
УДК 612.6:611.8

ББК 28.903.7

З 38

Захкиева Р.С.-А.

Старший преподаватель кафедры физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета, Грозный, e-mail: roza.zahkueva@yandex.ru

Губарева Л.И.

Доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и физиологии Северо-Кавказского федерального университета, Ставрополь, e-mail: l-gubareva@mail.ru

Халидова Л.М.

Старший преподаватель кафедры физиологии и анатомии человека и животных Чеченского государственного университета, Грозный, e-mail: Liza-halidova@mail.ru

Половые различия в развитии центральной нервной системы и школьной мотивации у младших школьников Чеченской республики
(Рецензирована)

Аннотация

Впервые представлены результаты исследования биологических основ психического, ментального здоровья младших школьников Чеченской республики. Установлено гетерохронное развитие свойств центральной нервной системы у детей младшего школьного возраста (7-10 лет). Корреляционный анализ показал высокую значимость времени зрительно-моторной реакции, точности выполнения сенсомоторных актов и способности к дифференцировке раздражителей для формирования школьной мотивации. По данным авторов показатели простой и сложной зрительно-моторной реакции могут быть использованы в качестве объективных критериев психического, ментального здоровья для скрининговых исследований.

Ключевые слова: *психическое, ментальное здоровье, дети младшего школьного возраста, развитие в онтогенезе, центральная нервная система, школьная мотивация.*

Zakhkueva R.S.-A.

Senior Lecturer of the Department of Physiology and Anatomy of Human and Animals, Chechen State University, Grozny, e-mail: roza.zahkueva@yandex.ru

Gubareva L.I.

Doctor of Biology, Professor of the Anatomy and Physiology Department, North Caucasian Federal University, Stavropol, e-mail: l-gubareva@mail.ru

Khalidova L.M.

Senior Lecturer of the Department of Physiology and Anatomy of Human and Animals, Chechen State University, Grozny, e-mail: Liza-halidova@mail.ru

Sex differences in the development of the central nervous system and school motivation in primary school children of the Chechen Republic

Abstract

The paper first presents the results of research on the biological bases of mental health of primary school children in the Chechen Republic. Heterochronous development of properties of the central nervous system in children of primary school age (7-10 years) is found. Correlation analysis showed the high significance of the time of visual-motor response, precision of sensory-motor act performance and ability to differentiate stimuli for the formation of school motivation. According to the authors' data, indicators of simple and complex visual-motor response can be used as the objective mental health criteria for screening researches.

Keywords: *mental health, children of primary school age, the development in ontogenesis, the central nervous system, school motivation.*

Введение

Психическое здоровье детей определяет здоровье нации в будущем и занимает одно из ведущих мест в профилактике патологии психического здоровья во всем мире [1]. XX и XXI век дал людям не только блага цивилизации – электричество, радио, телевидение, современный транспорт и другие, но и уменьшение объема двигательной активности, увеличение нервно-психического и других видов стресса, химическое загрязнение внешней и внутренней среды и другие негативные явления (очистители воды, соляные шахты и т.д.), а также существенные изменения в стиле и укладе самой жизни. Все перечисленные негативные факторы оказывают влияние, прежде всего, на детей дошкольного и школьного возраста [2-5]. Результаты обследования детей 7 лет Ставропольского края на начало учебного года свидетельствуют, что значительная часть их приходит в школу с ослабленным здоровьем и сниженными адаптационными возможностями центральной нервной системы и организма в целом, судя по показателям физического развития, величины адаптационного потенциала, длительности индивидуальной минуты, уровня тревожности, адекватности самооценки и школьной мотивации [6].

