = 0,00$). Можно предположить, что статистически значимая разница в объеме ИМТ, СММ и ТМ может быть вызвана препубертатными изменениями в организме мальчиков.

Среди девочек показатели биоимпедансного анализа аналогично характеризовались постепенным возрастанием, однако достоверных различий в группах детей 6 и 7 лет обнаружено не было. Выявленная тенденция отсутствия статистически значимых различий может вызывать определенную насторожен-

Таблица 1
Показатели биоимпедансного анализа детей подготовительных групп
Table 1
Indicators of bioimpedance analysis of children in preparatory groups

Исследуемый параметр	Значение исследуемого параметра (M ± σ)		Относительная разница исследуемого параметра, %	U-критерий Манна-Уитни
	Мальчики			
	6 лет (n = 118)	7 лет (n = 86)		
ИМТ, кг/м ²	16,02 ± 1,94	16,88 ± 2,02	+5,09	0,00
ЖМ, кг	2,44 ± 1,12	2,62 ± 1,46	+6,87	0,12
СММ, кг	12,10 ± 3,40	12,85 ± 3,32	+5,83	0,03
ТМ, кг	20,04 ± 3,59	22,29 ± 3,50	+10,09	0,00
АКМ, кг	10,40 ± 2,99	10,71 ± 3,07	+2,89	0,41
ОВ, л	16,85 ± 1,99	16,90 ± 2,24	+0,29	0,80
ФУ, град	5,11 ± 1,22	5,02 ± 1,38	-1,72	0,29
ОО, ккал/кг	897,56 ± 67,99	917,13 ± 71,45	+2,13	0,16
	Девочки			
	6 лет (n = 112)	7 лет (n = 76)		
ИМТ, кг/м ²	15,46 ± 2,16	15,97 ± 2,23	+3,19	0,15
ЖМ, кг	2,85 ± 1,20	3,11 ± 1,85	+8,36	0,08
СММ, кг	11,36 ± 2,94	11,89 ± 3,50	+4,45	0,36
ТМ, кг	19,92 ± 3,00	20,15 ± 2,95	+1,14	0,55
АКМ, кг	10,11 ± 2,43	10,50 ± 2,31	+3,71	0,22
ОВ, л	15,13 ± 2,38	15,76 ± 2,16	+3,99	0,09
ФУ, град	5,08 ± 1,16	4,89 ± 1,42	-3,88	0,37
ОО, ккал/кг	899,56 ± 67,99	903,94 ± 87,74	+0,48	0,81

ность, поскольку, наряду с группой мальчиков, в группе девочек ожидалось статистически значимые изменения показателей биоимпедансометрии, среди которых могли находиться ИМТ и ЖМ, необходимая для своевременного наступления пубертатного периода у девочек.

Опасение вызывает снижение другого показателя биоимпедансного анализа – фазового угла. Несмотря на то, что в группах мальчиков и девочек достоверного различия ФУ не выявлено, показатель имел тенденцию к снижению среди мальчиков на 0,09 градуса или 1,72 %, среди девочек – на 0,19 градуса или 3,88 %. Выявленные данные могут указывать на нарастающее снижение тренированности организма детей, снижение объемов выносливости и ухудшение качества биологических мембран организма, как показателя общего здоровья организма.

Сравнение показателей БИА у обследованных нами детей 7 лет с соответствующими показателями семилетних детей, обследованных в г. Кемерово 5 лет назад [20], представлено в таблице 2.

Анализ данных биоимпедансометрии с временной разницей в 5 лет показал, что параметр индекса массы тела среди мальчиков возраста 7 лет имел тенденцию к возрастанию на 4,48 кг/м² или 2,84 %. При этом значение ИМТ увеличивалось исключительно за счет объема жировой ткани (+0,31 кг или 13,41 % в динамике за 5 лет). В то же время, среди показателей скелетно-мышечной массы было выяв-

лено достоверное (-0,66 кг или 5,13 %, $p = 0,01$) снижение, что может являться следствием нарастающей гиподинамии среди детского населения. Значения тощей и активной клеточной массы, характеризующих состояние мышечной ткани и внутренних органов, в том числе нервной системы, имели тенденцию к снижению (-0,83 кг или 3,72 % и -0,16 кг или 1,14 %, соответственно), что говорит о постепенном снижении функциональных резервов организма мальчиков. Аналогичную тенденцию к снижению имела скелетная мышечная масса (-0,34 кг или 5,13 %). Уменьшение значений фазового угла на 0,16 градуса или 3,18 % свидетельствует о снижении общей выносливости, тренированности, скорости уровня обмена веществ, что имеет прямую смысловую связь с другими параметрами биоимпедансометрии и является следствием иррационального режима дня у детей. Данные о снижении метаболического компонента детского организма находят подтверждение в достоверном снижении уровня основного обмена, отрицательный прирост которого составил -4,60 % за пятилетний период.

