

УДК 612.65

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ 10–11 ЛЕТ С МИНИМАЛЬНОЙ МОЗГОВОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ (СИНДРОМОМ ДЕФИЦИТА ВНИМАНИЯ И ГИПЕРАКТИВНОСТЬЮ)

Иконникова Е. А.¹, Романова А. Н.², Ергольская Н. В.²

¹ГАОУ ДПО «Калужский государственный институт развития образования» «КГИРО»,
Калуга, Россия

²ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского», Калуга, Россия
E-mail: elena_ikonhome@mail.ru

Проведен сравнительный анализ показателей физического и психического развития здоровых школьников и детей с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью (СДВГ), как одной из форм проявления минимальной мозговой дисфункции (ММД), в возрасте 10–11 лет. Выявлено отсутствие достоверных различий между обследуемыми группами по всем исследованным морфофункциональным показателям. В группе здоровых школьников наблюдались гендерные различия по показателю мышечной силы, в группе детей с СДВГ – по окружности грудной клетки. Обнаружены достоверные различия между обследуемыми группами детей с СДВГ и здоровых детей по показателю концентрации внимания и гендерные различия в группе нормотипичных школьников по скорости умственной деятельности. При этом в группе лиц с СДВГ доля детей с леворукостью статистически значимо превышала их относительное количество среди здоровых школьников.

Ключевые слова: младшие школьники, период второго детства, мальчики, девочки, физическое развитие, психическое развитие, минимально мозговая дисфункция (ММД), синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, фенотип организма формируется при тесном взаимодействии генотипа и среды. Психика личности, как составляющая часть фенотипа, является производной биологического начала, развертывание генетической программы которого корректируется факторами среды различной физической, химической, биологической, социальной природы. Так, например, показано влияние на развитие ребенка эколого-климатической ситуации, социально-экономических условий проживания и других факторов [1]. На учащихся большое воздействие оказывают факторы внутришкольной среды: интенсификация учебного процесса, активное использование ИКТ-технологий, условия в классных помещениях (температура, относительная влажность, угарный газ, диоксид азота) [2]. Очевидно, что биологическая телесность является базой для реализации психики, поэтому физическое и психическое развитие неразрывно связаны друг с другом. Любое средовое изменение, являющееся негативным для структурно-функциональной целостности, оказывается повреждающим в различной степени, в том числе и для

психики. Определяющую роль в изменениях здоровья детей играют четыре группы факторов: генотип популяции, образ жизни, социальные факторы и состояние окружающей среды. Важное значение для коррекции функционального состояния всех школьников и укрепления их здоровья имеют здоровое питание, организация оптимальной суточной двигательной активности, режим дня и др. [3].

Физическое развитие является одним из основных критериев здоровья человека. В статьях сборника материалов под редакцией акад. РАН и РАМН А. А. Баранова и члена-корр. РАМН В. Б. Кучмы [4] отражено состояние физического развития детей и подростков РФ разных регионов страны. За последние десятилетия произошли существенные изменения в физическом развитии детей и подростков [1], что требует дальнейшего проведения антропометрических исследований для выявления особенностей роста и развития детей.

Важно понимать, каким образом взаимосвязаны физическое и психическое развитие для оценки динамики его изменений, прогноза дальнейшего развития человека, анализа причин снижения успеваемости учащихся и отбора необходимых инструментов коррекционно-развивающей работы в образовательных учреждениях.

Среди младших школьников наиболее распространенными на современном этапе являются нарушения остроты зрения, проявления скелетно-мышечной патологии, а также нервно-психические расстройства [5]. В условиях систематического обучения в школе дети начинают испытывать большие эмоциональные и физические перегрузки. В то же время выявляются дети с минимально-мозговыми дисфункциями (ММД), возникающие в результате легких перинатальных поражений центральной нервной системы. Наиболее распространенной мозговой дисфункцией является синдром дефицита внимания с гиперактивностью (СДВГ). В последнее время наблюдается рост численности таких детей [6–8]. На фоне незначительных отклонений в работе мозга у них наблюдаются трудности в адаптации и в процессе освоения школьной программы, нарушения поведения, неврозы и неврозоподобные состояния. Эти дети относятся к группе высокого медико-социального риска и нуждаются в своевременной коррекционной помощи [7].

