

# ПЕДИАТРИЯ PEDIATRICS

DOI: 10.29413/ABS.2019-4.1.9

## Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы)

Чанчаева Е.А.<sup>1</sup>, Айзман Р.И.<sup>2</sup>, Сидоров С.С.<sup>1</sup>, Попова О.И.<sup>1</sup>, Симонова О.И.<sup>1</sup><sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет» (649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1, Россия)<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет» (630126, г. Новосибирск, ул. Вилуйская, 28, Россия)

Автор, ответственный за переписку: Айзман Роман Иделевич, e-mail: aizman.roman@yandex.ru

### Резюме

Начало школьного обучения детей, сопровождающееся значительным сокращением суточной двигательной активности, изменением режима дня, эмоциональной и интеллектуальной нагрузкой, которые часто неадекватны возрастным психофизиологическим возможностям ребёнка, является потенциальным риском развития морфофункциональных и психофизиологических отклонений в организме. В данной работе проведён анализ литературы о развитии современных детей младшего школьного возраста по результатам оценки морфологических, функциональных и психических показателей. Выявление общей тенденции в развитии младших школьников необходимо для определения приоритетного направления здоровьесберегающей деятельности в системе современного образования. Обзор данных о развитии младших школьников за последние 20 лет свидетельствует об увеличении количества детей с отклонениями в физическом развитии, ухудшении физической подготовленности, отставании биологического возраста от паспортного, напряжении функций сердечно-сосудистой системы, снижении жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы. Эта закономерность проявляется независимо от региона проживания и национальности детей. Отмечается увеличение количества детей с трудностями в обучении. Среди причин указанных изменений исследователи выделяют усложнение образовательной программы, гиподинамию, замедление физического развития и вместе с тем медико-социальные успехи государства, позволяющие сохранить жизнь новорожденным детям даже с соматическими и неврологическими отклонениями. В связи с выявленной тенденцией развития современных школьников начальных классов необходимы мероприятия по оптимизации учебной деятельности детей по критериям: уровень физической активности, интенсивность и напряжённость интеллектуальных нагрузок, режим отдыха.

**Ключевые слова:** младший школьный возраст, физическое развитие, психическое развитие, гиподинамия, учебные нагрузки, биологический и календарный возраст

**Для цитирования:** Чанчаева Е.А., Айзман Р.И., Сидоров С.С., Попова О.И., Симонова О.И. Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(1): 59-65. doi: 10.29413/ABS.2019-4.1.9.

## Modern Trends of the Development of Primary School-Aged Children (Literature Review)

Chanchayeva E.A.<sup>1</sup>, Aizman R.I.<sup>2</sup>, Sidorov S.S.<sup>1</sup>, Popova O.I.<sup>1</sup>, Simonova O.I.<sup>1</sup><sup>1</sup> Gorno-Altai State University (ul. Lenkina 1, Gorno-Altai 649000, Russian Federation)<sup>2</sup> Novosibirsk State Pedagogical University (ul. Vilyuiskaya 28, Novosibirsk 630126, Russian Federation)

Corresponding author: Roman I. Aizman, e-mail: aizman.roman@yandex.ru

### Abstract

The beginning of children's school education is a potential risk of morphofunctional and psycho-physiological disorders in the body because of the significant reduction in daily physical activity, the change in day regimen, emotional and intellectual stress, which are often inadequate for the age-related psycho-physiological capabilities of schoolchildren. In this paper, we analyzed the literature on the development of modern children of primary school age according to the results of the assessment of morphological, functional and mental indicators. The identification of a general trend in the development of primary school-aged children is necessary for determination and development of health-saving programs to implement in the system of modern education. A review of data on the development of younger school children over the past 20 years shows an increase in the number of children with digressions in physical development, deterioration in physical fitness, delay of biological age from actual age, stress of the cardiovascular system, decrease in lung capacity and muscle strength. This pattern is manifested regardless of the region of residence and the nationality of children. There is an increase in the number of children with learning difficulties. Among the reasons for these changes, researchers highlight the complexity of the educational program, physical inactivity, the delay of physical

*development and, at the same time, medical and social successes of the state, allowing preserving the life of newborns even with somatic and neurological abnormalities. In connection with the identified trend of development of modern primary school children, the measures are needed to optimize children's learning activities by the following criteria: level of physical activity, intensity of intellectual loads, rest mode.*

**Key words:** *primary school age, physical development, mental development, hypodynamia, training loads, biological and actual age*

**For citation:** Chanchayeva E.A., Aizman R.I., Sidorov S.S., Popova O.I., Simonova O.I. Modern trends of the development of primary school-aged children (literature review). *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(1): 59-65. doi: 10.29413/ABS.2019-4.1.9.

