

На правах рукописи

СИДОРОВ Сергей Сергеевич

**ЭТНОНАЦИОНАЛЬНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПЕРВОГО КЛАССА
ГОРНОГО АЛТАЯ**

03.03.01 – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата биологических наук

ТОМСК 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель:

Чанчаева Елена Анатольевна, доктор биологических наук, профессор кафедры физического воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»

Официальные оппоненты:

Будук-оол Лариса Кара-Саловна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тувинский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Кабачкова Анастасия Владимировна, кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивно-оздоровительного туризма, спортивной физиологии и медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Ведущая организация:

Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет»

Защита состоится «_____» _____ 2020 г. в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России) по адресу 634050, г Томск, Московский тракт, 2.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке и на сайте федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации www.ssmu.ru

Автореферат разослан «_____» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Петрова Ирина Викторовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

В настоящее время изменения требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования актуализируют проблему адаптации детей первого года обучения к образовательному процессу [Березина Н. О., Степанова М. И., Лашнева И. П., 2017; Криволапчук И. А., Чернова М. Б., 2018]. Считается, что неадекватная возрасту интеллектуальная нагрузка может негативно отражаться на процессах роста и развития [Becker В., 2009; Година Е.З., 2009; Кучма В.Р. и др., 2015]. При этом уровень здоровья многих детей, начинающих обучение в школе, уже исходно низкий, а в процессе образовательной деятельности ситуация лишь усугубляется. Проводимая модернизация образования, характеризующаяся ростом интеллектуальных и эмоциональных нагрузок, осуществляется без учета функциональных возможностей детей и уровня санитарно-гигиенического состояния образовательных учреждений [Айзман Р.И. и др., 2018; Туаева И.Ш., Козырева Ф.У., 2019].

Многими исследователями отмечается увеличение количества современных детей с трудностями в обучении [Steinberg E.A., Drabick D.A.G., 2015; Tvardovskaya A.A., Savinar E.V., 2016], при этом неспособность освоить в полной мере школьную программу в 50% случаев приходится на неклинические формы несформированности у детей нейрокогнитивных функций (память, внимание, мышление) [Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В., 2015]. Эмоциональное напряжение, сопровождающее процесс обучения, значительно усугубляет данную проблему [Wijnhoven T., van Raaij J.M., Spinelli A., 2014; Llamas-Velasco S., Contador I., Villarejo-Galende A., 2015; Криволапчук И.А., Чернова М.Б., 2018; Benito E., Kerimoglu C., Ramachandran B., 2018]. При оценке физического и функционального развития первоклассников в процессе адаптации к школьной среде необходимо учитывать этнонациональные особенности [Пирмагомедова Э.А., Нагиева А.Т., Каибова А.А., 2016; Наумова М.В., Айварова Н.Г., Миронов А.В., 2019].

Степень разработанности темы исследования

В настоящее время в условиях модернизации образования вопросы взаимосвязи нейрокогнитивных, нейродинамических показателей с эмоциональным напряжением и состоянием сердечно-сосудистой системы у детей разных национальностей в литературе освещены недостаточно. Подобные фрагментарные исследования в условиях интернационализации общего образования и межэтнических интеграционных процессов проводятся без учета этнонациональных особенностей [Наумова М.В., Айварова Н.Г., Миронов А.В., 2019]. Вместе с тем, понимание физиологических особенностей развития детей – одна из актуальных задач современного образовательного пространства [Жукова Н.В., Рыбакова Л.А., 2017].

Анализ данных по морфофункциональному статусу населения Республики Алтай охватывал пубертатный и зрелый возрастные периоды [Михайлова С.А., 1996; Суховеркова Г.В., 2002; Карташова О.В., 2005; Попова Е.В., 2006; Чанчаева Е.А., 2013], а изучение детей младшего школьного возраста было ограничено одной половой группой – девочками [Шестернина Ж.Г., 2004]. Оценка физиологических особенностей развития первоклассников разных национальностей Горно-Алтайска при их адаптации к образовательному процессу в полиэтнической среде не проводилась.

Цель исследования: выявить этнонациональные физиологические особенности развития школьников первого года обучения г. Горно-Алтайска.

Задачи:

1. Изучить особенности физического развития детей первого года школьного обучения с учетом половой и этнонациональной принадлежности;
2. Определить различия функционального состояния кардиореспираторной системы первоклассников разных национальностей и пола;

3. Выявить взаимосвязь между функциональным состоянием сердечно-сосудистой системы, показателями когнитивных, нейродинамических процессов и признаками эмоционального напряжения;

4. Оценить взаимосвязь между показателями физического, биологического развития и состоянием здоровья детей разных этнонациональных групп.

Научная новизна исследования

Впервые представлены данные об этнонациональных особенностях физиологического развития школьников первого года обучения г. Горно-Алтайска при их адаптации к образовательному процессу в полиэтнической среде. Установлено, что первоклассники в процессе школьной адаптации проявляют характерные групповые признаки, которые обусловлены этнонациональными и гендерными особенностями.

Русские дети на данном этапе онтогенеза по интегральному значению, характеризующему развитие детей в целом (морфологические показатели, кистевая сила, функциональное состояние кардиореспираторной системы, нейродинамические и нейрокогнитивные процессы), превосходят алтайских детей и метисов. У русских детей выполнение физической нагрузки сопровождается повышенной реактивностью сердечно-сосудистой системы при сравнительно высокой концентрации слюварного кортизола; проявляющееся эмоциональное напряжение при выполнении заданий на оценку когнитивных и нейродинамических стимулов, соответствует хорошему уровню развития памяти.

Морфофункциональные показатели алтайских первоклассников характеризуют особенности темпов развития, а обратная корреляционная взаимосвязь между показателями эмоционального напряжения и нейрокогнитивными процессами – низкую стрессоустойчивость. Алтайских детей отличает хорошее развитие отдельных показателей дивергентного мышления.

Интегральный показатель развития детей-метисов соответствует средним значениям. Среди метисов у девочек проявляются выраженные преимущества по развитию кистевой силы, скорости переключения внимания, объему образной памяти.

Новыми являются данные о гендерных особенностях детей первого года школьного обучения в зависимости от этнонациональных характеристик. Более контрастные различия между девочками сравниваемых групп по морфофункциональным показателям, чем между мальчиками, свидетельствуют о разных уровнях физического развития детей в зависимости от национальности и пола.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты сравнительного физиологического исследования детей первого года школьного обучения позволили выявить этнонациональные особенности развития и адаптации детей к школьному обучению по следующим критериям: концентрация слюварного кортизола, реактивность сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, взаимосвязь когнитивных и нейродинамических показателей с эмоциональным состоянием.

Теоретические положения, касающиеся физиологии развития школьников первого года обучения в зависимости от гендерных и этнонациональных особенностей, являются дополнением к теории о сенситивности и реактивности организма детей к стрессорам.

Практическая значимость работы заключается в том, что материалы работы позволяют уточнить референтные значения развития детей разных национальностей, проживающих в Горно-Алтайске. Результаты исследования могут быть использованы для повышения эффективности психолого-педагогического сопровождения первоклассников в процессе их школьной адаптации в полиэтнической среде.

Представленные в работе положения включены в программы учебных дисциплин по темам: Высшая нервная деятельность, Возрастная анатомия, физиология и гигиена Новосибирского государственного педагогического университета (НГПУ), Тувинского государственного университета (ТувГУ) и Горно-Алтайского государственного университета (ГАГУ).

Методология и методы исследования

Методология настоящего исследования основана на теоретических положениях о закономерностях онтогенетического развития человека Д.А. Фарбер, М.М. Безруких, В.Д. Сонькина, Р.И. Айзмана, механизмах стресса Г. Селье, У. Кэннона, Ф.З. Меерсона, В.П. Казначеева, этнонациональных факторах развития Н.А. Агаджаняна. В работе использовались методы для определения физического развития, функциональных показателей кардиореспираторной системы, концентрации слюварного кортизола, реактивности сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, нейродинамических и нейрокогнитивных показателей, корреляционного и факторного анализа.

Положения, выносимые на защиту

1. Физиологические особенности развития школьников первого года обучения в полиэтнической среде обусловлены этнонациональными и гендерными признаками.
2. Уровень биологического развития и адаптации к школьному обучению определяется характером межсистемных связей между реактивностью сердечно-сосудистой системы, нейродинамическими, когнитивными функциями и психоэмоциональным состоянием организма с учётом этнонациональных и гендерных особенностей.

Степень достоверности

Высокий методический уровень исследования определяет достоверность полученных результатов: использованы объективные методики, адекватные научному подходу, задачам исследования и возрасту обследуемых. Корректное формирование исследуемых групп и их количественный состав позволяет судить о репрезентативности выборок. Методы статистической обработки соответствуют характеру распределения экспериментальных данных и размерам выборок, расчеты произведены в программной среде STATISTICA.

Апробация результатов исследования

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на: IV Международной конференции «Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее», Горно-Алтайск, 2016; Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти В.С. Пирусского «Физическая культура, здравоохранение и образование», Томск, 2017; Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье и развитие личности. Формирование здоровьесберегающего и социально-адаптивного образовательного пространства», Кемерово, 2018; XX Международном конгрессе «Здоровье и образование в XXI веке. Отечественная медицина как основа развития современного здравоохранения», Москва, 2018; Всероссийской научной конференции с международным участием по устойчивому развитию трансграничных регионов, Барнаул, 2019.

По теме диссертации опубликовано 10 работ, в том числе 6 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований, из них 2 публикации в базе Scopus.