В настоящее время недостаточно внимания уделяется изучению нарушений развития, физического состояния детей с ММД (СДВГ), во многом определяющих методы коррекции имеющихся нарушений.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей физического и психического развития условно здоровых младших школьников в сравнении с детьми, имеющими минимально-мозговую дисфункцию (ММД), (в частности, СДВГ).

Согласно периодизации постнатального развития человека [9], все обследованные дети относятся к одной возрастной группе второго детства (у мальчиков в возрасте от 8 до 12 лет, а у девочек – 8–11 лет). Это учащиеся 4-х классов средней общеобразовательной школы города Калуги.

Всего было обследовано 108 человек, среди них было 53 мальчика и 55 девочек в возрасте от 10 до 11 лет. Из этой выборки были выделено 85 детей (41 мальчик и 44 девочки) с нормальными значениями по критериям «концентрация внимания» и «скорость умственной деятельности» по результатам теста Тулуз-Пьерона (контрольная группа), и 13 детей (8 мальчиков и 5 девочек) с установленным неврологом и подтвержденным результатами теста Тулуз-Пьерона диагнозом ММД (СДВГ) (экспериментальная группа). В обследованную группу детей входили преимущественно лица русской национальности (91,7 %). Также среди всех обследуемых были дети с леворукостью (13 человек).

Материал собран с соблюдением правил биоэтики (были получены согласия родителей на обследование их детей). Антропометрическое и физиометрическое обследование проводилось по стандартной методике [10]. Для оценки физического развития измерялись антропометрические показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК), окружность головы (ОГ). Массу тела (МТ) измеряли с помощью напольных медицинских весов, длину тела (ДТ) – с помощью ростомера, окружность грудной клетки (ОГК) и окружность головы (ОГ) – с помощью сантиметровой ленты. На основе измеренных показателей длины и массы тела вычисляли индекс массы тела (ИМТ) по формуле Кетле: $I=m/h^2$, где I – ИМТ; m – масса тела, кг; h – длина тела, м.

Были изучены следующие физиометрические показатели: жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ), мышечная сила ведущей руки (МС), диастолическое (ДАД) и систолическое артериальное давление (САД). Мышечную силу (МС) измеряли с помощью ручного динамометра, жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ) – с помощью воздушного спирометра, артериальное давление (САД и ДАД) измеряли тонометром.

Для оценки отдельных показателей психического развития (концентрации внимания и скорости умственной деятельности) использовался тест Тулуз-Пьерона [11]. Этот тест является инструментом косвенного выявления минимально мозговой дисфункции (в частности, синдрома дефицита внимания и гиперактивности – СДВГ).

Математическая обработка полученных данных проводилась с помощью стандартного пакета статистических программ Statistica 10.

Для каждого изучаемого показателя, вычислялись среднее арифметическое значение (M) и ее ошибка (m). Различия средних показателей считались достоверными при $p<0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Антропометрические показатели физического развития обследуемых детей представлены в таблицах 1, 2.

Результаты проведенных исследований (табл. 1) показали, что генетически обусловленный признак физического развития ДТ детей 10-11 лет контрольной и экспериментальной групп соответствует региональным возрастным-половым нормативам [1], согласно которым ДТ у девочек варьирует от 134,1 до 153,3 см, у мальчиков – от 135,2 до 151,8 см.

При этом статистически значимых различий между обследуемыми группами нормотипичных мальчиков, девочек и соответствующих возрастно-половых групп детей с СДВГ отмечено не было. Также не было выявлено достоверных половых различий по данному признаку в группах детей здоровых и с СДВГ (табл. 1).