Показатели биоимпедансометрии среди группы девочек имела подобные тенденции: ИМТ характеризовался увеличением на 0,48 кг/м² (+3,00 % за пятилетний период), при этом основу для роста показателя индекса массы тела составили: увеличение жировой массы (+0,28 кг или 9,00 %, $p = 0,01$ за период пяти лет) и объема воды в организме (+0,38 кг или 2,40 %), одним из основных депо

Таблица 2
Показатели биоимпедансного анализа детей подготовительных групп за пятилетний период
Table 2
Indicators of bioimpedance analysis of children in preparatory groups over a five-year period

Исследуемый параметр	Значение исследуемого параметра (M ± σ)		Относительные изменения параметра, %	U-критерий Манна-Уитни
	2014 год	2019 год		
	Мальчики			
	7 лет (n = 61)	7 лет (n = 86)		
ИМТ, кг/м ²	16,40 ± 2,40	16,88 ± 2,02	+2,84	0,21
ЖМ, кг	2,31 ± 1,20	2,62 ± 1,46	+13,41	0,01
СММ, кг	13,51 ± 4,35	12,85 ± 3,32	-5,13	0,05
ТМ, кг	23,12 ± 4,09	22,29 ± 3,50	-3,72	0,08
АКМ, кг	10,87 ± 3,06	10,71 ± 3,07	-1,49	0,27
ОВ, л	17,03 ± 2,09	16,90 ± 2,24	-0,76	0,42
ФУ, град	5,18 ± 1,73	5,02 ± 1,38	-3,18	0,06
ОО, ккал/кг	959,40 ± 96,89	917,13 ± 71,45	-4,60	0,04
	Девочки			
	7 лет (n = 59)	7 лет (n = 76)		
ИМТ, кг/м ²	15,49 ± 2,34	15,97 ± 2,23	+3,00	0,10
ЖМ, кг	2,83 ± 2,2	3,11 ± 1,85	+9,00	0,01
СММ, кг	12,20 ± 3,65	11,89 ± 3,50	-2,60	0,22
ТМ, кг	20,90 ± 3,01	20,15 ± 2,95	-3,72	0,12
АКМ, кг	10,39 ± 2,36	10,29 ± 2,31	-0,97	0,37
ОВ, л	15,40 ± 2,26	15,78 ± 2,16	+2,40	0,09
ФУ, град	5,47 ± 1,46	4,89 ± 1,42	-11,86	0,00
ОО, ккал/кг	944,10 ± 74,50	903,94 ± 87,74	-4,44	0,03

которого является жировая ткань организма. Другие показатели биоимпедансного анализа характеризовались снижением: СММ — на 0,31 кг (2,60 %), ТМ — на 0,75 кг (3,72 %), АКМ — на 0,10 кг (0,97 %).

Отдельного внимания заслуживали показатели фазового угла, который снизился у девочек за изучаемый период на 0,58 градуса или 11,86 % ($p = 0,00$), что является тревожным маркером снижения качества состояния клеточных мембран организма, выносливости и тренированности. Уровень основного обмена девочек 7 лет, как и у мальчиков, имел достоверное снижение, которое составило 40,16 ккал/кг (4,44 %) за исследуемый период.

Отдельно следует выделить показатель среднеквадратичного отклонения (σ) полученных параметров. Поскольку настоящий статистический показатель указывает на величину отклонений в ходе определенного процесса (в нашем случае — физиче-

ского развития ребенка), выявленное снижение значений среднеквадратичного отклонения (например, СММ у мальчиков в 2014 и 2019 гг: $\pm 4,35$ кг и $\pm 3,32$ кг, ТМ — $\pm 4,09$ кг и $\pm 3,50$ кг, соответственно), вероятно, следует трактовать как постепенное возрастание усреднения показателей детей, а в совокупности со снижением практически всех показателей биоимпедансного анализа можно судить о широко распространяющейся гиподинамии среди детского населения, которая негативно сказывается на объемных резервах подрастающего организма