Структура и объем диссертации

Диссертационная работа изложена на 144 странице печатного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания контингента и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, обсуждения, выводов и списка литературы, включающего 200 источников, в том числе 29 зарубежных авторов. Текст диссертации иллюстрирован 37 таблицами, 15 рисунками и 8 приложениями.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено комплексное исследование физического развития, функциональных показателей кардиореспираторной системы, нейрокогнитивных и нейродинамических показателей детей первого класса г. Горно-Алтайска разных национальностей. Обследование проводили в первой половине дня (с 8:00 до 12:00) на протяжении 2015-2017 годов. Для проведения исследования и обработки персональных данных детей было получено письменное со-

гласие родителей, одобрение администрации школы. Условия соответствовали стандартам Хельсинской декларации (1964 г. с дальнейшими принятыми изменениями). Все обследованные были практически здоровыми и на момент исследования не имели заболеваний в острой форме.

Всего обследовано 210 детей первого класса средних общеобразовательных школ № 1, 5, 7, школы № 8 имени А.Н. Ленкина, № 12, 13 и Гимназии № 9 «Гармония» г. Горно-Алтайска. Возраст обследуемых определяли таким образом, что к 7-летним относили детей от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней, к 8-летним, соответственно, от 7 лет 6 месяцев до 8 лет 5 месяцев 29 дней. Национальную принадлежность детей определяли по результатам генеалогического анамнеза: к русским или алтайцам относили детей, имеющих в трех поколениях родителей одной национальности, к метисам – детей от смешанных браков, в которых родители принадлежали к алтайской и русской национальностям в разных поколениях (доля метисации детей не менее 25%). Количественный состав групп исследуемых детей представлен в таблице 1. Измерение антропометрических, физиометрических, нейродинамических и нейрокогнитивных показателей осуществляли только у детей I и II группы здоровья.

Таблица 1

Количественный состав обследованных детей

Измерения	Сроки	Общая группа			Алтайцы			Русские			Метисы		
		Н	М	Д	Н	М	Д	Н	М	Д	Н	М	Д
Анкетирование, анализ сведений (группа здоровья, социально-бытовые условия, генеалогический анамнез)	Сентябрь 2015 и 2016 годы	210	101	109	78	36	42	57	28	29	46	22	24
Антропометрические и физиометрические, определение слюварного кортизола	Октябрь-ноябрь 2015 и 2016 годы	181	87	94	67	31	36	49	24	25	40	19	21
Нейродинамические и нейрокогнитивные, определение слюварного кортизола	Февраль-март 2016 и 2017 годы	162	74	88	43	19	24	44	21	23	40	19	21

Примечание: в данной и во всех последующих таблицах и рисунках: Н – независимо от пола; М – мальчики; Д – девочки.

На основании данных медицинских карт (форма 026/у-2000) было определено количественное соотношение детей в зависимости от их групп здоровья. Формализацию результатов оценки состояния здоровья в виде определения одной из пяти групп здоровья осуществляли на основании критериев: наличие хронических заболеваний, стадия заболевания, количество перенесенных острых заболеваний и обострений хронических заболеваний за предшествующий обследованию год (приказ Минздрава России № 621 от 30.12.2003). Межнациональные и половые отличия в распределении детей по группам здоровья отсутствовали: к первой группе здоровья – 61% детей (мальчиков 54%, девочек 68%); ко второй – 25% (мальчиков 33%, девочек 17%; $\chi^2=6,6$; d.f.=2; $p=0,04$).

Согласно данным медицинских карт и результатов опроса родителей, наиболее частыми заболеваниями являлись острые респираторные заболевания (ОРЗ) и острые респираторно-вирусные инфекции (ОРВИ), поэтому в данном исследовании учитывали продолжительность ОРВИ и ОРЗ заболеваний за год (табл. 2). Мальчики болели чаще и большее количество дней в течение года, чем девочки. Дети русской национальности обоего пола – реже и менее продолжительный период (дней/год), чем метисы и алтайцы.

Таблица 2

Частота и продолжительность ОРВИ и ОРЗ заболеваний у первоклассников (Медиана)

Показатель	Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы	
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
Частота острых заболеваний (раз/год)	2,5	3 ^{***}	2 ^{***}	2,5	2	2,25 ^{*§}	2 ^{*§}	3,5 ^{*§}	2,5 ^{*§}
Продолжительность острых заболеваний (дней/год)	15	20 ^{**}	12 ^{**}	20	14,5 ⁺	14 [*]	10 ^{*+}	21	12,5

Примечание: достоверность различий между: * – мальчиками и девочками ($p \leq 0,05$); ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$), ⁺ – русскими и алтайцами ($p \leq 0,05$), [§] – русскими и метисами ($p \leq 0,05$).

По социально-бытовым условиям обучающихся первого класса, которые определялись на основании стандартизированной анкеты (образование, место работы родителей, материальный доход в расчете на одного члена семьи и др.) и заключения поквартирного обхода

учителя, достоверных различий между сравниваемыми группами обнаружено не было (табл. 3). Большинство родителей имело высшее образование (65%), при этом в 50% случаев – оба родителя и в 15% – один из родителей. У 61% детей материальный доход семьи соответствовал уровню ниже прожиточного минимума.

Таблица 3

Социально-бытовые условия первоклассников Горно-Алтайска
(% от общего количества семей, принявших участие в исследовании)

Образование родителей			Материальный доход (> прожит. минимум <)*		Бытовые условия	
Среднее		Высшее	>	<	удовлетв.	неудовлетв.
у обоих	у одного из родителей	у обоих				
n=210						
35	15	50	39	61	100	0

Примечание: * – прожиточный минимум в Республике Алтай на душу населения.

Измерение длины тела (ДТ) и окружности грудной клетки (ОКГ) с точностью до 0,5 см, массы тела (МТ) с точностью до 100 г проводили по стандартной методике В.В. Бунака, на основании которых рассчитывали: индекс массы тела по формуле Кетле (кг/м²), индекс Брока (у.е.), индекс стении (у.е.), индекс Эрисмана (см). Индивидуальные результаты ДТ, МТ и ОКГ детей 7-8 лет г. Горно-Алтайска сравнивали с данными физического развития школьников г. Новосибирска [Поляков А.Я., Петруничева К.П., Гигуз Т.Л., 1998] с распределением на группы физического развития. Соматотип определяли с помощью возрастно-половых таблиц центильного распределения длины, массы тела и окружности грудной клетки [Филатова О.В., 2014] по методу Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах в модификации И.М. Воронцова [1986].

Измерение силы кистей рук проводили кистевым динамометром ДК-25 с точностью до 1 кг с последующим расчётом силового индекса (у.е.). Для определения функциональных резервов дыхательной системы методом спирометрии измеряли жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ, л) с помощью портативного сухого спирометра и последующим расчётом жизненного индекса (ЖЕЛ/МТ, мл/кг) и отношения ЖЕЛ к должной величине для данного возраста и пола (ДЖЕЛ, %).

Измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) проводили с помощью пульсоксиметра (Armed YX300), систолическое и диастолическое артериальное давление измеряли механическим тонометром (LD-80) по методу Н.С. Короткова. Расчетным методом определяли: пульсовое давление (мм.рт.ст.), среднее динамическое давление по формуле Вецлера-Богера (мм.рт.ст.), систолический объем крови по модифицированной формуле Старра (мл), минутный объем крови (л), двойное произведение (у.е.), индекс Кердо (у.е.), уровень функционального состояния по Е.А. Пироговой (1987) (у.е.). Для оценки функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы использовали пробу с физической нагрузкой Мартине-Кушелевского (20 приседаний за 30 с). После выполнения нагрузки в положении сидя у испытуемых определяли ЧСС за первые 10 секунд, затем в период между 15-й и 45-й секундами измеряли артериальное давление и с 50-й по 60-ю секунды вновь определяли ЧСС. Далее на 2-й, 3-й, 4-й и 5-й минутах проводили измерения в такой же последовательности. На основании динамики изменения ЧСС и АД определяли тип реакции ССС на физическую нагрузку: нормотонический, гипертонический, дистонический, гипотонический (астенический) и ступенчатый [Летунов С.П., Мотылянская Р.Е., 1951].

Измерение и оценку нейрокогнитивных и нейродинамических показателей осуществляли при помощи компьютерной программы «Методика комплексной оценки физического, психического здоровья и физической подготовленности детей» [Айзман Р. И., Айзман Н. И., Лебедев А. В., 2008]. Определяли: объём образной, смысловой и механической памяти; время переключения внимания; время латентного периода простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и количество ошибок; сумму времени опережающих условный стимул ответных реакций, сумму времени запаздывающих после действия условного стимула ответных реакций и количество совпадений реакций с условным стимулом (реакция на движущийся объект, РДО). Для определения дивергентного мышления был проведён индивидуальный опрос ро-

дителей и групповое тестирование детей (8-10 человек) по методу Ф. Вильямса в модификации Е.Е. Туник (2003).

Для определения уровня слюварного кортизола (нмоль/л) применяли электрохеомлюминесцентный метод [Белая Ж.Е., 2011].

Определение эмоционального состояния как маркера стресса проводили в группах по 8-10 человек с соблюдением правил группового исследования. Для диагностики тревожности была выбрана Шкала явной тревожности СМАС [Прихожан А. М., 2005]. Самооценку детей определяли по методике «Лесенка» [Щур В.Г., 1982]. Агрессивность оценивали с помощью проективной методики «Несуществующее животное» [Дукаревич М. З., 1990].

Для выявления значимости национальной принадлежности с учётом пола проводили сравнение русских, алтайских детей и метисов внутри каждой половой группы. Оценивали взаимосвязи между всеми изучаемыми показателями с учетом национальности и пола.