Различий по МТ и ИМТ между группами мальчиков и девочек, как нормотипичных, так и с ММД, в ходе нашего исследования также не было выявлено (табл. 1). Средние значения МТ и у здоровых, и у школьников с ММД разного пола согласуются с данными, приведенными Кучмой В. Р. по детям г. Москвы и Московской области [4].

В работе других авторов по исследованию тюменских детей (здоровых и с СДВГ) были выявлены межполовые различия МТ только у здоровых школьников: МТ девочек была больше МТ мальчиков, что связывают с начинающимися в этом возрасте более ранними эндокринными перестройками женского организма по сравнению с мужским. У детей с СДВГ гендерных различий выявлено не было, что может быть связано с их функциональной незрелостью [6].

Таблица 1

Антропометрические показатели физического развития обследуемых детей 10–11 лет

№	Группа	Пол	ДТ, см		МТ, кг		ИМТ, кг/м ²	
			М±m	*	М±m	*	М±m	*
1	СДВГ	♂	143,6±1,6		43,7±3,2		21,1±1,2	
2		♀	144,0±0,0		39,6±0,9		19,2±0,9	
3	N	♂	140,6±0,6		38,9±0,6		19,6±0,2	
4		♀	140,5±0,6		39,3±0,9		19,8±0,3	

Примечание: здесь и в следующих таблицах * – достоверность различий при $p < 0,05$, цифры в скобках – номера сравниваемых групп, ♂ – мальчики, ♀ – девочки, М – средняя арифметическая величина, m – ошибка средней арифметической, N – контрольная группа, СДВГ – экспериментальная группа, ДТ – длина тела, МТ – масса тела, ИМТ – индекс массы тела.

Показатели ОГК у детей с СДВГ (ММД) статистически значимо различались по полу и соответствовали величинам показателей среднего уровня физического развития мальчиков и девочек [4]. У здоровых детей не было отмечено межполовых различий по данному признаку. Между экспериментальной и контрольной группами детей каждого пола не было выявлено достоверных различий по показателям ОГК (табл. 2).

Показатели ОГ детей с СДВГ и здоровых детей каждого пола не различались и соответствовали средним показателям [4]. Гендерных различий в экспериментальной и контрольной группах также выявлено не было (табл. 2).

Таким образом, анализ основных антропометрических показателей физического развития – ДТ, МТ, ИМТ, ОГ у школьников 10–11 лет с ММД и у здоровых детей не обнаружил статистически значимых различий по полу. Гендерные различия выявлены только у детей с ММД (СДВГ) по показателям ОГК.

При этом все исследуемые антропометрические показатели статистически значимо не различались у детей экспериментальной и контрольной групп.

Таблица 2

**Антропометрические показатели физического развития обследуемых детей
10–11 лет**

№	Группа	Пол	ОГК, см		ОГ, см	
			M±m	*	M±m	*
1	СДВГ	♂	77,9±3,1	*(1,2)	54,5±0,5	
2		♀	66,0±1,3	*(1,2)	53,0±0,8	
3	N	♂	71,5±1,0		53,6±0,2	
4		♀	69,4±1,0		53,9±0,2	

Примечание: ОГК – окружность грудной клетки, ОГ – окружность головы.

Результаты сравнительного анализа физиометрических показателей физического развития у обследуемых детей представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Физиометрические показатели физического развития обследуемых
детей 10–11 лет**

№	Группа	Пол	САД, мм.рт.ст.		ДАД, мм.рт.ст.		МС, кг		ЖЕЛ, л	
			M±m	*	M±m	*	M±m	*	M±m	*
1	СДВГ	♂	97,50±3,13		67,50±3,27		15,25±1,59		2,14±0,11	
2		♀	96,00±4,00		68,00±3,39		15,00±0,55		2,20±0,13	
3	N	♂	101,46±1,42		69,02±1,21		15,24±0,46	*(3,4)	2,03±0,05	
4		♀	100,57±1,36		68,63±1,06		13,77±0,42	*(3,4)	2,03±0,05	

Примечание: ДАД – диастолическое артериальное давление, САД – систолическое артериальное давление; МС – мышечная сила кисти ведущей руки; ЖЕЛ – жизненная емкость легких.