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Borovskaya AS, Rodionova EV, Sidorova AA. Healthy lifestyle as an alternative to hypodynamia. *Historical and Social-Educational Idea*. 2022; 14(6): 56-65. Russian (Боровская А.С., Родионова Е.В., Сидорова А.А. Здоровый образ жизни как альтернатива гиподинамии //Историческая и социально-образовательная мысль. 2022. Т. 14, № 6. С. 56-65.) doi: 10.17748/2219-6048-2022-14-6-56-65
2. <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
3. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2019; 4(1): 23-35. doi: 10.1016/S2352-4642(19)30323-2
4. Ilkevich KB, Kashenkov YuB, Ilkevich TG. Prevention of physical inactivity by means of physical culture at students on distance learning. *Uchenie zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2021; 3(193): 157-164. Russian (Илькевич К.Б., Кашенков Ю.Б., Илькевич Т.Г. Профилактика гиподинамии средствами физической культуры у студенток на дистанционном обучении //Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2021. № 3(193). С. 157-164.)
5. Физическое развитие детей и подростков Россииской Федерации: сборник материалов /под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. М.: ПедиатрЪ, 2013. Вып. 7. 173 с. Russian (Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сборник материалов /под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. М.: ПедиатрЪ, 2013. Вып. 7. 173 с.)
6. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Skoblina N.A. Morfofunktsionalnoe razvitiye sovremennikh shkolnikov. М.: GEOTAR-Media, 2018. 348 s. Russian (Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А. Морфофункциональное развитие современных школьников. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 348 с.)
7. Kulesh DV, Kolesnikov SI, Dolgikh VV, Shoiko SV, Abashin NN, Lebedeva LN. Medical-epidemiological and methodological approaches to forecasting indicators of adolescent health in the modern period. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2013; 68(6): 9-14. Russian (Кулеш Д.В., Колесников С.И., Долгих В.В., Шойко С.В., Абашин Н.Н., Лебедева Л.Н. Медико-эпидемиологические и методологические подходы к прогнозированию показателей, характеризующих здоровье подростков на современном этапе //Вестник РАМН. 2013. Т. 68, № 6. С. 9-14.) doi: 10.15690/vramn.v68i6.667
8. Pitina V.N. Zavisimost funktsionalnogo sostoyaniya serdechno-sosudistoi sistemi ot urovnya fizicheskoi aktivnosti u podrostkov muzhskogo pola. *Bulletin of REAVIZ*. 2023; 25: 102-103. Russian (Питина В.Н. Зависимость функционального состояния сердечно-сосудистой системы от уровня физической активности у подростков мужского пола //Вестник медицинского института «Реавиз»: Реабилитация, Врач и Здоровье. 2023. № 2, Приложение. С. 102-103.)
9. Popov VI, Ushakov IB, Levushkin SP, Zhukov OF, Scoblina NA. Long-term dynamics of the physical development of children in Russia. *Human Ecology*. 2022; 29(2): 119-128. Russian (Попов В.И., Ушаков И.Б., Левушкин С.П., Жуков О.Ф., Скоблина Н.А. Многолетняя динамика физического развития детей в России //Экология человека. 2022. Т. 29, № 2. С. 119-128.) doi: 10.17816/humeco96734
10. Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Albitskiy VJ. Preventive paediatrics – new challenges *Current Pediatrics*. 2012; 11(2): 7-10. Russian (Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Альбицкий В.Ю. Профилактическая педиатрия – новые вызовы //Вопросы современной педиатрии. 2012. Т. 11, № 2. С. 7-10.) doi: 10.15690/vsp.v11i2.204
11. Boldyreva YuV, Gubin DG. The effect of physical activity on the immune system. *Human. Sport. Medicine*. 2023; 23(4): 23-30. Russian (Болдырева Ю.В., Губин Д.Г. Влияние физической активности на состояние иммунной системы организма //Человек. Спорт. Медицина. 2023. Т. 23, № 4. С. 23-30.) doi: 10.14529/hsm230403
12. Russian Statistical Yearbook. 2019/Federal State Statistics Service (Rosstat). Moscow, 2019. Russian (Российский статистический ежегодник. 2019/ Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2019.)