Постановление Правительства Российской Федерации № 916 «Об общероссийской системе мониторинга состояния здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи»; Федеральный закон «Об образовании» и совместный приказ Министерства образования и Министерства здравоохранения № 176/2017 «О мерах по улучшению охраны здоровья детей в Российской Федерации», приказ Минобрнауки России от 12.01.2007 № 7 «Об организации мониторинга здоровья обучающихся, воспитанников образовательных учреждений» диктуют необходимость постоянного мониторинга состояния здоровья, физического и психического развития детского населения. Однако для этого необходимо создание региональных стандартов.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Министерство здравоохранения РФ в последнее десятилетие особое значение придают ментальному, психическому здоровью. ВОЗ характеризует психическое здоровье, как состояние благополучия, при котором человек может реализовать свой собственный потенциал, справляться с обычными жизненными стрессами, продуктивно и плодотворно работать, а также вносить вклад в жизнь своего сообщества. В этом позитивном смысле психическое здоровье является основой благополучия и эффективного функционирования для человека и для сообщества. Это основное понятие психического здоровья соответствует его широким и разнообразным интерпретациям в разных культурах [7, 8].

Биологической/физиологической основой психического развития и ментального здоровья является центральная нервная система, уровень ее развития и особенности функционирования. С учетом вышеизложенного *целью настоящей работы* было изучение развития центральной нервной системы у детей 7-10 лет, проживающих в городской местности.

В задачи исследования входило:

1. Изучить возрастную динамику функционального развития центральной нервной системы у школьников 7-10 лет г. Грозного.
2. Исследовать динамику формирования школьной мотивации у детей младшего школьного возраста, проживающих в г. Грозном.
3. Выявить половые различия в формировании школьной мотивации и развитии центральной нервной системы у детей 7-10 лет Чеченской республики.

Организация и методы исследования

Проведено комплексное обследование 245 школьников, неотягощенных генетической патологией, в возрасте 7-10 лет, обучающихся в общеобразовательных школах г. Грозного.

У детей исследовали психическое развитие и состояние центральной нервной системы. Показателями психического развития служили уровень школьной мотивации [9] и функциональное состояние центральной нервной системы (ЦНС), которое определяли по показателям хронорефлексометрии – простой и сложной зрительно-моторной реакции (ЗМР) с помощью компьютерного прибора «Психофизиолог». При простой ЗМР испытуемый должен был нажимать на любую кнопку при загорании как зеленой, так и красной лампочки. При сложной ЗМР испытуемый должен был нажимать на кнопку «Да» при загорании зеленой лампочки и на кнопку «Нет» при загорании красной лампочки.

Исследования проводили с учетом циркадианного, циркасептального и сезонного биоритмов. Результаты экспериментов подвергались вариационно-статистической обработке на компьютере с использованием статистического пакета анализа данных в Microsoft Excel-2003.

Результаты исследований и их обсуждение

Важным показателем психического здоровья и уровня адаптации является состояние центральной нервной системы [10, 11]. Эта система реагирует на воздействие внешних факторов не только как всякая живая ткань, но и как специализированная управляющая система, координирующая процесс адаптации целостного организма. Функциональное состояние ЦНС как результат динамического взаимодействия с внешней средой отражает, по П.К.Анохину [11], «состояние организованного целого», имеет первостепенное значение для любой деятельности взрослого человека и ребенка. Одним из объективных критериев функционального состояния ЦНС является время зрительно-моторной реакции, характеризующее скорость протекания процессов торможения и возбуждения в ЦНС, способность к дифференцированному торможению и точность выполнения сенсомоторных реакций.

Согласно полученным нами данным, формирование простых сенсомоторных зрительных реакций происходит активно с 7 до 8 лет у девочек и с 8 до 10 лет у мальчиков, что отражает выявленную другими авторами динамику развития ЦНС по морфофизиологическим показателям [12-15].

Достоверно значимые половые различия при поступлении в школу выявлены по всем показателям простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) (табл. 1, рис. 1, 2). В частности, у мальчиков выше, чем у девочек интегральный показатель надежности и уровень активации ЦНС, уровень быстроедействия, что подтверждается снижением как среднего времени ЗМР, так и показателей минимального и максимального времени реакции ($p < 0,05-0,01$). При этом мальчики больше по сравнению с девочками допускают упреждающих стимулов, что может свидетельствовать о преобладании у них процессов возбуждения над процессами торможения (табл. 1, рис. 1, 2).