Полученный материал обработан методами статистики с помощью программы Statistica 10. Проверку нормальности распределения данных выполняли с помощью гистограмм, путем расчета коэффициента асимметрии и кюртозиса, с помощью теста Шапиро-Уилка. Проверку соблюдения условия равенства дисперсий проводили с помощью критерия Левена. При допущении нормального распределения данных и равенстве дисперсий значимость различий оценивали с помощью t-теста Стьюдента для независимых выборок или однофакторного дисперсионного анализа (One-Way ANOVA) для сравнения трёх выборок. Для данных, распределение которых отличалось от нормального, использовали тест Манна-Уитни или метод Краскала-Уоллеса для трёх выборок. Для оценки зависимости между переменными вычисляли коэффициент корреляции. При нормальном распределении данных использовали коэффициент корреляции Пирсона, в качестве непараметрического критерия – коэффициент корреляции Спирмена. При анализе значимости различий категориальных признаков использовали критерий хи-квадрат Пирсона. Для интегрального сравнения национальных отличий, основанных на изучаемых характеристиках, применялся метод морфокинетического синтеза С.Б. Стефанова (1974). Достоверными считали результаты при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Характеристика физического развития школьников первого класса

Принято считать, что длина тела в меньшей степени зависит от факторов среды, а в большей мере определяется генетическими механизмами [Миклашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.З., 1988]. По результатам нашего исследования, в первом классе мальчики были выше девочек (рис. 1). На данном возрастном этапе, среди девочек, русские были выше, чем алтайки и метиски, а среди мальчиков – национальные отличия проявлялись только в виде тенденции. Ранее различия по длине тела между алтайскими и русскими детьми были выявлены среди подростков, а также среди взрослого населения Южного Алтая [Чанчаева Е.А., 2013]. По всей видимости, данный признак среди населения Южного Алтая у девочек достоверно проявляется независимо от условий проживания на всех этапах онтогенеза, а у мальчиков младшего школьного возраста – только в виде тенденции.

В России, по данным 2018 года, избыточная масса тела среди детей младшей школы составляла 31% среди мальчиков и 23% среди девочек [Баранов А.А., 2018]. В нашем исследовании избыточную массу тела на основании индекса Кетле имели 15% детей, а в сравнении с данными физического развития школьников г. Новосибирска масса тела выше средних

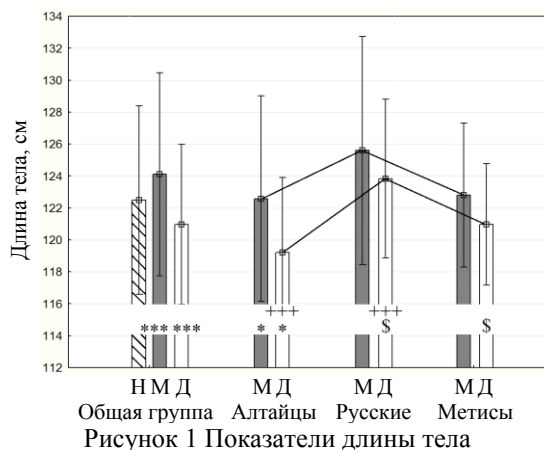


Рисунок 1 Показатели длины тела первоклассников Горно-Алтайска (M±σ)
* – $p \leq 0,05$; *** – $p \leq 0,001$; +++ – $p \leq 0,001$; \$ – $p \leq 0,05$

Таблица 4

Соотношение первоклассников с разным уровнем массы тела (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Уровень массы тела	Общая группа		
	Н	М	Д
n	181	87	94
Низкий	1	1	0
Ниже среднего	9	15	3
Средний	69	64	72
Выше среднего	14	10	17
Высокий	8	9	7
χ^2		*	*

Примечание: * – $p \leq 0,05$.

Таблица 5

Соотношение первоклассников с различной массой тела (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Масса тела ¹	Алтайцы		Русские		Метисы	
	М	Д	М	Д	М	Д
n	31	36	24	25	19	21
Низкая	3	0	17	12	16	0
Нормальная	45	25	46	48	42	48
Повышенная	52	75	38	40	42	52
χ^2		++		++		

Примечание: ¹ – формирование групп на основании индекса Брока; ++ – $p \leq 0,01$.

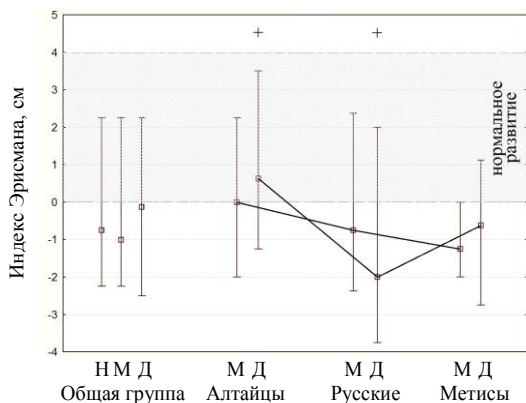
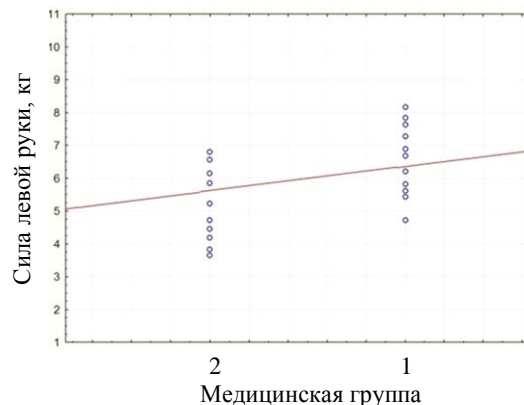
значений отмечалась у 19% мальчиков и 23%

девочек; при этом дети с низкой массой тела чаще встречались среди мальчиков (табл. 4). При сравнении процентного соотношения детей с различной массой тела в зависимости от национальности оказалось, что повышенную массу тела по отношению к должной величине чаще имели алтайские девочки, а нормальную и низкую – русские; среди мальчиков данная закономерность проявлялась в виде тенденции (табл. 5). Преимущественным типом телосложения среди детей был мезоморфный тип (93%).

Нормальная грудная клетка выявлена у 34%, узкая у 53%, широкая у 13% детей. Национальные и половые различия окружности грудной клетки в зависимости от уровня её развития у обследованных детей на данном возрастном этапе не проявлялись. Однако, у девочек алтайской национальности медианное значение индекса Эрисмана соответствовало нормальной грудной клетке, тогда как у русских – узкой (рис. 2).

К числу основных критериев физического развития ребенка относится соматический тип, характеризующий интенсивность нарастания тотальных размеров тела [Безруких М.М., Фарбер Д.А., 2010]. Большая часть детей, независимо от национальности и пола, относилась к мезосоматическому типу (52%). В то же время, более чем у трети детей (35%) отмечался микросоматический тип. Результаты нашего исследования совпадают с данными других авторов [Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В., 2015] о снижении уровня физического развития детей. Макросоматический тип проявлялся только у 13% обследованных нами детей.

Сила мышц кистей характеризует степень развития мускулатуры, а её уменьшение связывают с малоподвижным образом жизни из-за широкого внедрения в жизнь технических устройств и низкого интереса к активным занятиям спортом [Милушкина О.Ю., Федотов Д.М., Бокарева Н.А., 2013]. Снижение показателей кистевой динамометрии у детей младшего школьного возраста отмечается многими исследователями [Баранов А.А., Маслова О.И., Намазова-Баранова Л.С., 2012]. Среди обследованных нами детей первого класса лишь у 15% кистевая сила соответствовала нормальному развитию. У мальчиков разных национальностей кистевая сила не отличалась, среди девочек у метисок сила кисти коррелировала с группой здоровья (рис. 3) и чаще чем у других детей соответствовала уровню возрастной нормы.

Рисунок 2. Значения индекса Эрисмана первоклассников (Ме [25%;75%]); + – $p \leq 0,05$ Рисунок 3. Корреляционная взаимосвязь $r=0,46$; $p \leq 0,05$ между силой кисти и медицинской группой у метисок

Функциональные особенности кардиореспираторной системы первоклассников разных национальностей

Таблица 6

Показатели жизненной ёмкости лёгких первоклассников

Показатели	Общая группа		Алтайцы		Русские		Метисы		
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
ЖЕЛ, мл (M±m)									
Средняя тенденция	1374±18	1440±27***	1314±22***	1423±46*	1301±31*	1440±57	1370±47	1423±61	1256±58
ЖЕЛ/ДЖЕЛ (% от общего кол-ва детей данной гр.)									
Низкий	20,5	29	12,5	29	11	25	12	31,5	19
Нормальный	41,5	40	42,5	29	39	58	48	37	38
Высокий	38	31	45	42	50	17	40	31,5	43
χ^2		*	*	+		+			
Жизненный индекс (% от общего кол-ва детей данной гр.)									
Низкий	18	33	4	32	6	38	0	21	14
Ниже среднего	13	14	12	13	11	21	16	10,5	5
Средний	12	9	15	6	14	8	20	16	5
Выше среднего	20	16	24	13	22	13	24	31,5	24
Высокий	36	28	45	35	47	21	40	21	52
χ^2		*	*	+		+			

Примечание: * – p≤0,05; *** – p≤0,001; + – p≤0,05;

Многие исследователи отмечают увеличение количества школьников с дисгармоничностью функционального развития [Фурман Ю., 2012; Кучма В.Р., Ткачук Е.А. и др., 2015; Скоблина Н.А., Федотов Д.М., 2016].

В нашем исследовании около 25% всех детей имели недостаточное развитие жизненной ёмкости лёгких (табл. 6). Абсолютное значение ЖЕЛ у мальчиков в первом классе (1440±27 мл) достоверно выше, чем у девочек (1314±22 мл), однако среди девочек больше детей с высокими показателями ЖЕЛ/ДЖЕЛ, ЖИ (p≤0,05, табл. 6). Показатели дыхательной системы девочек не зависели от национальности, а среди мальчиков развитие респираторной системы по изучаемым значениям достоверно выше у детей-алтайцев по сравнению с русскими, индивидуальные результаты метисов были схожи с показателями алтайцев (табл. 6).