Согласно полученным данным, значения всех исследуемых физиометрических показателей мальчиков и девочек с СДВГ статистически значимо не отличались от показателей соответствующих возрастно-половых групп здоровых детей (табл. 3).

Так, по показателю САД и ДАД достоверных различий у детей контрольной и экспериментальной групп выявлено не было. Гендерных различий в каждой из указанных групп также не обнаружено (табл. 3). Средние уровни САД и ДАД во всех случаях были ≥ 10 -го и < 90 -го перцентиля кривой распределения АД в популяции для данного возраста, пола и роста, что соответствовало нормальному давлению [12].

В ходе исследования тюменских детей [6] было выявлено, что уровень САД у мальчиков с СДВГ был выше ($p < 0,05$), чем в контроле. При этом между девочками с

СДВГ и в контрольной группе значимых различий по САД не было выявлено. Разницы по уровню САД и ДАД в зависимости от половой принадлежности тоже не установлено [6].

По показателю «мышечная сила» были выявлены достоверные гендерные различия в группе здоровых детей (табл. 3). Мышечная сила (МС) ведущей руки была выше у нормотипичных мальчиков, чем у нормотипичных девочек. У детей с ММД таких различий не наблюдалось. Статистически значимых различий по этому показателю между здоровыми детьми и школьниками с ММД соответствующего пола отмечено не было. Во всех случаях МС детей экспериментальной и контрольной групп соответствовала возрастной норме для каждого пола по данным исследования Кучмы В.Р. [1].

По показателю ЖЕЛ не было выявлено статистически значимых как гендерных различий, так и различий между контрольной и экспериментальной группами обоих полов. Во всех группах обследованных мальчиков и девочек значения ЖЕЛ соответствовали средним значениям этих показателей у школьников с учетом пола [13].

Результаты исследования показателей психического развития детей с СДВГ и нормотипичных школьников представлены в таблице 4.

У здоровых детей выявлены достоверные гендерные различия по показателю скорости умственной деятельности (табл. 4). Значение данного показателя у здоровых мальчиков было выше, чем у здоровых девочек. Вместе с тем, у детей с ММД половых различий по данному признаку не наблюдалось.

Статистически значимые различия показателя концентрации внимания были отмечены между группами девочек с ММД и здоровых девочек: концентрация внимания у здоровых девочек была выше, чем у девочек с ММД (табл. 4).

Таблица 4
Показатели психического развития детей с ММД (СДВГ) 10–11 лет

№	Группа	Пол	Концентрация внимания		Скорость умственной деятельности	
			M±m	*	M±m	*
1	СДВГ	♂	0,89±0,01	*(1,3)	33,91±3,10	
2		♀	0,83±0,04	*(2,4)	34,38±3,39	
3	N	♂	0,96±0,002	*(1,3)	40,77±1,43	*(3,4)
4		♀	0,96±0,003	*(2,4)	35,42±1,04	*(3,4)

Аналогичные различия были выявлены между мальчиками с ММД и мальчиками с нормальным развитием (табл. 4). У здоровых мальчиков концентрация внимания была выше, чем у мальчиков с СДВГ (что соответствует поставленному диагнозу). При этом достоверных гендерных различий по показателю концентрации внимания в экспериментальной и контрольной группах отмечено не было (табл. 4). Данные факты могут быть косвенным подтверждением функциональной незрелости головного мозга детей с ММД (СДВГ) обоих полов.