К 8 годам по большинству показателей простой ЗМР существенных различий по показателям функционального состояния ЦНС при решении простых задач у мальчиков и девочек не выявлено (табл. 1, рис. 1, 2). Начиная с 9 лет, у мальчиков повышается скорость простой ЗМР, что свидетельствует о возрастании лабильности ЦНС.

Снижение показателей среднеквадратичного отклонения (СКО) времени реакции обуславливают повышение ее стабильности. В то же время у мальчиков снижена по сравнению с девочками точность выполнения простых сенсомоторных актов – в 9 лет они больше допускают ошибок ($p < 0,05-0,01$), к 10 годам достоверно значимых различий в числе пропущенных и упреждающих стимулов не выявлено ($p > 0,05-0,5$) (табл. 1, рис. 1, 2).

Таблица 1

Показатели функционального состояния ЦНС у школьников 7-10 лет
по показателям простой зрительно-моторной реакции ($M \pm m$)

Показатели	Мальчики (n)	Девочки (n)	p
<i>7 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	37,7±2,1	30,2±2,3	<0,05
2. Уровень активации ЦНС	1,50±0,08	1,21±0,07	<0,05
3. Число пропущенных стимулов	0,0±0,0	0,28±0,10	<0,05
4. Число упреждающих стимулов	3,11±0,21	2,0±0,34	<0,05
5. Суммарное число ошибок	3,11±0,21	2,28±0,38	≤0,05
6. ВЗМР	334,9±9,8	390,8±14,8	<0,05
7. Уровень бысродействия	1,50±0,08	1,21±0,07	<0,01
8. СКО реакций	105,8±6,9	130,6±9,2	≤0,05
9. Уровень стабильности реакций	3,0±0,13	2,36±0,16	<0,05
10. Мо времени реакции	279,0±6,4	306,4±8,9	<0,05
11. АМо времени реакций	29,3±0,6	36,2±1,0	<0,01
12. Минимальное время реакции	203,0±3,3	239,8±9,9	<0,01
13. Максимальное время реакции	630,1±32,8	845,0±53,2	<0,05
<i>8 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	42,1±3,2	45,5±2,0	>0,1
2. Уровень активации ЦНС	1,69±0,10	1,44±0,09	>0,05
3. Число пропущенных стимулов	0,18±0,07	0,0±0,0	<0,05
4. Число упреждающих стимулов	2,56±0,31	2,31±0,31	>0,5
5. Суммарное число ошибок	2,75±0,36	2,31±0,31	>0,1
6. ВЗМР	328,9±12,5	305,5±6,7	>0,05
7. Уровень бысродействия	1,68±0,10	1,50±0,09	>0,05
8. СКО реакций	112,9±10,6	96,4±7,2	>0,1
9. Уровень стабильности реакций	2,75±0,13	3,12±0,17	>0,05
10. Мо времени реакции	286,8±10,1	262,5±6,4	≤0,05
11. АМо времени реакций	35,3±1,0	30,9±0,7	<0,01
12. Минимальное время реакции	208,8±5,9	210,6±4,7	>0,5
13. Максимальное время реакции	638,4±31,1	621,5±33,7	>0,5
<i>9 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	49,1±0,9	40,1±2,5	<0,01
2. Уровень активации ЦНС	1,77±0,09	1,53±0,10	>0,05
3. Число пропущенных стимулов	0,0±0,0	0,06±0,03	≥0,05
4. Число упреждающих стимулов	4,55±0,33	3,13±0,35	<0,05
5. Суммарное число ошибок	4,55±0,33	3,20±0,35	<0,05
6. ВЗМР	280,7±4,5	343,8±12,6	<0,01
7. Уровень бысродействия	1,78±0,09	1,53±0,10	>0,05
8. СКО реакций	86,7±4,4	116,4±6,1	<0,01
9. Уровень стабильности реакций	3,11±0,10	2,27±0,11	<0,001
10. Мо времени реакции	238,3±3,6	263,5±5,8	<0,05
11. АМо времени реакций	30,2±0,5	36,8±0,7	<0,001
12. Минимальное время реакции	173,3±2,4	208,0±4,9	<0,05
13. Максимальное время реакции	548,6±23,8	687,5±32,4	<0,05