Показатели сердечно-сосудистой системы детей оценивали до и после физической нагрузки. В состоянии относительного покоя показатели ЧСС, АД, СОК и МОК первоклассников не выходили за рамки возрастных норм, а функциональные возможности миокарда (ДП) соответствовали уровню «выше среднего» (табл. 7). Возрастные изменения показателей сердечно-сосудистой системы характеризуются увеличением уровня АД и замедлением сердечного ритма, изменение с возрастом значения двойного произведения указывает на снижение энерготрат миокардом [Безруких М.М., Фарбер Д.А., 2010]. Проявление указанных возрастных изменений у обследованных детей зависело от пола: у девочек уровень САД и ПД ниже; значение ДП (80 у.е. – уровень «выше среднего») свидетельствовало об экономизации энерготрат, в отличие от мальчиков, у которых значение ДП соответствовало «среднему» уровню (85 у.е., p≤0,05). В национальных группах у метисных детей ПД мальчиков (40 мм.рт.ст.) достоверно выше (p≤0,01), чем у девочек (35 мм.рт.ст.).

Показатели сердечно-сосудистой системы детей оценивали до и после физической нагрузки. В состоянии относительного покоя показатели ЧСС, АД, СОК и МОК первоклассников не выходили за рамки возрастных норм, а функциональные возможности миокарда (ДП) соответствовали уровню «выше среднего» (табл. 7). Возрастные изменения показателей сердечно-сосудистой системы характеризуются увеличением уровня АД и замедлением сердечного ритма, изменение с возрастом значения двойного произведения указывает на снижение энерготрат миокардом [Безруких М.М., Фарбер Д.А., 2010]. Проявление указанных возрастных изменений у обследованных детей зависело от пола: у девочек уровень САД и ПД ниже; значение ДП (80 у.е. – уровень «выше среднего») свидетельствовало об экономизации энерготрат, в отличие от мальчиков, у которых значение ДП соответствовало «среднему» уровню (85 у.е., p≤0,05). В национальных группах у метисных детей ПД мальчиков (40 мм.рт.ст.) достоверно выше (p≤0,01), чем у девочек (35 мм.рт.ст.).

Таблица 7

Показатели сердечно-сосудистой системы первоклассников в состоянии покоя (M±m)

Национальность	Пол	ЧСС, уд/мин	САД, мм.рт.ст.	ДАД, мм.рт.ст.	ПД, мм.рт.ст.	СОК, мл	МОК, л/мин	ДП, у.е.
Общая группа	Н	85±0,7	96±0,7	58±0,5	39±0,1	48,9±0,4	4,15±0,1	82±1,0
	М	85±1,1	99±1,1**	58±0,9	40±0,1***	49,3±0,6	4,20±0,1	85±1,6*
	Д	85±1,1	94±0,9**	57±0,7	37±0,1***	48,5±0,5	4,11±0,1	80±1,4*
Алтайцы	М	90±1,8 [#]	98±1,8	58±1,3	40±0,2	49,3±1,0	4,40±0,1 [#]	88±2,9 ⁺
	Д	89±1,8 ⁺⁺⁺	95±1,3	58±1,2	37±0,2 ⁺	47,3±0,8 ⁺⁺⁺	4,23±0,1 [#]	85±2,2 ⁺
Русские	М	83±1,8 ⁺	100±2,2	59±2,0	41±0,2	49,4±1,4	4,10±0,2	83±2,9 ⁺
	Д	81±2,0 ⁺⁺⁺	95±2,2	55±1,6	40±0,2 ^{\$\$\$}	51,2±0,8 ⁺⁺⁺ ^{\$\$}	4,13±0,1	77±3,0 ⁺
Метисы	М	81±3,1 [#]	98±2,5	58±2,2	40±0,3 ^{**}	49,5±1,6	3,99±0,2 [#]	80±3,9
	Д	83±2,8	94±2,0	59±1,8	35±0,3 ^{***}	46,7±1,4 ^{\$\$}	3,86±0,1 [#]	79±4,0

Примечание: СОК – систолический объём крови; МОК – минутный объём крови; ДП – двойное произведение (рефер-е значения: 85-95 у.е.); * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001; + – p≤0,05; +++ – p≤0,001; # – p≤0,05; \$\$ – p≤0,01.

Медианное значение индекса Кердо у первоклассников соответствовало симпатикотонии (32 [26;38]) (рис. 4), которая была выявлена у 92% детей общей группы. Нормотония определена у 7% детей, ваготония – у 1%. Достоверных различий данного признака по половой принадлежности не выявили как в общей группе детей, так и среди русских, алтайских детей и метисов.

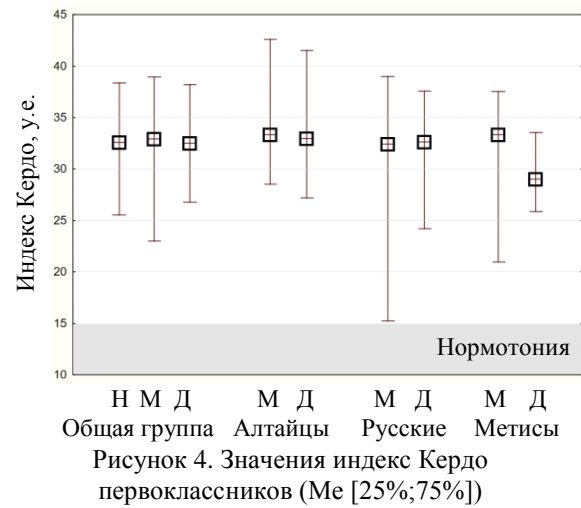


Рисунок 4. Значения индекса Кердо первоклассников (Ме [25%;75%])

На основании показателей ЧСС, АДср, МТ, ДТ и возраста детей оценивали уровень функционального состояния (УФС по Е.А. Пироговой). В общей группе у 44% мальчиков среднее значение УФС (0,680 у.е., рис. 5) характеризовало их развитие как «выше среднего» (табл. 8). У 84% девочек общей группы среднее значение УФС (0,705 у.е.) соответствовало высокому уровню (табл. 8). Данное различие между мальчиками и девочками в распределении индивидуальных результатов по группам УФС являлось достоверным ($p \leq 0,001$) и прослеживалось также у детей алтайской ($p \leq 0,001$), русской национальности ($p \leq 0,001$) и метисов ($p \leq 0,001$) (табл. 8).

По показателям ССС выявлены групповые признаки детей разных национальностей. У алтайцев обоего пола определен средний уровень функциональной возможности миокарда на основании показателя ДП, сравнительно высокая ЧСС и высокий МОК в состоянии покоя, а также преобладал симпатикотонический тип регуляции ССС. У русских и метисов функциональная возможность миокарда была «выше среднего», отмечали высокий уровень УФС по Е.А. Пироговой. Вегетативный статус у русских и метисов соответствовал симпатикотонии, но среди мальчиков у русских достоверно чаще ($p < 0,05$) встречались дети с нормотонией (25%), а среди девочек достоверные различия отсутствовали. Таким образом, алтайские дети обоего пола отличались от русских и метисных детей сниженным функциональным развитием ССС.

Реактивность ССС на физическую нагрузку оценивали по изменениям показателей ЧСС и АД после 20 приседаний (проба Мартине-Кушелевского). Реакция ССС на физическую нагрузку у большей части детей осуществлялась за счет незначительного увеличения ПД и существенного повышения ЧСС, что отражало низкую эффективность системы кровообращения. В норме ЧСС после физической нагрузки увеличивается не более, чем на 30% [Кушелевский Б.П., 1938].

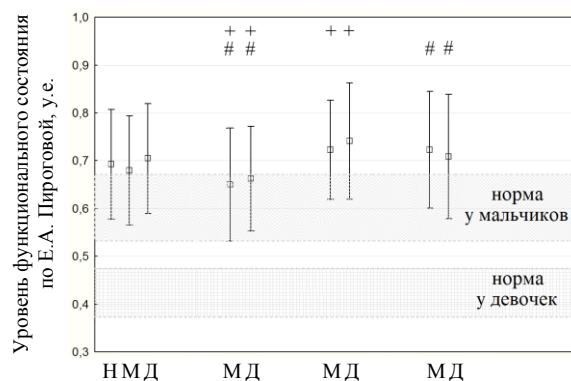


Рисунок 5. Уровень функционального состояния первоклассников ($M \pm \sigma$)
+ $-p \leq 0,05$; # $-p \leq 0,05$

Таблица 8
Распределение первоклассников на группы в зависимости от уровня физического состояния по Е.А. Пироговой (% от общего кол-ва детей данной гр.)

УФС по Е.А. Пироговой	Общая группа		Алтайцы		Русские		Метисы		
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
n	181	87	94	31	36	24	25	19	21
Ниже среднего	4	9	0	13	0	13	0	0	0
Средний	19	38	1	42	3	25	0	47	0
Выше среднего	29	44	15	39	22	50	8	37	24
Высокий	48	9	84	6	75	12	92	16	76
χ^2		***	***	***	***	***	***	***	***

Примечание: *** – $p \leq 0,001$.