Период детства – возрастной этап, характеризующийся процессом непрерывных качественных и количественных изменений организма. Начало школьного обучения детей, сопровождающееся значительным сокращением суточной двигательной активности, эмоциональной и интеллектуальной нагрузкой, является потенциальным риском развития морфофункциональных отклонений [1]. Увеличенным объёмом информации, который якобы стимулировал ростовые процессы и ускорял созревание организма, пытались объяснить причину акселерации в 70–80-е годы прошлого века (информационная гипотеза) [2, 3]. В настоящее время, наоборот, считается, что неадекватная возрасту интеллектуальная нагрузка может тормозить ростовые процессы [3, 4, 5]. Высокая напряжённость и интенсивность учебного процесса, крайне ограниченное время для усвоения необходимой информации ухудшают психофункциональное состояние ребёнка. Более того, в сочетании с нарушением режима сна, снижением физической активности эти факторы оказывают стрессовое воздействие на развивающийся организм [6]. В данной работе проведён анализ данных литературы о развитии современных детей младшего школьного возраста по результатам оценки морфологических, функциональных, психических показателей и готовности детей к занятиям физической культурой. Выявление общей тенденции в развитии младших школьников необходимо для определения приоритетных направлений в организации здоровьесберегающей деятельности в системе современного образования.

#### **ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОВРЕМЕННЫХ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Одним из главных критериев, отражающих состояние здоровья детей, является уровень физического развития [1]. В конце XX – начале XXI вв. авторы [7] отмечали замедление темпов физического развития детей, по сравнению со второй половиной прошлого столетия. В частности, по результатам исследований, проведённых в 14 регионах России в 2006–2012 гг., количество детей, биологический возраст которых отставал от календарного (паспортного), увеличилось с 7 % до 27 %. При этом статистически значимых отличий в физическом развитии детей, проживающих в разных регионах, выявлено не было. Это позволяет рассматривать указанную тенденцию как проявление более медленных темпов биологического созревания.

Длина тела 7-летних детей меньше, чем их ровесников 10 лет назад и в конце прошлого века. В то же время масса тела статистически значимо не отличается от данных 10- и 20-летней давности [8]. По данным других авторов [9], в России за последние 30 лет отклонения в физическом развитии дошкольников (с 12,7 % до 20,6 %) проявлялись преимущественно за счёт избытка массы тела, в европейских странах (по данным 2010 г.) избыточ-

ная масса тела среди детей 6–9 лет составляла 18–57 %, а ожирение встречалось у 6–31 % детей [6]. Сравнение морфологических показателей современных детей с региональными нормативами прошлых лет показало увеличение количества школьников с низкорослостью и избыточной или недостаточной массой тела [10, 11]. Стабилизация скорости роста, а в последнее десятилетие и снижение этого показателя, по сравнению с данными исследований прошлого века, свидетельствуют о прекращении процесса акселерации на данном отрезке онтогенеза [8]. Так, результаты исследований в 2010 г. показали, что младшие школьники 8–10 лет г. Москвы и Архангельска отличались от своих сверстников 1960-х и 1980-х гг. сниженными показателями физического развития [12]. Из года в год возрастает количество школьников с различными функциональными нарушениями опорно-двигательного аппарата [5, 9, 13, 14]: в частности, процент нарушений осанки среди современных детей в среднем составляет от 60 до 80 % [14]. Хотя изменённый тип осанки детей не является диагнозом, он, тем не менее, требует коррекционных мероприятий.

Большинство исследователей среди основных причин замедления ростовых процессов и дисгармоничности физического развития рассматривают гиподинамию [7, 8, 12, 15]. Среди причин столь масштабной гиподинамии детей в основном выделяют широкое внедрение в жизнь технических средств, отсутствие интереса к занятиям спортом, предпочтение пассивного отдыха [5, 7, 9, 13, 16, 17].

#### **ИЗМЕНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Результаты популяционного мониторинга функциональных показателей, проведённого за период 1970–1980 и 1990–2010 гг., указывают на тенденцию к повышению систолического и диастолического артериального давления у детей младшего школьного возраста, что привело к увеличению доли детей с артериальной гипертензией. За этот период отмечалась тенденция к увеличению количества детей с тахикардией. По мнению исследователей [7], это свидетельствует о растущем напряжении ресурсов адаптационных процессов роста и созревания учащихся в современных условиях среды обучения и воспитания.

Обучение современных детей осуществляется по новым образовательным программам, предполагающим увеличение объёма умственной нагрузки, интенсификации и компьютеризации процесса обучения, ограничение двигательного режима динамического характера и преобладание статического. Интенсивная умственная деятельность требует максимальной концентрации внимания, активизации памяти и мыслительных процессов, сопровождается изменением функциональных показателей различных систем организма. Возможность

успешного обучения в таких условиях определяется состоянием здоровья детей, их личностными качествами, уровнем адаптационного потенциала [18, 19]. Установлена прямая зависимость между успешностью обучения детей младшего школьного возраста и активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции сердечной деятельности [20]. В частности, анализ состояния сердечно-сосудистой системы детей первого года обучения показал увеличение на 20 % количества детей с симпатикотонией к концу учебного года [21]. У детей, ведущих малоподвижный образ жизни, изменения силы сердечных сокращений и величины ударного объёма крови во время устных ответов более выражены и с возрастом увеличиваются, в отличие от школьников, у которых систематические мышечные тренировки способствуют менее выраженному проявлению реакции, быстрому восстановлению показателя, снижению с возрастом величины и частоты её проявления [22].