В исследуемой группе здоровых детей процент школьников с леворукостью был равен $9,4 \pm 3,1$, в то время как в группе детей с ММД (СДВГ) их относительное количество оказалось более чем в 3 раза выше и составило $30,8 \pm 12,8$ процентов. Различия по данному признаку между экспериментальной и контрольной группами, оцененные по критерию χ^2 , были достоверны ($p < 0,05$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Уровень физического развития детей 10–11 лет с СДВГ в целом соответствует уровню физического развития здоровых детей.
2. Не было выявлено статистически значимых различий между группами условно здоровых детей и детей с СДВГ по показателям ДТ, МТ, ИМТ, ОГ, ЖЕЛ, МС, САД, ДАД.
3. Выявлены достоверные гендерные различия (во всех случаях показатели выше у мальчиков) по ОГК – у школьников с СДВГ (ММД), по МС и скорости умственной деятельности – в группе здоровых детей.
4. Уровень концентрации внимания статистически значимо выше у здоровых детей по сравнению с детьми с ММД (СДВГ) соответствующего пола.
5. В группе лиц с СДВГ доля детей с леворукостью статистически значимо превышала их относительное количество среди здоровых школьников.

Список литературы

1. Кучма В. Р. Морфофункциональное развитие современных школьников / В. Р. Кучма [и др.]. – Москва: ГЭОТАР – Медиа, 2018. – 352 с.
2. Чернова Г. В. О взаимосвязи между проявлением признаков физического развития и функционального состояния клеток периферической крови у детей второго детства / Г. В. Чернова, Н. В. Сидоров, Н. В. Ергольская, Е. А. Иконникова [и др.] // Новые исследования. – 2020. – № 3. – С. 47–60.
3. Кучма В. Р. Основы формирования здоровья детей / В. Р. Кучма. – Ростов на Дону: Феникс, 2016. – 315 с.
4. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Выпуск VII: сборник материалов / под ред. В. Р. Кучма, Н. А. Скоблиной, О. Ю. Милушкиной. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. – Москва: Литерра, 2019. – 176 с.
5. Статистический сборник – «Здравоохранение в России» [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>.
6. Гребнева Н. Н. Морфофункциональные показатели детей младшего школьного возраста с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью / Н. Н. Гребнева, Р. И. Канбекова, М. В. Смирнова // Биологические науки. – 2015. – № 5. – С. 149–154.
7. Детская неврология, вып.2: клинические рекомендации / [Гузеева В. И. и др.]. – Москва: МК, 2014. – 304 с.
8. Заваденко Н. Н. Нарушения развития и когнитивные дисфункции у детей с заболеваниями нервной системы / Н. Н. Заваденко, С. А. Немкова. – Москва: МК, 2017. – 360 с.
9. Безруких М. М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка) / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер – Москва: Издательский центр «Академия». – 2003. – 416 с.
10. Красноперова Н. А. Возрастная анатомия и физиология / Н. А. Красноперова. – Москва: ВЛАДОС, 2012. – 214 с.
11. Ясюкова Л. А. Оптимизация обучения и развития детей с ММД. Диагностика и компенсация минимальных мозговых дисфункций. Методическое руководство. / Ясюкова Л. А. – СПб: ГП «ИМАТОН», 1997. – 80 с.

12. Александров А. А. Клинические рекомендации. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков / Александров А. А., Кисляк О. А., Леонтьева И. В. // Системные гипертензии. – 2020. – №17 (2). – С. 7–35.
13. Письмо Минобрнауки России от 30.05.2012 № МД-583/19 «О методических рекомендациях «Медико-педагогический контроль за организацией занятий физической культурой обучающихся с отклонениями в состоянии здоровья» // КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Офф. сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 19.08.2023).

FEATURES OF PHYSICAL AND MENTAL DEVELOPMENT CHILDREN AGED 10–11 YEARS WITH MINIMAL BRAIN DYSFUNCTION (ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER)

Ikonnikova E. A.¹, Romanova A. N.², Ergolskaya N. V.²

¹*Kaluga State Institute of Education Development "KGIRO", Kaluga, Russia*

²*Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovski, Kaluga, Russia*

E-mail: elena_ikonhome@mail.ru

The purpose of this study was to study the characteristics of the physical and mental development of conditionally healthy primary school children in comparison with children with minimal brain dysfunction (MMD) (in particular, deficit hyperactivity disorder – ADHD).