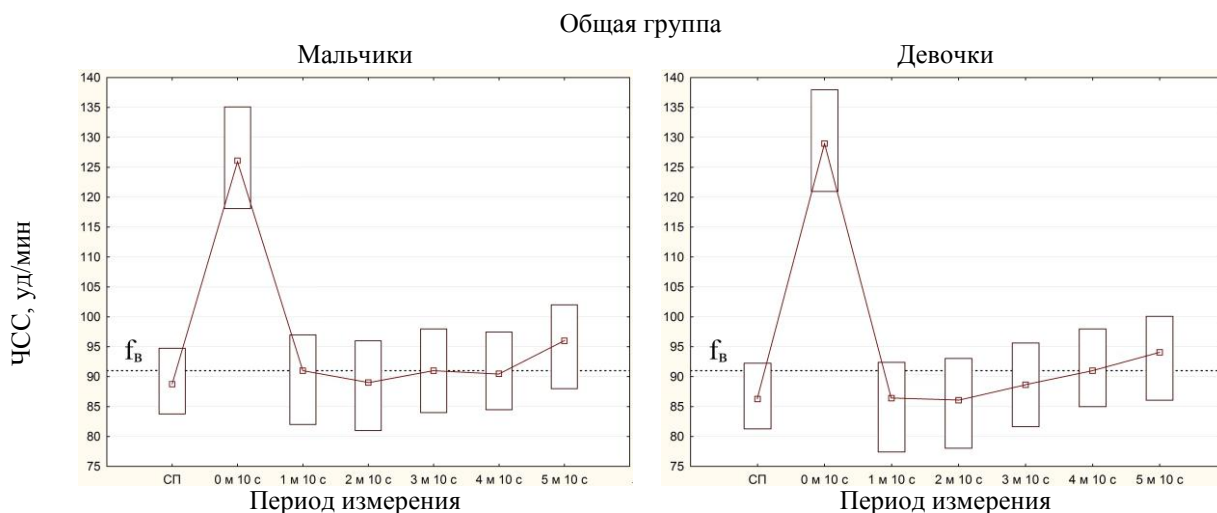


Рисунок 6. Динамика ЧСС первоклассников (Me [25%;75%])
СП – состояние покоя, f_B (пунктир) – верхняя граница состояния покоя.

В нашем исследовании ЧСС после физической нагрузки увеличилась относительно фонового показателя (покой) на 41% у мальчиков и на 48% у девочек (рис. 6), а ПД на 32% и 25% соответственно. Первоначальное восстановление ЧСС после физической нагрузки у обследованных детей происходило уже в пределах 1-2 минут, однако дальнейший режим восстановления данного показателя носил декрементный характер, являющийся признаком неустойчивого состояния сердечно-сосудистой системы [Лисейкина О.В., Попов И.В., Магомедов Р.Р., 2015]. Время полного восстановления ЧСС превышало 5 минут. Динамика показателей АД у детей первого класса характеризовалась устойчивым режимом восстановления (переход к равновесному состоянию после однократного колебания с постепенным угасанием): САД нормализовалось на 3-4 минуте, ДАД – на 2-3 минуте у всех детей независимо от национальности и пола. Определяли тип реакции ССС на физическую нагрузку. Установили, что тип реакции не зависел от пола или национальности детей. Нормотонический тип реакции отмечался у 55% детей, у остальных выявлены неблагоприятные типы реакции: астенический 37%, дистонический 7% и ступенчатый у 1%.

Наблюдались особенности реакции ЧСС на физическую нагрузку у детей разных национальностей. Самый большой прирост ЧСС сразу после физической нагрузки отмечали у метисов, менее выраженный – у алтайцев. Так, у метисов ЧСС выросла на 54%, а у алтаек на 39% ($p \leq 0,01$), а между мальчиками разных национальностей различия не выявлены. У детей русской национальности обоего пола прирост ЧСС сразу после нагрузки статистически не отличался от алтайцев и метисов, однако динамика ЧСС характеризовалась более ранним пересечением верхней границы состояния покоя (3 мин 10 с). У русских девочек САД повышалось до 118 мм.рт.ст., а у алтаек и метисов до 105 мм.рт.ст. ($p \leq 0,05$). Среди мальчиков достоверных отличий показателей динамики АД в зависимости от национальности не выявлены.

Нейрокогнитивные и нейродинамические показатели школьников первого класса разных национальностей и пола

Степень сформированности у первоклассников когнитивных (память, внимание) и нейродинамических функций (зрительно-моторные реакции) во многом определяет успешность освоения школьной программы в том объеме, который предусмотрен ФГОС начального общего образования.

У значительного количества обследованных нами первоклассников выявлены признаки несформированности нейродинамических и когнитивных процессов: ошибки простой зрительно-моторной реакции допускали 57% детей (табл. 9), у 69% обследованных первоклассников отсутствовали совпадения ответных реакций с условным сигналом (табл. 9),

Таблица 9

Процентное соотношение первоклассников с различной результативностью проб по оценке памяти, скорости переключения внимания, зрительно-моторной реакции (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Показатели	Критерии	Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы	
		Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
n		162	74	88	19	24	21	23	19	21
Объем механической памяти	неуд.	48	50	47	58	42	43	35	53	57
	удов.	52	50	53	42	58	57	65	47	43
	хорошо	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	отлично	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Объем смысловой памяти	неуд.	22	27	18	31,5	21	38	9	16	28,5
	удов.	44	32	53,5	31,5	54	43	48	52,5	43
	хорошо	19	19	19,5	21	21	9,5	17	21	19
	отлично	15	22	9	16	4	9,5	26	10,5	9,5
Объем образной памяти	неуд.	4	4	4,5	-	4	7	8,5	-	-
	удов.	68	66	69	82	71	75	91,5	53	38
	хорошо	21	22	20,5	9	25	11	0	47	52,5
	отлично	7	8	6	9	0	7	0	-	9,5
	χ^2					+#		+#		#§
Время переключения внимания	< 73 с	8	0	15	0	21	0	8	100	9,5
	73-163 с	79	87	73	95	58	81	83	0	90,5
	> 163 с	13	13	12	5	21	19	9	0	0
	χ^2		***	***	*	*				
Количество ошибок в пробе ПЗМР	0	43	39	47	46,5	50	14	43	42	33
	1-2	47	53	42	46,5	29	67	57	58	67
	3-4	10	8	11	5	21	19	0	0	0
Количество совпадений в пробе РДО	0	69	69	69	68	66,5	62	61	84	90
	1	22	22	23	21	21	19	39	16	10
	2-3	9	9	8	11	12,5	19	0	0	0

Примечание: ⁺ - $\chi^2=6,7$; d.f.=2; p=0,04; [§] - $\chi^2=20,7$; d.f.=3; p=0,0001; [#] - $\chi^2=7,6$; d.f.=3; p=0,05; ^{***} - $\chi^2=11,9$; d.f.=2; p=0,003; * - $\chi^2=7,7$; d.f.=2; p=0,02.

высокий уровень суммарного времени опережающих реакций проявлялся у 75% детей (табл. 10), а по результату оценки объёма памяти в среднем у 25% детей выявлен её неудовлетворительный уровень (табл. 9). Результаты нашего исследования совпадают с данными других авторов, которые отмечают увеличение количества современных детей с трудностями в обучении [Сухарева Л.М., Надеждин Д.С., Маслова О.И., 2009; Steinberg E.A., Drabick D.A., 2015; Tvardovskaya A.A., Savinar E.V., 2016], а именно неспособных осваивать в полной мере школьную программу из-за несоответствия уровня развития когнитивных функций (память, внимание, мышление) требованиям ФГОС начального общего образования [Кучма В.Р., Ткачук Е.А., Ефимова Н.В., 2015]. Так, в детской популяции ханты и группы славян Ханты-Мансийского автономного округа в подавляющем большинстве выявлялась низкая скорость простой зрительно-моторной реакции (88,0% и 61,4 % случаев соответственно) [Лобова В.А., 2017], низкие показатели произвольного внимания и психомоторной деятельности у младших школьников Республики Саха (Якутия) [Винокурова С.П., Саввина Н.В., 2014]. Высокая скорость переключения внимания, определяемая подвижностью нервных процессов (возбуждения и торможения), отмечалась у девочек (табл. 9). Так, у алтайских девочек была выше скорость переключения внимания (табл. 9), лучше разработанность и гибкость

Таблица 10

Соотношение первоклассников общей группы независимо от пола с различным уровнем опережающих и запаздывающих ответных реакций (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Уровень	Опережающая реак-я	Запаздывающая реак-я
n	162	162
Высокий	75	11
Выше среднего	9	5
Средний	2	14
Ниже среднего	4	33
Низкий	10	37

Развитие компонентов дивергентного мышления первоклассников (Ме, балл, % от общего количества детей данной группы)

Показатель		Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы		
		Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	
n		162	74	88	19	24	21	23	19	21	
Гибкость	Ме	7	7	8	7	7	7 [§]	8	5 [§]	6	
	Уровень	ниже сред.	25	34	18	32	4	19	30	68	43
		средний	29	27	31	21	50	43	9	16	14
		выше сред.	46	39	51	47	46	38	61	16	43
	χ^2				*1	*1	*2	*2			
Оригинальность	Ме	22	21	22	25	27 ^{#1}	21	23	19	19 ^{#1}	
	Уровень	ниже сред.	47,5	54	42	37	29	52,5	34,5	73,5	61,5
		средний	32	28,5	35	16	29	38	43,5	15,5	28,5
		выше сред.	20,5	17,5	23	47	42	9,5	22	11	10
	χ^2				#2	#3			#2	#3	
Разработанность	Ме	6	6	7	6 ^{*3}	8 ^{*3+}	6	5 ⁺	8	7	
	Уровень	ниже сред.	89	95	84	95	71	91	100	95	81
		средний	7	5	9	5	21	9	0	5	9,5
		выше сред.	4	0	7	0	8	0	0	0	9,5
	χ^2		*4	*4		+1		+1			
Название	Ме	13	13	13	12 ⁺²	13	15 ⁺²	14	12	13	
	Уровень	ниже сред.	92	92	92	95	96	86	100	100	86
		средний	3	3	3	5	0	0	0	0	0
		выше сред.	5	5	5	0	4	14	0	0	14

*1 – $\chi^2=7,3$ d.f.=2 p=0,03; *2 – $\chi^2=6,8$ d.f.=2 p=0,03; *3 – p≤0,05; *4 – $\chi^2=6,3$ d.f.=2 p=0,04; + – p≤0,05; +1 – $\chi^2=7,9$ d.f.=2 p=0,02; +2 – p≤0,05; #1 – p=0,05; #2 – $\chi^2=6,8$ d.f.=2 p=0,03; #3 – $\chi^2=7,0$ d.f.=2 p=0,03; § – p≤0,05

мышления (табл. 11); в русской группе показатели гибкости мышления были выше у мальчиков. У метисов различия психофизиологических показателей по полу не выявлены.