Начиная с 1980 г., имело место снижение показателей жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ), что особенно было выражено в 1990-х гг. За последующие десять лет была зафиксирована положительная тенденция нарастания ЖЕЛ у мальчиков. По мнению исследователей [23], увеличение показателей ЖЕЛ на фоне стабилизации длины тела и восстановления массы тела можно расценивать как проявление синдрома хронической гипоксии у жителей современных крупных промышленных центров. Среди детей младшего школьного возраста, начинающих заниматься в спортивных секциях [24] и поступивших в детские оздоровительные лагеря [25], во всех возрастных группах в 2012–2014 гг. были выявлены низкие показатели (около 73 % от нормы) жизненной ёмкости лёгких. Показатели ЖЕЛ, соответствующие должным значениям, имели от 44 до 51 % обследуемых младших школьников [21].

Сила мышц является интегральным физическим качеством, отражающим степень развития мускулатуры и физической подготовленности человека [9]. Данные по снижению силовых показателей детей в XXI в. подтверждаются многими исследованиями [9, 21, 26, 27]. Снижение силовых показателей связывают с отсутствием интереса к активным занятиям спортом, малоподвижным образом жизни, широким внедрением в жизнь технических средств, нарушением питания [16]. Тенденция к снижению показателей кистевой динамометрии у детей младшего школьного возраста отмечалась авторами в период с 1980–1990 гг. до 2006–2010 гг. [28]. В частности, у 36 % мальчиков и 54 % девочек был выявлен неудовлетворительный результат кистевой динамометрии [28]. Лонгитюдные наблюдения динамики развития мышечной силы детей 7–8 лет показали сниженные темпы увеличения данного показателя в течение учебного года [21]. Таким образом, функциональное состояние организма современных детей в условиях возросшей интеллектуальной нагрузки характеризуется напряжением сердечно-сосудистой системы, сниженными показателями жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы.

#### ИЗМЕНЕНИЯ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Нейрокогнитивное развитие в онтогенезе включает основные компоненты мыслительных процессов – восприятие, внимание, память (усвоение, сохранение,

использование информации), зрительно-моторную координацию [28]. В младшем школьном возрасте (6,6–10 лет) процессы дифференциации нейронов коры больших полушарий в целом завершаются. Так, рост коры больших полушарий в толщину продолжается в затылочной области и глазодвигательной зоне до 6 лет, в височно-теменно-затылочной области и медиальной префронтальной зоне – до 7 лет, в двигательной коре – до 8–9 лет. Размеры пирамидных нейронов увеличиваются в двигательной коре до 6 лет, на медиальной поверхности лобной доли – до 8 лет, в височно-теменно-затылочной области и дорсальной зоне префронтальной коры – до 9–10 лет [29].

К 5–6 годам усложняется система связей по горизонтали за счёт роста в длину и разветвления базальных дендритов и развития боковых терминалей апикальных дендритов. Хотя у большинства детей формирование альфа-ритмов происходит к 5–7 годам, у некоторых к 7 годам признаки данного процесса как показателя созревания коры больших полушарий не проявляются, что является одной из причин трудностей в процессе обучения [30]. Внимание как процесс сосредоточенности сознания является базой для других познавательных функций. Нарушение этого процесса приводит к изменению психомоторной деятельности, ухудшению восприятия, памяти, аналитико-синтетических процессов [31]. Организация произвольного внимания зависит от развития речи и формирования необходимой доминанты, поэтому у детей 6–7 лет обучение на основе произвольного внимания затруднительно. В младших классах мобилизация познавательных процессов учащихся возможна за счёт активации преимущественно непроизвольного внимания [32].

Монотония, однообразие раздражителей, а также длительное умственное напряжение – основные факторы, существенно ограничивающие продолжительность произвольного внимания. Объём внимания младшего школьника 7–8 лет в среднем составляет 4–6 объектов, способность распределять внимание слабая, продолжительность произвольного внимания – 10–15 мин, характерно быстрое развитие утомления, запредельного торможения [30].

В последние годы увеличилось число детей, имеющих сложности при обучении в школе. Дисфункция психоневрологического развития отмечается у 30–56 % практически здоровых школьников [33]. Неспособность освоить школьную программу в 50 % случаев приходится на неклинические формы несформированности у детей высших психических функций [34, 35]. Результаты исследований в различных регионах России лишь подтверждают данную статистику. Так, в детской популяции хантов и группы славян в подавляющем большинстве выявлены низкая скорость простой зрительно-моторной реакции (88,0 % и 61,4 % случаев соответственно) [36], низкие показатели произвольного внимания и психомоторной деятельности [37]. 27,2 % детей Архангельска имели низкий уровень логического мышления [38], у всех первоклассников г. Кирова была установлена слабая пространственная визуализация [33, 39]. Данную статистику низкого уровня развития когнитивных функций у детей и трудностей в обучении исследователи объясняют, с одной стороны, высоким процентом детей с врождёнными заболеваниями (80–85 %), в том числе с неврологическими отклонениями (12–32 %) [40, 41], а

с другой стороны – прогрессом в сфере исследований когнитивных функций мозга [28]. Многие авторы отмечают прямую зависимость между уровнем физической активности детей и когнитивными показателями (внимание, память, мышление) [42, 43, 44]. Результаты данных исследований согласуются с концепцией А. Анастаси (1954), Б.Г. Ананьева (1968), Б.М. Теплова (1991) о единстве структурных признаков человека, т. е. его анатомических, физиологических и биохимических показателей, с его психическими характеристиками.

Таким образом, среди причин увеличения количества детей с трудностями в обучении исследователи выделяют недостаточную сформированность высших психических функций [34, 35, 36, 37, 38], усложнение образовательной программы [5], гиподинамию [8, 45], высокий процент детей с неврологическими и нейropsychическими отклонениями [40, 41].

### ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ ДЕТЕЙ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

Анализ физической подготовленности современных детей, проведённый на основе стандартных двигательных тестов по физической культуре для общеобразовательных школ, показал, что дети в этом возрасте имеют в основном средний и низкий уровни подготовленности [44]. Интегративный показатель, обобщающий состояние отдельных физических качеств, в среднем по образовательной организации составлял 73 %, при этом суммарный дефицит развития ведущих физических качеств был более 27 %. В частности, в младшем школьном возрасте индекс физической подготовленности у мальчиков составил 59 %, у девочек – 65 % [46]. Среди школьников 4-х классов удовлетворительная физическая подготовленность выявлена у 61,9 % девочек и у 63,2 % мальчиков, остальные школьники имели неудовлетворительную физическую подготовленность. Только по отдельным физическим качествам каждый второй школьник соответствовал среднему уровню развития [47].

Общеизвестно, что физическая активность – необходимое условие здоровья и развития человека [32]. При этом целью физического воспитания является не столько достижение спортивных результатов, сколько высокого уровня здоровья, которое необходимо для продуктивной жизни, как в социальном, так и в экономическом отношении [48]. Доказано, что физическая и умственная активность положительно влияют на когнитивные способности человека [49].

Многие исследователи отмечают, что в системе современного образования первостепенным является получение знаний и формирование учебных навыков, при этом двигательный компонент физической активности, необходимый для детского организма, ограничен за счёт увеличения статической нагрузки [8]. По результатам анкетирования, на выполнение домашнего задания у детей младшего школьного возраста в среднем уходит 2–4 часа, за компьютерными играми дети проводят 2–6 часов, на просмотр телепрограмм тратят 1–4 часа, около 25 % детей не заняты внеурочной деятельностью, связанной с двигательной активностью [45]. Хронический дефицит двигательной активности современных школьников является одной из главных причин низкого уровня физической подготовленности и нарушений физического развития. В связи с этим сотрудниками НИИ гигиены и

охраны здоровья детей и подростков Национального исследовательского центра здоровья детей Министерства здравоохранения России обозначена необходимость объективного анализа процессов интенсификации и оценки напряжённости учебной деятельности детей [5].

Таким образом, анализ литературы о развитии современных детей младшего школьного возраста позволил выявить тенденцию увеличения детей с отклонениями в физическом, функциональном и психическом развитии. Одной из главных причин указанной тенденции развития является гиподинамия. В связи с этим представляется крайне необходимым изменить в системе образования соотношение между интеллектуальными нагрузками и двигательной активностью детей.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ данных литературы о развитии детей младшего школьного периода за последние 20 лет свидетельствует об увеличении количества детей с отклонениями в физическом развитии, ухудшении физической подготовленности, отставании биологического возраста от паспортного, напряжении функций сердечно-сосудистой системы, снижении жизненной ёмкости лёгких и мышечной силы. Эта закономерность проявляется независимо от региона проживания и национальности детей. Отмечается увеличение количества детей с трудностями в обучении. Среди причин данной тенденции исследователи выделяют усложнение образовательной программы, гиподинамию, замедление физического, функционального и психического развития, отставание биологического возраста от календарного и вместе с тем медико-социальные успехи государства, позволяющие сохранить жизнь новорожденным детям даже с соматическими и неврологическими отклонениями. В связи с этим необходимы мероприятия по оптимизации учебной деятельности детей по критериям интенсивности и напряжённости интеллектуальных нагрузок, уровню физической активности, режима отдыха.

*Конфликт интересов относительно материала статьи отсутствует.*

*Финансовая поддержка статьи отсутствует.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Кучма В.Р. (ред.). *Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации*: Сборник материалов (выпуск VI). М.: ПедиатрЪ; 2013.
2. Исмаилова С.С. Физиология ребенка: теоретические аспекты и информационная гипотеза акселерации. *Биомедицина (Баку)*. 2010; 2: 29-31.
3. Becker B. Social disparities in children's vocabulary in early childhood. Does preschool education help to close the gap? *EDUC Research Group Conference*. 2009: 1-28.
4. Година Е.З. Секулярный тренд: история и перспективы. *Физиология человека*. 2009; 35(6): 128-135.
5. Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка интенсификации учебной деятельности детей в современных условиях. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2015; (1): 4-11.
6. Wijnhoven T, van Raaij JM, Spinelli A. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*. 2014; 14: 806. doi: 10.1186/1471-2458-14-806
7. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Сухарева Л.М., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Лонгитудинальные исследо-

вания физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000-е гг.). *Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации*. М.: ПедиатрЪ; 2013: 32-44.

8. Филиппова Т.А., Верба А.С. Физическое развитие и состояние здоровья детей на рубеже дошкольного и младшего школьного возраста. *Новые исследования*. 2013; (4): 145-158.

9. Березина Н.О., Степанова М.И., Лашнева И.П. Особенности физического развития современных дошкольников. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; (4): 34-39.

10. Жанабаев Н.С., Булешов М.А., Омарова Б.А., Булешова А.М., Ботабаева Р., Тажибаева К.Н., и др. Использование международных критериев для оценки физического развития первоклассников Южно-Казахстанской области Республики Казахстан. *Экология человека*. 2017; (2): 32-38.