108 schoolchildren of Kaluga were examined, among them 53 boys and 55 girls aged 10 to 11 years. Among all the subjects there were children with left-handedness. Anthropometric and physiometric examinations were carried out according to the standard methodology. The Toulouse-Pieron test was used to evaluate individual indicators of mental development (concentration of attention and speed of mental activity).

The results of the conducted studies showed the absence of significant differences between the experimental and control groups in all morphofunctional indicators studied. At the same time, their average values in all cases corresponded to regional age-sex standards. In the group of healthy schoolchildren, gender differences were observed in terms of muscle strength, in the group of children with ADHD – in the circumference of the chest.

In healthy children, significant gender differences were revealed in terms of the speed of mental activity. The value of this indicator in healthy boys was higher than in healthy girls. At the same time, there were no sexual differences on this basis in children with MMD.

Statistically significant differences in the concentration index were noted between groups of girls with MMD and healthy girls, boys with MMD and healthy boys: the concentration of attention in healthy children was higher than in schoolchildren with MMD. At the same time, there were no significant gender differences in the concentration of attention in the experimental and control groups.

In the group of people with ADHD, the proportion of children with left-handedness statistically significantly exceeded their relative number among healthy schoolchildren.

Thus, the level of physical development of children aged 10–11 with ADHD generally corresponds to the level of physical development of healthy children. There were gender differences in some characteristics. Statistically significant differences in concentration of attention between groups of children with MMD (ADHD) and healthy children and an increase in the relative number of left-handed children in the experimental group were revealed.

Keywords: schoolchildren, second childhood, boys, girls, physical development, psychological development, minimal brain dysfunction (MBD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

References

1. Kuchma V. R. *Morphofunctional development of modern schoolchildren*, 352 p. (Moscow: GEOTAR-Media, 2018). (In Russian).
2. Chernova G. V., Sidorov N. V., Ergolskaya N. V., Ikonnikova E. A. On the relationship between the manifestation of signs of physical development and the functional state of peripheral blood cells in children of second childhood. *New Research*, **3**, 47. (2020).
3. Kuchma V. R. *Fundamentals of the formation of children's health*, 315 p. (Rostov-on-Don: Phoenix, 2016).
4. Kuchma V. R., Skoblina N. A., Milushkina O. Yu. (reds.) *Physical development of children and adolescents of the Russian Federation*. Issue VII: collection of materials. 176 p. (Moscow: Literra, 2019).
5. Statistical collection – "Health in Russia" [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>.
6. Grebneva N. N., Kanbekova R. I., Smironova M. V. Morphological and functional indicators of children of primary school age with attention deficit hyperactivity disorder. *Biological Sciences*, **5**, 149. (2015).
7. Guzeeva V. I. *Children's neurology*, issue 2: clinical guidelines. 304 p. (Moscow: MK, 2014).
8. Zavadenko N. N., Nemkova S. A., *Developmental disorders and cognitive dysfunctions in children with diseases of the nervous system*. 360 p. (Moscow: MK, 2017).
9. Bezrukikh M. M., Sonkin V. D., Farber D. A. *Age physiology: (Physiology of child development)*. 416 p. (Moscow: Academy Publishing Center. 2003).
10. Krasnoperova N. A. *Age anatomy and physiology*. 214 p. (Moscow: VLADOS, 2012).
11. Yasyukova L. A. *Optimization of learning and development of children with MMD. Diagnosis and compensation of minimal brain dysfunctions. Methodological guide*. 80 p. (St. Petersburg: GP "IMATON", 1997).
12. Aleksandrov A. A., Kisliak O. A., Leontyeva I. V. Clinical guidelines on arterial hypertension diagnosis, treatment and prevention in children and adolescents. *Systemic Hypertension*, **17 (2)**, 7 (2020).
13. *Letter of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 30.05.2012 No. MD-583/19 "On methodological recommendations "Medical and pedagogical control over the organization of physical education classes for students with health disabilities"*, ConsultantPlus: reference and legal system [Ofic. website]. URL: <http://www.consultant.ru/> (accessed: 08/19/2023).