Среди девочек прослеживались особенности по национальности в развитии памяти и зрительно-моторных реакций, а среди мальчиков – дивергентного мышления. Русские мальчики, в отличие от алтайцев и метисов, отличались гибкостью мышления, способностью к вербальному синтезу, а алтайцы – оригинальностью мышления (табл. 11). Русские девочки, по сравнению с алтайками и метискарами, характеризовались сравнительно высоким объёмом памяти (рис. 7). Алтайки отличались лучшей оригинальностью мышления в отличие от метисок и русских (табл. 11). У метисок статистически достоверно (p≤0,05) отмечалась более высокая скорость проведения возбуждения по звеньям рефлекторной дуги (247±10,1 мсек) сравнительно с русскими девочками (273±9,8) и лучшее развитие образной памяти (r=0,46 при p≤0,05). Положительная корреляция между объёмом образной памяти и скоростью ПЗМР отсутствовала у алтаек и русских девочек. Вероятно, у метисок выше скорость восприятия наглядно-образных символов, чем у алтаек и русских.

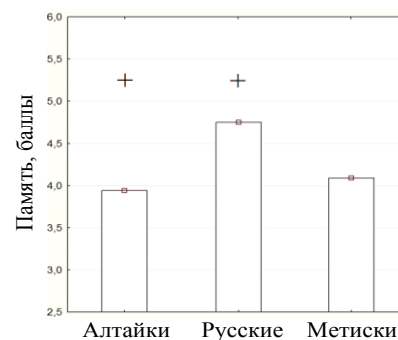


Рисунок 7. Объём памяти девочек первого года обучения (М). + – p≤0,05

Характеристика маркеров эмоционального напряжения первоклассников

Период адаптации к образовательному процессу первоклассников может длиться на протяжении всего первого года обучения, поэтому характеризуется неустойчивой и напряженной регуляцией всех систем организма [Туаева И.Ш., Козырева Ф.У., 2019]. О степени напряжения систем организма можно судить по комплексу показателей: концентрации саливарного кортизола [Chiappelli F., 2016; Adamovskaya O.N., Ermakova I.V., Selverova N.B., 2018], реактивности сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку [Рубанович В.Б., Айзман Р.И., 2011], взаимосвязи когнитивных и нейродинамических показателей с эмоциональным состоянием [Наумова М. В., Айварова Н. Г., Миронов А. В., 2019]. Это позволяет изучать активность когнитивных, нейродинамических процессов с учетом биохимических и физиологических показателей [Djordjic V., Tubic T., Jaksic D., 2016; Криволапчук И. А., Чернова М. Б., 2018; Krivolapchuk I. A., Chernova M. B., 2019]. При таком комплексном подходе становится возможным более полно охарактеризовать эмоциональное состояние детей.

Уровень саливарного кортизола обследованных нами детей первого класса не выходил за пределы референтных значений, но был достоверно выше у девочек, чем у мальчиков (табл. 12). Среди мальчиков разных национальностей данный показатель не различался, а среди девочек был более высоким у алтаек.

Таблица 12

Концентрация саливарного кортизола первоклассников Ме [25%;75%]

Кортизол, нмоль/л	Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы	
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
	1,5	0,7 *	3,3 *	2,15 *	5,8 #**	0,49 *	4,1 *	0,49 *	2,58 #**
	[0,5;3,4]	[0,5;2,2]	[0,7;4,5]	[0,7;2,9]	[2,8;10]	[0,5;1,1]	[0,7;4,5]	[0,5;1,4]	[1,45;3,3]

Примечание: * – $p \leq 0,05$; # – $p \leq 0,05$.

Среди маркеров эмоционального напряжения младших школьников рассматривают высокий уровень тревожности, агрессивности и заниженную самооценку [Семакова Е.В., Степина Е.В., 2016]. В данном исследовании было установлено, что у тревожных детей в большей степени проявлялись признаки агрессивности, для них была характерна более низкая самооценка (рис. 8). Так, превышение нормального уровня тревожности (табл. 13) и агрессивности (табл. 14) выявлено у 26% детей, а низкий уровень самооценки у 13% (табл. 15). Известно, что младшим школьникам свойственна завышенная самооценка; по данным авторов, она выявляется в среднем у 50-67% детей [Афанасенко Л.С., 2014; Долгова В.И., Яковлева М.В., 2016; Кукуляр А.М., Охотникова Л.Г., 2019]. В нашем исследовании завышенная самооценка выявлялась лишь у 24% детей (табл. 15). В данном аспекте, более высокий уровень кортизола (табл. 12), агрессивности (табл. 14) и меньший уровень самооценки алтаек указывал на признаки стресса, эмоциональной напряженности и трудности в адаптации к процессу обучения в первом классе по сравнению с русскими и метисками. Среди русских девочек встречалось большее количество детей с завышенной самооценкой (табл. 15). Среди мальчиков разных национальностей дети отличались только по уровню агрессивности, который был более высоким среди алтайцев (табл. 14).

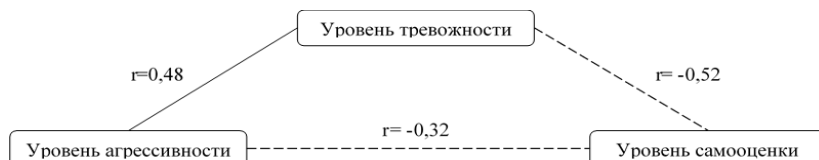


Рисунок 8. Корреляционные связи у первоклассников между уровнем самооценки, тревожности и агрессивности

Таблица 14

Соотношение обучающихся первого класса с разным уровнем агрессивности

Агрессивность	Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы		
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	
n	162	74	88	19	24	21	23	19	21	
Уровень (% от n)	Слабый	34	23	43	21	50	24	44	16	62
	Средний	40	47	33	32	29	67	48	68	33
	Высокий	22	23	22	37	21	4,5	0	16	5
	Очень высокий	4	7	2	10	0	4,5	8	0	0
χ^2		*	*	+	+	+	+			
Балл (Ме)	5	6**	4**	6***	4***	5,5	4	4,5	3,5	

Примечание: * – $\chi^2=8,83$ d.f.=3 $p=0,03$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$; + – $\chi^2=8,06$ d.f.=3 $p=0,04$; + – $\chi^2=8,05$ d.f.=3 $p=0,04$.

Таблица 13
Соотношение первоклассников с разным уровнем тревожности (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Уровень тревожности	Общая группа		
	Н	М	Д
n	162	74	88
Нормальный	37	34	40
Умеренно повышенный	38	32	42
Повышенный	17	17,5	16
Очень высокий	9	16,5	2
χ^2		*	*

Примечание: * – $\chi^2=10,5$; d.f.=3; $p=0,02$

Таблица 15
Соотношение учащихся первого года обучения с разным уровнем самооценки (% от общего кол-ва детей данной гр.)

Уровень самооценки	Общая группа			Алтайцы		Русские		Метисы	
	Н	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
n	162	74	88	19	24	21	23	19	21
Завышенная	24	25,5	22,5	21	12,5	43	39	26	33
Адекватная	63	61	65	63	71	43	52	63	57
Заниженная	13	13,5	12,5	16	16,5	14	9	11	10
χ^2					+		+		

Примечание: + – $\chi^2=6,3$; d.f.=2; $p=0,04$.

Поскольку системные реакции организма детей на физические нагрузки и психологические стрессоры аналогичны [Lambiase M.J., Barry H.M., Roemmich J.N., 2010; Криволапчук И.А., Чернова М.Б., 2017], то для детей, у которых была выявлена повышенная реактивность ССС на стандартную нагрузку и высокий уровень слюварного кортизола, образовательный процесс также способен вызывать повышенную активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы.

У русских детей обоего пола выполнение физической нагрузки сопровождалось как повышенной реактивностью сердечно-сосудистой системы, так и сравнительно, на фоне внутригрупповых вариаций, высокой концентрацией слюварного кортизола (рис. 9). Отличительным является то, что внутригрупповые значения повышенного возбуждения и эмоционального напряжения при выполнении заданий на оценку когнитивных и нейродинамических показателей у русских детей соответствовали показателям хорошего запоминания предложенных символов (рис. 10). У алтайцев обоего пола, напротив, реактивность сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку не была взаимосвязана с концентрацией кортизола (рис. 9). Однако, при эмоциональном напряжении и высоких значениях суммарного времени опережающих условный сигнал ответных реакций у алтайских детей отмечали низкую продуктивность памяти, а у девочек, кроме этого, при сравнительно высокой концентрации кортизола, была ниже результативность механического запоминания цифровых символов (рис. 10). Вероятно, оперирование числовыми символами у алтайских девочек вызывало эмоциональное напряжение. Среди метисных детей у девочек отмечалась сравнительно меньшая концентрация кортизола в слюне (табл. 12) и самая высокая скорость рефлекторной реакции, которая сопровождалась ($r=0,46$; $p \leq 0,05$) лучшим развитием образной памяти (рис. 10).