11. Березин И.И., Гаврюшин М.Ю. Современные тенденции физического развития школьников г. Самары. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2016; (2): 17-23.

12. Скоблина Н.А., Федотов Д.М., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Татаринчик А.А. Характеристика физического развития детей и подростков Архангельска и Москвы: исторические аспекты. *Журнал медико-биологических исследований*. 2016; (2): 110-122. doi: 10.17238/issn2308-3174.2016.2.110

13. Кучма В.Р. Современное дошкольное воспитание: гигиенические проблемы, пути решения, медико-профилактическая эффективность. М.: Изд-во ГУ НЦЗД РАМН; 2011.

14. Фурман Ю. Осанка человека в системе мониторинговых исследований. *Науковий вісник Волинського Національного Університету імені Лесі Українки*. 2012; (8): 13-17.

15. Кирилова И.А., Осипова Е.В. Особенности физического развития детской популяции г. Иркутска. *Acta Biomedica Scientifica*. 2016; 1(5): 195-197. <https://doi.org/10.12737/23423>

16. Милушкина О.Ю., Федотов Д.М., Бокарева Н.А., Скоблина Н.А. Возрастная динамика мышечной силы современных школьников. *Вестник РГМУ*. 2013; (1): 62-65.

17. Мирская Н.Б., Синякина А.Д., Коломенская А.Н. Использование малых форм физического воспитания в профилактике нарушений и заболеваний органа зрения. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(5): 98-102.

18. Литвинова Н.А., Казин Э.М., Лурье С.Б., Булатова О.В. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей в адаптации к умственной деятельности. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2011; (1): 141-147.

19. Dieleman GC, Huizink AC, Tulen JH, Utens EM, Creemers HE, van der Ende J, et al. Alterations in HPA-axis and autonomic nervous system functioning in childhood anxiety disorders point to a chronic stress hypothesis. *Psychoneuroendocrinology*. 2015; 51: 135-150. doi: 10.1016/j.psyneuen.2014.09.002

20. Варич Л.А., Сорокина Ю.В. Особенности психофизиологической адаптации учащихся младшего школьного возраста. *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2017; (2): 117-122. doi: 10.21603/2078-8975-2017-2-117-122

21. Ефимова Н.В., Шибков А.А., Шибкова О.В. Особенности физического развития детей 7-8 лет, проживающих в различных районах промышленного мегаполиса. *Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье*. 2017; 28(4): 140-144.

22. Вахитов И.Х., Камалиева Л.Р. Изменения показателей ударного объема крови детей младшего школьного возраста во время устных ответов на теоретических уроках. *Физиология человека*. 2014; 40(3): 133-136. doi: 10.7868/S0131164614030199

23. Евлахов В.И., Пуговкин А.П., Рудакова Т.Л., Шаловская Л.Н. *Основы физиологии сердца*. СПб.: СпецЛит; 2015.

24. Бородиневский Д.В. Оценка жизненной емкости легких по результатам мониторинга физического и функционального состояния юных спортсменов г. Тюмени. *Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2015; (4): 33-36.

25. Варнавских Е.А. Оценка влияния формы летнего отдыха на физическое здоровье детей 8-11 лет. *Фундаментальные исследования*. 2014; (4): 58-62.

26. Жданова О.А., Стахурлова Л.И., Гурович О.В. Показатели динамометрии школьников Воронежской области. *Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук*. 2015; (6-2): 140-143.

27. Билецкая В.В. Силловые способности детей младшего школьного возраста и способы их оценки. *Физическое воспитание студентов*. 2010; (1): 3-6.

28. Баранов А.А., Маслова О.И., Намазова-Баранова Л.С. Онтогенез нейрокогнитивного развития детей и подростков. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2012; 67(8): 26-33. doi: 10.15690/vramn.v67i8.346

29. Цехмистренко Т.А., Васильева В.А., Шумейко Н.С. Структурные преобразования коры большого мозга у детей и подростков. *Физиология человека*. 2017; 43(2): 5-14. doi: 10.7868/S0131164617020151

30. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. *Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии*. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000.

31. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Актуальные проблемы физиологии развития ребенка. *Новые исследования*. 2014; (3): 4-20.

32. Айзман Р.И., Лысова Н.Ф., Завьялова Я.Л. *Возрастная анатомия, физиология и гигиена*: учебное пособие. М.: КНОРУС; 2017. doi: 10.15216/978-5-406-04901-3

33. Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Кузенкова Л.М., Маслова О.И., Глоба О.В., Андреенок Н.В., и др. Особенности психических функций у детей младшего школьного возраста с изменениями психоневрологического статуса. *Российский педиатрический журнал*. 2009; (2): 28-34.

34. Сергеева О.А., Филиппова Н.В., Барыльник Ю.Б. Психологическая готовность к школьному обучению детей с задержкой психического развития. *Бюллетень Медицинской Интернет-конференции*. 2014; 4(11): 1292-1294.

35. Calkins SD, Dollar JM. Emotion: commentary. A biosychosocial perspective on maternal psychopathology and the development of child emotion regulation. *J Pers Disord*. 2014; 28(1): 70-77. doi: 10.1521/pedi.2014.28.1.70

36. Лобова В.А. Сенсомоторная деятельность у детей-ханты и детей-славян в ХМАО-Югре. *Вестник Югорского государственного университета*. 2017; (1): 49-55.