Показатели	Мальчики (<i>n</i>)	Девочки (<i>n</i>)	<i>p</i>
<i>10 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	69,9±1,2	44,4±2,2	<0,001
2. Уровень активации ЦНС	2,8±0,12	1,6±0,08	<0,001
3. Число пропущенных стимулов	0,10±0,03	0,27±0,10	>0,05
4. Число упреждающих стимулов	2,70±0,23	2,70±0,27	>0,5
5. Суммарное число ошибок	2,80±0,23	2,70±0,27	>0,5
6. ВЗМР	265,3±10,8	291,2±6,3	≤0,05
7. Уровень быстродействия	3,0±0,14	1,78±0,08	<0,001
8. СКО реакций	68,3±4,6	80,9±2,6	<0,05
9. Уровень стабильности реакций	3,0±0,11	3,33±0,08	<0,05
10. Мо времени реакции	208,3±2,1	255,0±5,9	<0,01
11. АМо времени реакций	36,9±0,9	34,8±0,9	>0,05
12. Минимальное время реакции	163,4±3,5	178,5±2,6	<0,05
13. Максимальное время реакции	471,0±27,1	545,5±17,1	<0,05

Примечание: *p* – достоверность половых различий;
 ЦНС – центральная нервная система;
 ВЗМР – время зрительно-моторной реакции;
 СКО – среднее квадратичное отклонение; Мо – мода;
 АМо – амплитуда моды; *n* – число обследований.

Анализ результатов сложной зрительно-моторной реакции также выявил гетерохронию развития функциональных показателей ЦНС у детей младшего школьного возраста и половые различия в реакции на зрительные стимулы. Так, при поступлении в школу, в 7 лет, установлено, что у мальчиков по сравнению с девочками выше уровень быстродействия, но при этом они допускают больше ошибок на дифференцировку. Это приводит к снижению уровня безошибочности зрительно-моторных реакций и интегрального показателя надежности ЦНС (табл. 2) и свидетельствует о более низком уровне развития дифференцировочного торможения.

В дальнейшем скорость сложной зрительно-моторной реакции продолжает нарастать, однако это происходит в ущерб качеству. В частности, показатели числа ошибок на дифференцировку у мальчиков достоверно выше чем у девочек в 8, 9 и 10 лет ($p < 0,05 - 0,01$). Они (мальчики) допускают больше упреждающих стимулов (табл. 2), у них выше суммарное количество ошибок и ниже показатель безошибочности реакций.

Таким образом, функциональное развитие центральной нервной системы у мальчиков 7 лет ниже чем у девочек; с 8 лет темпы развития скорости реагирования на зрительные стимулы возрастают, однако при этом страдает качество выполнения зрительно-моторных реакций, в частности, точность выполнения простых и сложных зрительно-моторных актов и способность дифференцировать раздражители по цвету снижаются.

Возрастная динамика функционального состояния ЦНС обуславливает динамику развития школьной мотивации, которая в значительной мере определяет успешность обучения. Мотивация включает в себя побуждения, вызывающие активность организма, которая связана с набором определенных мотивов как причин, определяющих выбор направленности поведения, в частности, на получение высоких оценок.