Обследованные нами дети с более высокими показателями физического развития (длина, масса тела, окружность грудной клетки) в большей мере проявляли

Алтайцы				
Концентрация слюварного кортизола (нмоль/л)				
1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин
ЧСС в период восстановления после физической нагрузки (уд/мин)				

Русские				
Концентрация слюварного кортизола (нмоль/л)				
0,47 (Л)	0,43 (М)		0,45 (М)	
1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин
ЧСС в период восстановления после физической нагрузки (уд/мин)				

Рисунок 9. Корреляция между концентрацией слюварного кортизола и ЧСС в период восстановления после физической нагрузки у первоклассников

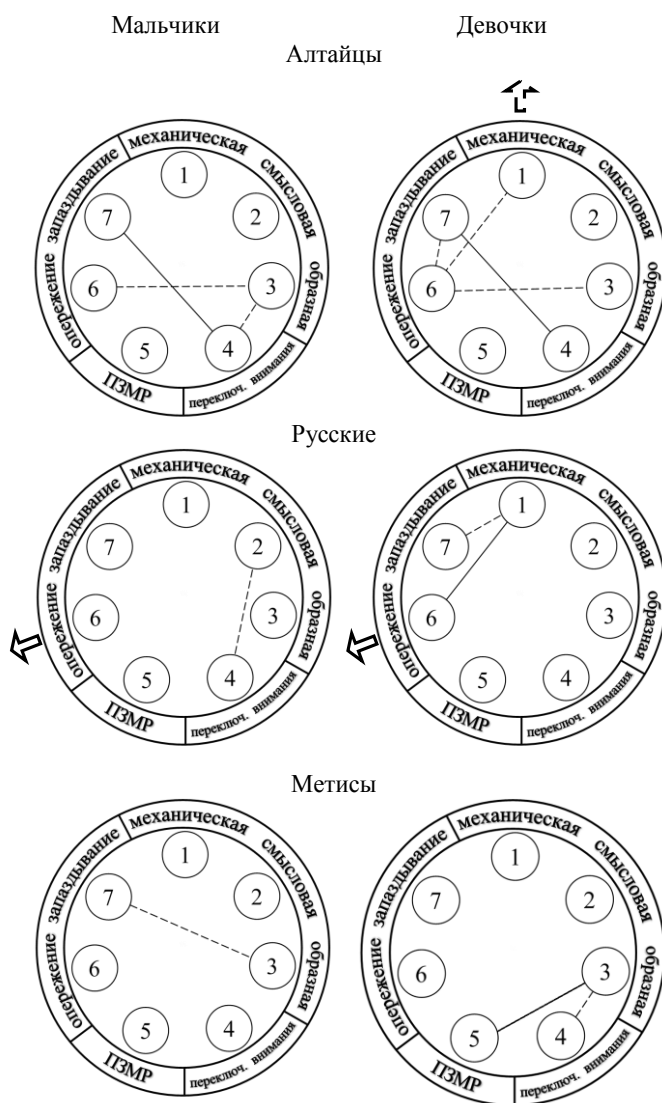


Рисунок 10. Корреляционные связи между концентрацией кортизола, нейродинамическими и нейрокогнитивными показателями у первоклассников
1 – механическая память, баллы; 2 – смысловая память, баллы; 3 – образная память, баллы; 4 – переключение внимания, сек; 5 – латентный период ПЗМР, мсек; 6 – времени опережающих РДО, мсек; 7 – время запаздывающих РДО, мсек; — — — — — положительная корреляция с уровнем слюварного кортизола; — — — — — отрицательная корреляция с уровнем слюварного кортизола.

признаки тревожности и агрессивности (табл. 16). Указанная закономерность проявлялась в общей группе и среди алтайских детей обоего пола. По данным литературы, у детей, проявляющих пассивную социальную позицию, отсутствуют эмоциональные переживания в отношении результатов обучения [Пронина А. Н., Яковлева И. В., Сушкова И. В., 2017]. Вероятно, у таких детей наблюдается несоответствие между календарным, биологическим возрастом и социальной зрелостью, поскольку определенная степень зрелости на данном этапе предполагает осознание требований со стороны взрослых в процессе обучения и результатов своей деятельности.

Следовательно, при достаточном уровне физического, психического и социального развития у первоклассников определенный уровень тревожности является неотъемлемой частью школьной адаптации. В то же время предельно высокий уровень тревожности и, как следствие, проявление агрессивности, очевидно, требует коррекционных мероприятий [Литвиненко Н.В., Чернова Н.Н., 2017; Тарасова С.Ю., 2017; Сундеева Л.А., Шейкина Е.А., 2017].

Таблица 16

Корреляционные связи между показателями эмоционального состояния и физического развития

Национальность	Пол	Показатели тревожности и агрессивности	Корреляция с показателем физического развития (r)
Общая группа	Н	Тревожность, балл	ДТ: $r=0,24$ $p \leq 0,05$; МТ: $r=0,26$ $p \leq 0,05$; ОГК: $r=0,44$ $p \leq 0,05$
		Агрессивность, балл	ДТ: $r=0,20$ $p \leq 0,05$; сила правой: $r=0,27$ $p \leq 0,05$
	Д	Тревожность, балл	ДТ: $r=0,40$ $p \leq 0,05$; МТ: $r=0,45$ $p \leq 0,05$; ОГК: $r=0,46$ $p \leq 0,05$
		Агрессивность, балл	сила правой: $r=0,25$ $p \leq 0,05$; сила левой: $r=0,28$ $p \leq 0,05$
Алтайцы	М	Тревожность, балл	ДТ: $r=0,47$ $p \leq 0,05$
		Агрессивность, балл	МТ: $r=0,50$ $p \leq 0,05$
	Д	Тревожность, балл	ДТ: $r=0,46$ $p \leq 0,05$; с ОГК: $r=0,49$ $p \leq 0,05$
		Агрессивность, балл	ОГК: $r=0,54$ $p \leq 0,05$

Для сравнительной интегральной характеристики этнонациональных физиологических особенностей детей использовали метод морфокинетического синтеза Стефанова С.Б. (1974). Результаты анализа коэффициента отличий сравниваемых групп представлены на графиках (рис. 11), где на оси y , по мере удаления от начала координат (нулевые, не значимые отличия), возрастает процент различий, максимальная отметка – «-100%» соответствует значениям признаков, которые меньше одноимённых показателей всех сравниваемых групп (КО₋ – коэффициент отличий по значениям, которые ниже, чем в группах сравнения, %). Соответственно, на оси x по мере удаления от начала координат также возрастают различия, а в точке «+100%» величины признаков больше других сравниваемых групп (КО₊ – коэффициент отличий по значениям, которые выше, чем в группах сравнения, %). Биссектриса (пунктир) показывает среднее положение признаков и отношений.

Из рисунка видно, что мальчики разных национальностей отличаются друг от друга в меньшей степени, тогда как интегральный процент различий между девочками значимо выше. Так, отличия между мальчиками алтайской, русской национальности и метисами составляют до 10%, а между девочками до 19% (рис. 11, А).

Среди мальчиков у русских детей выявлено более высокое значение коэффициента отличий (КО₊ = +10%) в сравнении с алтайцами и метисами по интегральному признаку, характеризующему уровень развития в целом по всем измеренным критериям (рис. 11, А). В частности, коэффициент отличий по физическому развитию у русских мальчиков составил, соответственно, КО₋ = 0%, КО₊ = -6% (рис. 11, Б); по функциональному состоянию кардиореспираторной системы – КО₋ = -5%, КО₊ = +14% (рис. 11, В); по нейродинамическим и нейрокогнитивным процессам – КО₋ = 0%, КО₊ = +7% (рис. 11, Г).

У мальчиков-метисов интегральный показатель соответствовал средним значениям коэффициента отличий (рис. 11, А). Мальчики-метисы не отличались ни по одному из показателей физического развития от алтайцев и русских, проявляли большее сходство с русскими по уровню функционального состояния кардиореспираторной системы (рис. 11, В), а с алтайцами – по нейродинамическим и нейродинамическим характеристикам (рис. 11, Г).