37. Винокурова С.П., Саввина Н.В. Количественные показатели когнитивной деятельности у детей младшего школьного возраста 7-9 лет, обследованных с помощью тестовой компьютерной системы «Психомат». *Профилактическая и клиническая медицина*. 2014; (2): 86-92.

38. Белых А.И., Звягина Н.В., Колосова Т.С. Некоторые корреляты психофизиологического развития детей младшего школьного возраста г. Архангельска. *Экология образования: актуальные проблемы*. 2010; (2): 39-42.

39. Tvardovskaya AA, Savinar EV. Development of higher mental functions in first-grades during the school year depending on the intensity of educational activities. *Int J Environ Sci Ed*. 2016; 11(8): 2085-2097. doi: 10.12973/ijese.2016.580a

40. Виноградова И.В., Краснов М.В. Постнатальная адаптация сердечно-сосудистой системы у новорожденных с экстремально низкой массой тела. *Вестник Чувашского университета*. 2010; (3): 63-69.

41. Abbasi S, Oxford C, Gerdes J, Sehdev H, Ludmir J. Antenatal corticosteroids prior to 24 weeks gestation and neonatal outcome of extremely low birth weight infants. *Am J Perinat*. 2010. 27(1): 061-066. doi: 10.1055/s-0029-1223269

42. Горелик В.В. Оценка психофизиологических показателей школьников в условиях общеобразовательной школы. *Вектор науки ТГУ*. 2013; (1): 27-30.

43. Benito E, Kerimoglu C, Ramachandran B, Pena-Centeno T, Jain G, Stilling RM, et al. RNA-dependent intergenerational inheritance of enhanced synaptic plasticity after environmental enrichment. *Cell Reports*. 2018; 23(2): 546-554. doi: 10.1016/j.celrep.2018.03.059.

44. Волокитина Т.В., Лукманова Н.Б., Сафонова О.А. Характеристика физического состояния детей 7-9 лет с раз-

ным уровнем физической подготовленности (лонгитюдное исследование). *Вестник Поморского университета. Серия: естественные науки*. 2011; (1): 38-44.

45. Тарасова О.В. Досуг и физическая активность школьников. *Материалы VI Российского форума с международным участием «Педиатрия Санкт-Петербурга: опыт, инновации, достижения» (4–5 сентября 2014)*. СПб.; 2014: 163-164.

46. Синявский Н.И., Китайкина Н.А. Мониторинг физической подготовленности и здоровья школьников Среднего Приобья. *Успехи современного естествознания*. 2009; (3): 62-63.

47. Инглик Т.Н., Чернявская Н.М., Айбазова Л.Б. Изучение уровня физической подготовленности школьников начальных классов. *Современные проблемы науки и образования*. 2016; (6): 340.

48. Калиниченко И.А. Физическое развитие детей с разным уровнем двигательной активности. *Здоровье и окружающая среда*. 2011; (18): 132-136.

49. Llamas-Velasco S, Cantador I, Villarejo-Galende A, Lora-Pablos D, Bermejo-Pareja F. Physical activity as protective factor against dementia: a prospective population-based study (NED-ICES). *J Int Neuropsychol Soc*. 2015; 21(10): 861-867. doi: 10.1017/S1355617715000831

## REFERENCES

1. Baranov AA, Kuchma VR. (eds.). *Physical development of children and adolescents in the Russian Federation: source book (volume VI)*. M.: Pediatr; 2013. (In Russ.)

2. Ismaylova SS. Child physiology: theoretical aspects and informational hypothesis of acceleration. *Biomeditsina (Baku)*. 2010; 2: 29-31. (In Russ.)

3. Becker B. Social disparities in children's vocabulary in early childhood. Does preschool education help to close the gap? *EDUC Research Group Conference*. 2009: 1-28.

4. Godina EZ. Secular trend: history and perspective. *Fiziologiya cheloveka*. 2009; 35(6): 128-135. (In Russ.)

5. Kuchma VR, Tkachuk EA, Efimova NV. Hygienic assessment of intensification of children's educational activity in modern conditions. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2015; (1): 4-11. (In Russ.)

6. Wijnhoven T, van Raaij JM, Spinelli A. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*. 2014; 14: 806. doi: 10.1186/1471-2458-14-806

7. Baranov AA, Kuchma VR, Skoblina NA, Sukhareva LM, Milushkina OYu, Bokareva NA. Longitudinal study of physical development of schoolchildren living in Moscow (1960s, 1980s, 2000s). *Fizicheskoe razvitiye detey i podrostkov Rossiyskoy Federatsii*. M.: Pediatr; 2013: 32-44. (In Russ.)

8. Filippova TA, Verba AS. Physical development and health state of children between preschool and primary school age. *Novye issledovaniya*. 2013; (4): 145-158. (In Russ.)

9. Berezina NO, Stepanova MI, Lashneva IP. Peculiarities of physical development of modern preschool children. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2017; (4): 34-39. (In Russ.)

10. Zhanabaev NS, Buleshov MA, Omarova BA, Buleshova AM, Botabaeva R, Tazhibaeva KN, et al. Using international criteria for the assessment of physical development of first-graders in South Kazakhstan Region of the Republic of Kazakhstan. *Ekologiya cheloveka*. 2017; (2): 32-38. (In Russ.)