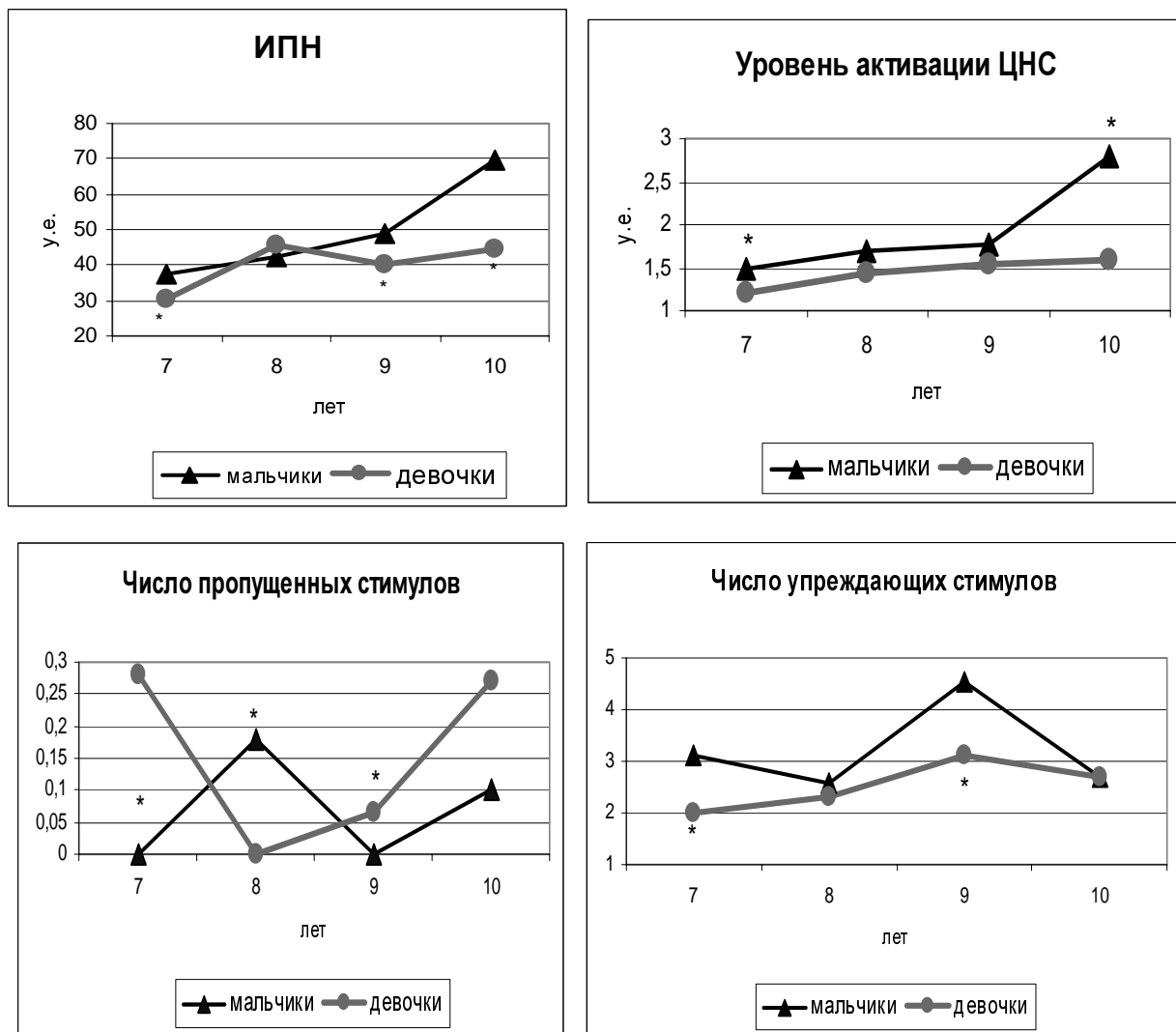


Рис. 1. Возрастная динамика показателей простой зрительно-моторной реакции у младших школьников Чеченской республики

Примечание: ИПН – интегральный показатель надежности ЦНС;

* – $p < 0,05$ – достоверность межполовых различий.

Анализ данных, приведенных в таблице 3, позволяет говорить о том, что в 1-ый класс дети приходят с достаточно высоким уровнем школьной мотивации, как мальчики ($29,7 \pm 0,16$), так и девочки ($29,2 \pm 0,26$). При этом существенных половых различий не обнаружено ($p > 0,05$).

Однако по мере обучения уровень школьной мотивации постепенно снижается с 7 до 9 лет. В 10 лет отмечали повышение уровня школьной мотивации у мальчиков и ее дальнейшее снижение у девочек. Начиная с 9-летнего возраста выявляются половые различия: в 9 лет показатели школьной мотивации выше у девочек ($p < 0,05$), в 10 лет – у мальчиков ($p < 0,01$) (табл. 3).