13. Salekhov SA, Maksimiuk NN, Salekhov MP. Influence of physical inactivity on development of somatopsychic disorders. *Vestnik NovSU*. 2016; 6(97): 124-126. Russian (Салехов С.А., Максимюк Н.Н., Салехова М.П. Влияние гиподинамии на развитие соматопсихических нарушений //Вестник НовГУ. 2016. № 6(97). С. 124-126.)
14. Korman M, Tkachev V, Reis C, Komada Y, Kitamura S, Gubin D, et al. Outdoor Daylight Exposure and Longer Sleep Promote Wellbeing Under Covid-19 Mandated Restrictions. *J Sleep Res*. 2022; 31: 1-11. doi: 10.1111/jsr.13471
15. da Silveira MP, da Silva Fagundes KK, Bizuti MR, Starck E, Rossi RC, de Resende E Silva DT. Physical Exercise as a Tool to Help the Immune System Against Covid-19: an Integrative Review of the Current Literature. *Clin Exp Med*. 2021; 21: 15-28. doi: 10.1007/s10238-020-00650-3
16. de Souza Teixeira AA, Lira FS, Rosa-Neto JC. Aging with Rhythmicity. Is it Possible? Physical Exercise as a Pacemaker. *Life Sci*. 2020; 261: 118453. doi: 10.1016/j.lfs.2020.118453
17. Sanchis-Gomar F, Lavie CJ, Mehra MR, Henry BM, Lippi G. Obesity and Outcomes in Covid-19: When an Epidemic and Pandemic Collide. *Mayo Clin Proc*. 2020; 95(7): 1445-1453. doi: 10.1016/j.mayocp.2020.05.006
18. Schuch FB, Vancampfort D. Physical activity, exercise and mental disorders: it is time to move on. *Trends Psychiatry Psychother*. 2021; 43(3): 177-184. doi: 10.47626/2237-60892021-0237
19. Kuchma V.R., Sedova A.S., Stepanova M.I., Barsukova N.K., Aleksandrova I.E., Aizyatova M.V., i dr. Gигиенические нормативы i spetsialnie trebovaniya k ustroystvu, sodержaniyu i rezhimam raboty v usloviyakh tsifrovoi obrazovatelnoi sredi v sfere obshchego obrazovaniya. M.: NMITs zdorovya detei Minzdrava Rossii, 2020. 20 s. Russian (Кучма В.Р., Седова А.С., Степанова М.И., Барсукова Н.К., Александрова И.Э., Айзятова М.В., и др. Гигиенические нормативы и специальные требования к устройству, содержанию и режимам работы в условиях цифровой образовательной среды в сфере общего образования. Руководство. М.: НМИЦ здоровья детей Минздрава России, 2020. 20 с.)
20. Anisimova AV. Complex health condition and optimization of preventive measures in children: author's abstr. dis. ... cand. med. sci. Krasnoyarsk, 2014. 24 p. Russian (Анисимова А.В. Комплексное состояние здоровья и оптимизация профилактических мероприятий у детей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Красноярск, 2014. 24 с.)

КОРРЕСПОНДЕНЦИЮ АДРЕСОВАТЬ:

СЕЛИВЕРСТОВ Илья Александрович

650029, г. Кемерово, ул. Ворошилова, д. 22а, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России

Тел: 8 (3842) 73-48-56 E-mail: ilia_seliverstov92@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

ПЕРЕВОЩИКОВА Нина Константиновна, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последипломной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: nkp42@mail.ru

PEREVOSHCHIKOVA Nina Konstantinovna, doctor of medical sciences, professor, head of the department of outpatient pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: nkp42@mail.ru

СЕЛИВЕРСТОВ Илья Александрович, старший преподаватель кафедры поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последипломной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: ilia_seliverstov92@mail.ru

SELIVERSTOV Ilya Aleksandrovich, senior lecturer, department of outpatient pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: ilia_seliverstov92@mail.ru

ЧЕРНЫХ Наталья Степановна, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последипломной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: nastep@mail.ru

CHERNYKH Natalya Stepanovna, candidate of medical sciences, docent, docent of the department of outpatient pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: nastep@mail.ru

ДРАКИНА Светлана Альбертовна, канд. мед. наук, доцент кафедры поликлинической педиатрии, пропедевтики детских болезней и последипломной подготовки, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, г. Кемерово, Россия. E-mail: sdrakina@yandex.ru

DRAKINA Svetlana Albertovna, candidate of medical sciences, docent of the department of outpatient pediatrics, propaedeutics of childhood diseases and postgraduate training, Kemerovo State Medical University, Kemerovo, Russia. E-mail: sdrakina@yandex.ru