11. Berezin II, Gavryushin MYu. Modern tendencies of physical development of schoolchildren living in Samara. *Voprosy shkol'noy i universitetskoy meditsiny i zdorov'ya*. 2016; (2): 17-23. (In Russ.)

12. Skoblina NA, Fedotov DM, Milushkina OYu, Bokareva NA, Tatarinichik AA. Characteristics of physical development of children and adolescents living in Arkhangelsk and Moscow: historical perspective. *Zhurnal mediko-biologicheskikh issledovaniy*. 2016; (2): 110-122. doi: 10.17238/issn2308-3174.2016.2.110 (In Russ.)

13. Kuchma VR. *Modern preschool education: hygienic problems, ways for solution, medical and preventative effectiveness*. M.: Izd-vo GU NTSZD RAMN; 2011. (In Russ.)

14. Furman Yu. Human body posture in the system of monitoring researches. *Naukoviy visnik Volins'kogo Natsional'nogo Universitetu imeni Lesi Ukrainki*. 2012; (8): 13-17. (In Russ.)

15. Kirilova IA, Osipova EV. Features of physical development of children population of Irkutsk. *Acta Biomedica Scientifica*. 2016; 1(5): 195-197. <https://doi.org/10.12737/23423> (In Russ.)

16. Milushkina OYu, Fedotov DM, Bokareva NA, Skoblina NA. Age-related dynamics of muscle strength of modern schoolchildren. *Vestnik RGMU*. 2013; (1): 62-65. (In Russ.)

17. Mirskaya NB, Sinyakina AD, Kolomenskaya AN. Using small forms of physical development in the prevention of visual organ disorders and diseases. *Gigiena i sanitariya*. 2015; 94(5): 98-102. (In Russ.)

18. Litvinova NA, Kazin EM, Lurye SB, Bulatova OV. Role of individual psychophysiological features in the adaptation for mental activity. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011; (1): 141-147. (In Russ.)

19. Dieleman GC, Huizink AC, Tulen JH, Utens EM, Creemers HE, van der Ende J, et al. Alterations in HPA-axis and autonomic nervous system functioning in childhood anxiety disorders point to a chronic stress hypothesis. *Psychoneuroendocrinology*. 2015; 51: 135-150. doi: 10.1016/j.psyneuen.2014.09.002

20. Varich LA, Sorokina YuV. Features of psychophysiological adaptation of primary school age children. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017; (2): 117-122. doi: 10.21603/2078-8975-2017-2-117-122 (In Russ.)

21. Efimova NV, Shibkov AA, Shibkova OV. Features of physical development of children aged 7-8 years living in different districts of industrial metropolis. *Vestnik meditsinskogo instituta «REAVIZ»: reabilitatsiya, vrach i zdorov'e*. 2017; 28(4): 140-144. (In Russ.)

22. Vakhitov IKh, Kamaliev LR. Changes in the indices of stroke volume in primary school age children during recitation at theoretic lessons. *Fiziologiya cheloveka*. 2014; 40(3): 133-136. doi: 10.7868/S0131164614030199 (In Russ.)

23. Evlakhov VI, Pugovkin AP, Rudakova TL, Shalovskaya LN. *Basic heart physiology*. SPb.: SpetsLit; 2015. (In Russ.)

24. Borodinevskiy DV. Assessment of lung capacity by the results of monitoring of physical and functional state of young sportsmen living in Tyumen. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2015; (4): 33-36. (In Russ.)

25. Varnavskikh EA. Assessment of influence of summer holidays form on physical health of children aged 8-11 years. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; (4): 58-62. (In Russ.)

26. Zhdanova OA, Stakhurlova LI, Gurovich OV. Indices of dynamometry of schoolchildren of the Voronezh Region. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk*. 2015; (6-2): 140-143. (In Russ.)

27. Biletskaya VV. Strength capacities of primary school age children and methods of their assessment. *Fizicheskoe vospitanie studentov*. 2010; (1): 3-6. (In Russ.)

28. Baranov AA, Maslova OI, Namazova-Baranova LS. Ontogeny of neurocognitive development of children and adolescents. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2012; 67(8): 26-33. doi: 10.15690/vramn.v67i8.346 (In Russ.)

29. Tsekhmistrenko TA, Vasilieva VA, Shumeiko NS. Structural changes in cortex of cerebrum in children and adolescents. *Fiziologiya cheloveka*. 2017; 43(2): 5-14. doi: 10.7868/S0131164617020151 (In Russ.)

30. Dubrovinskaya NV, Farber DA, Bezrukikh MM. *Psychophysiology of children: psychophysiological basics of pediatric valeology*. M.: Gumanit. izd. tsentr VLADOS, 2000. (In Russ.)

31. Bezrukikh MM, Farber DA. Current problems of children's developmental physiology. *Novye issledovaniya*. 2014; (3): 4-20. (In Russ.)

32. Aizman RI, Lysova NF, Zavyalova YaL. *Developmental anatomy, physiology and hygiene: teaching guide*. M.: KNORUS; 2017. doi: 10.15216/978-5-406-04901-3 (In Russ.)