Корреляционный анализ показал высокую значимость времени зрительно-моторной реакции, точности выполнения сенсомоторных актов и способности к дифференцировке раздражителей для формирования школьной мотивации ($r = 0,51 \div 0,80$).

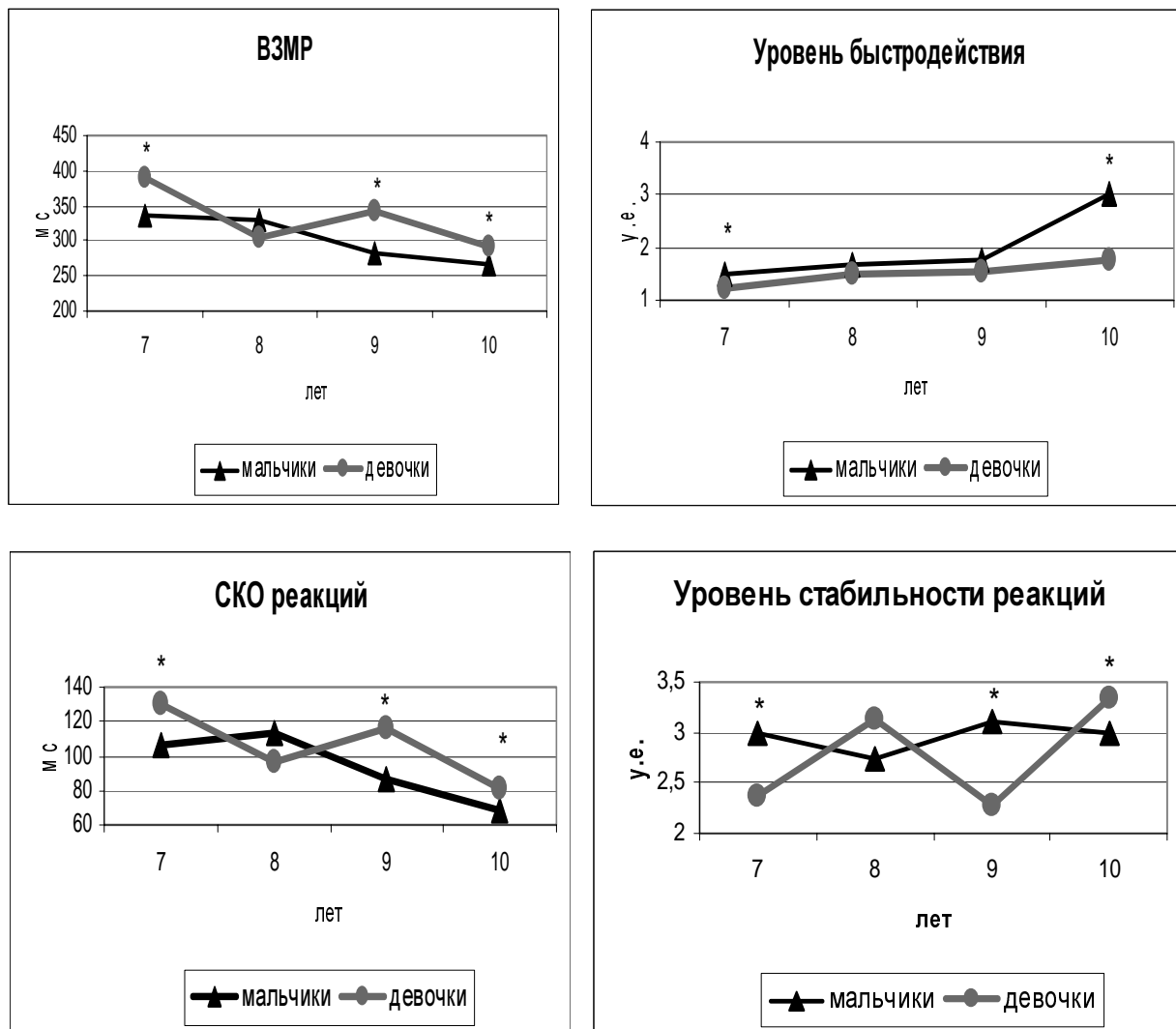


Рис. 2. Возрастная динамика показателей простой зрительно-моторной реакции у младших школьников Чеченской республики

Примечание: ВЗМР – время зрительно-моторной реакции;
 СКО – среднее квадратичное отклонение;
 * – $p < 0,05$ – достоверность межполовых различий.

Выводы

При поступлении в школу у чеченских детей выявлены достоверно значимые половые различия по всем показателям простой зрительно-моторной реакции: у мальчиков выше чем у девочек интегральный показатель надежности и уровень активации ЦНС, уровень быстродействия; в 9 лет, у мальчиков выше скорость, но ниже точность выполнения простых сенсомоторных актов.

По показателям сложной зрительно-моторной реакции функциональное развитие центральной нервной системы у мальчиков 7 лет ниже чем у девочек; с 8 лет темпы развития скорости реагирования на зрительные стимулы возрастают, однако при этом страдает качество выполнения зрительно-моторных реакций, в частности, точность выполнения сложных зрительно-моторных актов и способность дифференцировать раздражители по цвету снижаются.

Возрастная динамика уровня школьной мотивации у мальчиков имеет волновой характер; начиная с 9-летнего возраста, выявляются половые различия: в 9 лет показатели школьной мотивации выше у девочек, в 10 лет – у мальчиков.

Корреляционный анализ показал высокую значимость времени зрительно-моторной реакции, точности выполнения сенсомоторных актов и способности к дифференцировке раздражителей для формирования школьной мотивации.

Полученные данные могут быть положены в основу разработки региональных стандартов психосоматического развития детей Чеченской республики и рекомендованы Министерством образования Чеченской республики для систематического контроля за состоянием ментального здоровья школьников и уровня их психического развития.

Таблица 2

Показатели функционального состояния ЦНС у школьников 7-10 лет по показателям сложной зрительно-моторной реакции ($M \pm m$)

Показатели	Мальчики (n)	Девочки (n)	p
<i>7 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	37,9±1,3	31,0±1,9	<0,01
2. Уровень СМР	1,50±0,05	1,64±0,09	>0,05
3. Число пропущенных стимулов	0,0±0,0	0,0±0,0	>0,5
4. Число упреждающих стимулов	1,20±0,14	1,57±0,28	>0,1
5. Число ошибок на дифференцировку	4,22±0,27	2,77±0,28	<0,05
6. Суммарное число ошибок	6,20±0,45	4,57±0,53	<0,05
7. Уровень безошибочности	1,90±0,10	2,57±0,18	<0,05
8. ВЗМР	493,8±8,9	512,4±11,5	>0,1
9. Уровень бысродействия	3,20±0,12	2,64±0,16	<0,05
10. СКО реакций	171,5±9,1	148,4±6,9	>0,05
11. Уровень стабильности реакций	2,10±0,09	2,35±0,10	>0,05
12. Мо времени реакции	468,0±18,6	534,0±19,4	<0,05
13. АМо времени реакций	24,4±0,9	23,3±0,8	>0,1
14. Минимальное время реакции	268,1±4,3	319,1±11,8	<0,01
15. Максимальное время реакции	850,0±20,6	870,0±34,2	>0,5
<i>8 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	39,1±1,1	34,5±1,5	<0,05
2. Уровень СМР	1,37±0,09	1,50±0,11	>0,1
3. Число пропущенных стимулов	0,06±0,03	0,0±0,0	≤0,05
4. Число упреждающих стимулов	1,81±0,28	2,18±0,21	>0,1
5. Число ошибок на дифференцировку	5,20±0,37	3,56±0,37	<0,05
6. Суммарное число ошибок	7,50±0,59	4,50±0,44	<0,01
7. Уровень безошибочности	1,63±0,10	2,25±0,17	<0,05
8. ВЗМР	462,6±9,2	505,1±13,8	<0,05
9. Уровень бысродействия	3,37±0,16	2,81±0,17	<0,01
10. СКО реакций	151,8±6,9	144,0±6,3	>0,5
11. Уровень стабильности реакций	2,19±0,11	2,25±0,12	>0,5
12. Мо времени реакции	437,5±19,5	487,5±21,2	>0,05
13. АМо времени реакций	26,2±0,2	21,1±1,1	<0,01
14. Минимальное время реакции	254,0±2,7	305,7±10,8	<0,01
15. Максимальное время реакции	820,0±8,6	821,6±34,7	>0,5