33. Sukhareva LM, Nadezhdin DS, Kuzenkova LM, Maslova OI, Globa OV, Andreenko NV, et al. Features of psychological functions in primary school age children with changes in neurological status. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal*. 2009; (2): 28-34. (In Russ.)
34. Sergeeva OA, Filippova NV, Baryl'nik YuB. Psychological readiness for school education of children with developmental delay. *Byulleten' meditsinskoy Internet-konferentsii*. 2014; 4(11): 1292-1294.
35. Calkins SD, Dollar JM. Emotion: commentary. A biopsychosocial perspective on maternal psychopathology and the development of child emotion regulation. *J Pers Disord*. 2014; 28(1): 70-77. doi: 10.1521/pedi.2014.28.1.70
36. Lobova V.A. Sensomotor activity in Khanty and Slavonian children in Khanty-Mansiysk Autonomous District (Yugra). *Vestnik Yugorskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2017; (1): 49-55. (In Russ.)
37. Vinokurova SP, Savvina NV. Quantitative indices of cognitive performance in primary school age children aged 7–9 years examined using test computing system «Psychomat». *Profilakticheskaya i klinicheskaya meditsina*. 2014; (2): 86-92. (In Russ.)
38. Belykh AI, Zvyagina NV, Kolosova TS. Some correlates of psychophysiological development of primary school age children living in Arkhangelsk. *Ekologiya obrazovaniya: aktual'nye problemy*. 2010; (2): 39-42. (In Russ.)
39. Tvardovskaya AA, Savinar EV. Development of higher mental functions in first-grades during the school year depending on the intensity of educational activities. *Int J Environ Sci Ed*. 2016; 11(8): 2085-2097. doi: 10.12973/ijese.2016.580a
40. Vinogradova IV, Krasnov MV. Postnatal adaptation of cardiovascular system in extremely low birth weight infants. *Vestnik Chuvashskogo universiteta*. 2010; (3): 63-69. (In Russ.)
41. Abbasi S, Oxford C, Gerdes J, Sehdev H, Ludmir J. Antenatal corticosteroids prior to 24 weeks gestation and neonatal outcome of extremely low birth weight infants. *Am J Perinat*. 2010; 27(1): 061-066. doi: 10.1055/s-0029-1223269
42. Gorelik VV. Assessment of psychophysiological indices in schoolchildren in general schools. *Vektor nauki TGU*. 2013; (1): 27-30. (In Russ.)
43. Benito E, Kerimoglu C, Ramachandran B, Pena-Centeno T, Jain G, Stilling RM, et al. RNA-dependent intergenerational inheritance of enhanced synaptic plasticity after environmental enrichment. *Cell Reports*. 2018; 23(2): 546-554. doi: 10.1016/j.celrep.2018.03.059.
44. Volokitina TV, Lukmanova NB, Safonova OA. Characteristics of physical state of children aged 7–9 years with different levels of physical fitness (longitudinal study). *Vestnik Pomorskogo universiteta. Seriya: estestvennye nauki*. 2011; (1): 38-44. (In Russ.)
45. Tarasova OV. Leisure and physical activity of schoolchildren. *Materialy VI Rossiyskogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem «Pediatriya Sankt-Peterburga: opyt, innovatsii, dostizheniya» (4–5 sentyabrya 2014)*. SPb.; 2014: 163-164. (In Russ.)
46. Sinyavskiy NI, Kitaykina NA. Monitoring of physical fitness and health of schoolchildren of Sredneye Priobye. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2009; (3): 62-63. (In Russ.)
47. Inglik TN, Chernyavskaya NM, Aybazova LB. Studying the level of physical fitness of lower grades schoolchildren. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016; (6): 340. (In Russ.)
48. Kalinichenko IA. Physical development of children with different levels of physical activity. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2011; (18): 132-136. (In Russ.)
49. Llamas-Velasco S, Contador I, Villarejo-Galende A, Lora-Pablos D, Bermejo-Pareja F. Physical activity as protective factor against dementia: a prospective population-based study (NED-ICES). *J Int Neuropsychol Soc*. 2015; 21(10): 861-867. doi: 10.1017/S1355617715000831

#### Сведения об авторах

**Чанчаева Елена Анатольевна** – доктор биологических наук, доцент, профессор, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», e-mail: chan.73@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-5281-1145>

**Айзман Роман Иделевич** – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», e-mail: aizman.roman@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

**Сидоров Сергей Сергеевич** – аспирант, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», e-mail: sidorovss10@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-9201-5805>

**Попова Елена Викторовна** – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», e-mail: opvc@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4241-3669>

**Симонова Ольга Ивановна** – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет», e-mail: soi1777@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7345-8237>

#### Information about the authors

**Elena A. Chanchaeva** – Dr. Sc. (Biol.), Gorno-Altai State University, e-mail: chan.73@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-5281-1145>

**Roman I. Aizman** – Dr. Sc. (Biol.), Novosibirsk State Pedagogical University, e-mail: aizman.roman@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

**Sergey S. Sidorov** – Postgraduate, Gorno-Altai State University, e-mail: sidorovss10@mail.ru <http://orcid.org/0000-0001-9201-5805>

**Elena V. Popova** – Cand. Sc. (Biol.), Gorno-Altai State University, e-mail: opvc@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4241-3669>

**Olga I. Simonova** – Cand. Sc. (Biol.), Gorno-Altai State University, e-mail: soi1777@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7345-8237>