Продолжение таблицы 2

Показатели	Мальчики (n)	Девочки (n)	p
<i>9 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	41,8±1,5	38,0±2,0	>0,05
2. Уровень СМР	1,44±0,05	1,47±0,10	>0,5
3. Число пропущенных стимулов	0,0±0,0	0,13±0,04	<0,01
4. Число упреждающих стимулов	3,00±0,50	1,13±0,13	<0,01
5. Число ошибок на дифференцировку	5,00±0,31	3,86±0,42	<0,05
6. Суммарное число ошибок	8,00±0,80	5,10±0,44	<0,05
7. Уровень безошибочности	1,77±0,09	2,06±0,19	≤0,05
8. ВЗМР	422,5±8,7	482,3±12,3	<0,05
9. Уровень быстродействия	3,89±0,12	3,20±0,18	<0,05
10. СКО реакций	114,0±4,0	135,5±5,1	<0,05
11. Уровень стабильности реакций	2,77±0,10	2,40±0,12	>0,05
12. Мо времени реакции	428,8±11,1	482,8±14,1	<0,05
13. АМо времени реакций	27,8±2,0	22,3±1,0	<0,05
14. Минимальное время реакции	241,5±3,3	279,1±8,5	<0,01
15. Максимальное время реакции	689,5±20,0	792,0±24,7	<0,01
<i>10 лет</i>			
1. Интегральный показатель надежности	50,7±0,16	47,4±2,3	>0,1
2. Уровень СМР	1,30±0,05	2,10±0,12	<0,001
3. Число пропущенных стимулов	0,30±0,07	0,09±0,03	<0,05
4. Число упреждающих стимулов	2,80±0,27	0,90±0,15	<0,001
5. Число ошибок на дифференцировку	4,50±0,28	2,90±0,27	<0,01
6. Суммарное число ошибок	7,33±0,48	3,90±0,41	<0,001
7. Уровень безошибочности	1,67±0,13	2,64±0,15	<0,001
8. ВЗМР	358,0±3,8	421,4±8,3	<0,01
9. Уровень быстродействия	4,60±0,10	3,81±0,14	<0,01
10. СКО реакций	107,8±6,1	107,6±4,3	>0,5
11. Уровень стабильности реакций	3,30±0,14	3,40±0,08	>0,5
12. Мо времени реакции	352,0±9,9	415,5±8,5	<0,01
13. АМо времени реакций	27,0±0,8	23,80,7	<0,05
14. Минимальное время реакции	238,0±4,9	265,5±6,0	<0,05
15. Максимальное время реакции	561,01±4,4	657,5±16,9	<0,01

Примечание: p – достоверность половых различий;
 ЦНС – центральная нервная система; СМР – сенсомоторная реакция;
 ВЗМР – время зрительно-моторной реакции;
 СКО – среднее квадратичное отклонение; Мо – мода,
 АМо – амплитуда моды; n – число обследований.

Таблица 3

Показатели школьной мотивации у учащихся 7-10 лет г. Грозного

Возраст	Мальчики	Девочки	p
	<i>M±m</i>	<i>M±m</i>	
1. 7 лет	29,7±0,1	29,2±0,2	>0,05
2. 8 лет	26,9±0,4	27,1±0,4	>0,5
3. 9 лет	23,1±0,4	24,6±0,5	<0,05
4. 10 лет	23,9±0,4	21,3±0,7	<0,01

Примечание: p – достоверность половых различий.