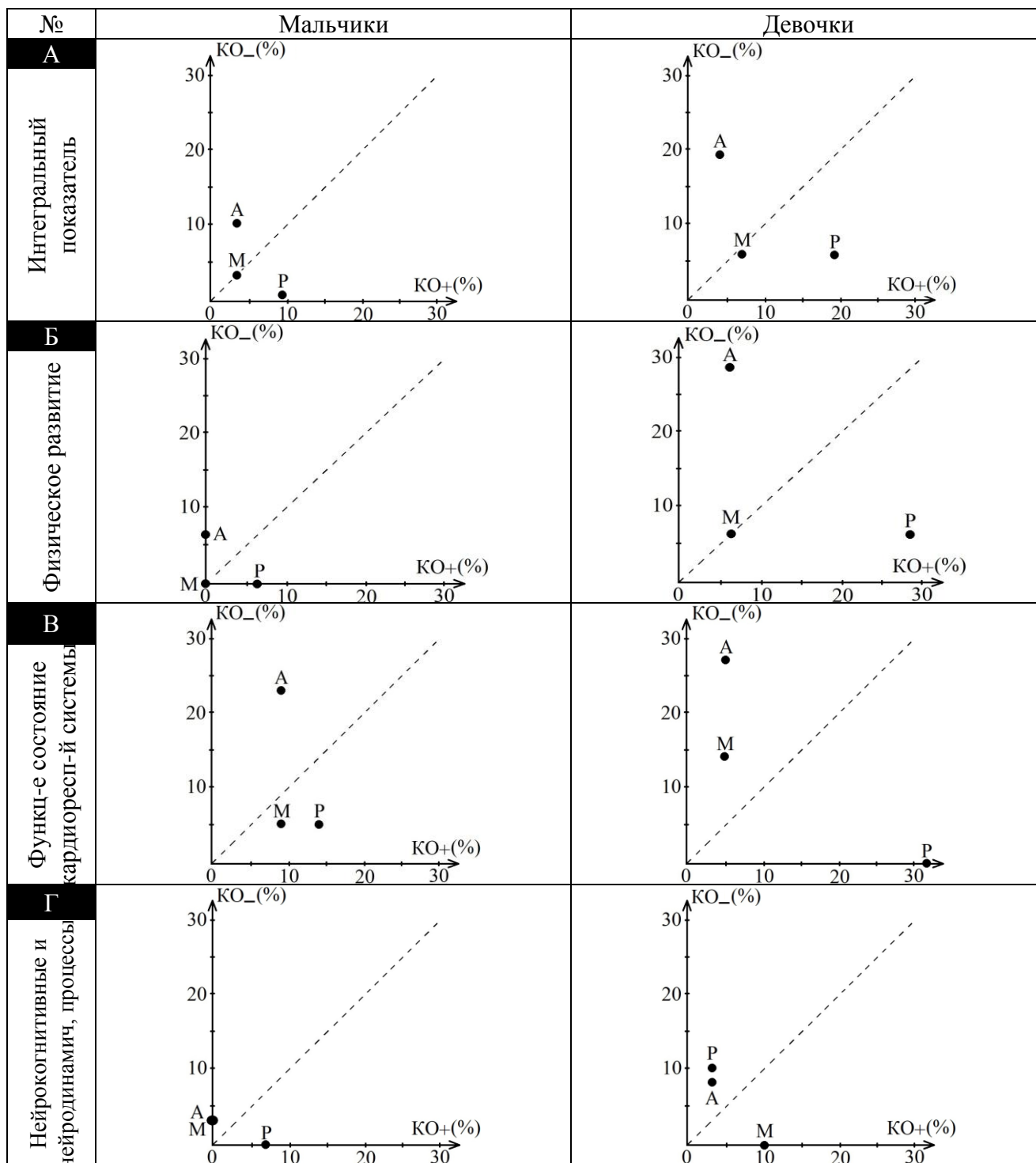


Рисунок 11. Коэффициент отличий физического развития, функционального состояния кардиореспираторной системы, нейрокогнитивных и нейродинамических показателей детей первого класса разных национальностей.

А – алтайцы; М – метисы; Р – русские; KO_- – коэффициент отличий по значениям, которые ниже, чем в группах сравнения (%); KO_+ – коэффициент отличий по значениям, которые выше, чем в группах сравнения (%).

В группе девочек, так же как и среди мальчиков, русские дети отличались более высоким коэффициентом отличий ($KO_+ = +19\%$) (рис. 11, А), при этом у девочек различия по национальности проявлялись более выражено, чем у мальчиков.

Существенные различия особенно выражены по морфофункциональным признакам с указанным преимуществом у русских девочек (рис. 11, Б). Коэффициент отличий когнитивных и нейродинамических показателей русских и алтайских девочек соответствовал примерно одному уровню (рис. 11, Г). Коэффициент отличий метисок по интегральным признакам в

целом (рис. 11, А) и по физическому развитию в частности (рис. 11, Б) соответствовал средним значениям, по функциональному состоянию кардиореспираторной системы (рис. 11, В) был ниже, чем у русских, а по нейрокогнитивными и нейродинамическим показателям (рис. 11, Г) выше, чем у сравниваемых групп.

Коэффициент отличий алтайских детей обоего пола свидетельствует о сравнительно низких значениях как в целом по интегральным признакам (рис. 11, А), так и отдельно по физическому развитию (рис. 11, Б) и функциональному состоянию кардиореспираторной системы (рис. 11, В). Выявленная закономерность совпадает с данными других авторов о различиях развития алтайских и русских детей разных периодов онтогенеза [Михайлова С.А., 1996; Суховеркова Г.В., 2002; Карташова О.В., 2005; Попова Е.В., 2006; Чанчаева Е.А., 2013]. Следовательно, выявленные этнонациональные физиологические особенности алтайских первоклассников отражают их генотипические признаки.

Различия по нейрокогнитивным и нейродинамическим показателям алтайских детей со сравниваемыми группами выражены незначительно (рис. 11, Г). В то же время, выявленные особенности эмоционального состояния, а также обратная корреляционная взаимосвязь между показателями эмоционального напряжения и нейрокогнитивными процессами свидетельствуют о низкой стрессоустойчивости алтайских детей в условиях образовательного процесса. По всей видимости, алтайским первоклассникам необходим более продолжительный период адаптации к образовательному процессу.

Таким образом, групповые признаки первоклассников Горно-Алтайска обусловлены этнонациональными и гендерными особенностями. Эти признаки позволяют по-новому оценить кросскультурные различия школьной адаптации детей первого года обучения в полиэтнической среде в условиях интернационализации общего образования.

ВЫВОДЫ

1. Физическое развитие детей 7 лет г. Горно-Алтайска по показателям окружности грудной клетки, силы мышц кисти, соматотипу соответствует значениям ниже возрастной нормы. Половые различия проявляются в преимуществе мальчиков по длине тела, ОГК, силе кистей рук, девочек – по массе тела. Этнонациональные различия младших школьников слабо выражены у детей мужского пола, но проявляются у девочек: русские девочки выше, у них чаще встречается узкая грудная клетка и нормальная масса тела; у алтаек – повышенная масса тела. Интегральный показатель физического развития метисов соответствует среднему значению групп сравнения.

2. Функциональное развитие кардиореспираторной системы первоклассников отстает от нижних границ возрастной нормы по показателям жизненной емкости легких; реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. У детей разных этнонациональных групп отмечаются различия функционального состояния и функциональных резервов сердечно-сосудистой системы, как в покое, так и после физической нагрузки: у русских детей и метисов обоего пола они выше, чем у алтайцев.

3. Развитие нейродинамических и нейрокогнитивных функций школьников первого класса по критериям скорости и точности зрительно-моторных реакций, объема памяти соответствует низкому уровню. Различия интегральных значений познавательных функций в зависимости от национальности и пола проявляются незначительно, но характеризуются более высоким уровнем по отдельным признакам, особенно среди девочек: у алтаек – дивергентного мышления; метисок – образной памяти и скорости переключения внимания; у русских девочек – объемом памяти, у русских мальчиков – показателям вербального синтеза.

4. Признаки эмоционального напряжения первоклассников и их взаимосвязь с когнитивными функциями, реактивностью ССС на физическую нагрузку определяются этнонациональными особенностями. У русских детей показатели возбуждения положительно коррелируют с объемом памяти, а концентрация слюварного кортизола – с реактивностью ССС на физическую нагрузку. Низкая стрессоустойчивость алтайских детей проявляется в низкой самооценке, высокой концентрации кортизола (девочки) и агрессивности. Показатели возбуждения алтайских детей отрицательно коррелируют с объемом памяти. Метисы по показателям эмоционального напряжения занимают промежуточное положение между группами сравнения.

5. Групповые признаки первоклассников Горно-Алтайска обусловлены этнонациональными и половыми особенностями. На данном этапе онтогенеза мальчики разных национальностей отличаются друг от друга незначительно, различия между девочками более выражены. Интегральный показатель, характеризующий развитие детей в целом (морфологические показатели, функциональное состояние кардиореспираторной системы, нейродинамические и нейрокогнитивные функции) соответствует сравнительно высокому значению у русских, среднему – у метисов, низкому – у алтайцев.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, включённых в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук:

1) Чанчаева Е. А. Социально-психологические и морфофункциональные аспекты межэтнической интеграции / Е. А. Чанчаева, С. С. Сидоров, Р. И. Айзман // Сибирский педагогический журнал. – 2017. – № 3. – С. 118-124. (ИФ РИНЦ 0,491)

2) Сидоров С. С. Зависимость реактивности сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку от уровня саливарного кортизола у детей / С. С. Сидоров, Е. А. Чанчаева, Р. И. Айзман // Сибирский научный медицинский журнал. – 2018. – №6 (38). – С. 130-136. DOI: 10.15372/SSMJ20180619 (ИФ РИНЦ 0,375)

3) Сидоров С. С. Физическое развитие и функциональное состояние младших школьников Горно-Алтайска / С. С. Сидоров, Е. А. Чанчаева, Р. И. Айзман // Сибирский научный медицинский журнал. – 2019. – № 2 (40). – С. 92-98. DOI: 10.15372/SSMJ20190213 (ИФ РИНЦ 0,375)

4) Чанчаева Е. А. Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы) / Е. А. Чанчаева, Р. И. Айзман, С. С. Сидоров, О. И. Попова, О. И. Симонова // Acta biomedica scientifica. – 2019. – № 4 (1). – С. 59-65. DOI: 10.29413/ABS.2019-4.1.9 (ИФ РИНЦ 0,384)

в Scopus:

5) Чанчаева Е. А. Особенности взаимосвязи когнитивных показателей с уровнем тревожности и самооценки школьников первого года обучения в поликультурной среде / Е. А. Чанчаева, С. С. Сидоров, О. В. Остапович, Р. И. Айзман // Science for Education Today. – 2019. – № 3. – С. 238–253. DOI: 10.15293/2658-6762.1903.14 (ИФ РИНЦ 1,078)

6) Сидоров С. С. Особенности физического и психофункционального развития первоклассников различных этнонациональных групп Горного Алтая / С. С. Сидоров, Е. А. Чанчаева, К. В.Талпа, Е. В. Мищенко, Р.И. Айзман // Science for Education Today. – 2020. – № 1. – С. 221–237. DOI: 10.15293/2658-6762.2001.13 (ИФ РИНЦ 1,078)

в сборниках материалов конференций Web of Science:

7) Chanchaeva E.A. Problems of the health status of children and atmospheric air of Gorno-Altai under the conditions of increasing transport load / E. A. Chanchaeva, M. G. Sukhova, S. S. Sidorov // Emerging environmental issues in the cross-border regions of Russia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Barnaul, 19-20 April 2019 y. – Paris, 2019. Vol. 395, 012004 (In English). DOI: doi:10.1088/1755-1315/395/1/012004

в сборниках материалов конференций и конгрессов (другие):

8) Чанчаева Е. А. Особенности морфофункциональной адаптации к условиям Горного Алтая / Е. А. Чанчаева, С. С. Сидоров // Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: сборник научных трудов по материалам IV международной конференции. Горно-Алтайск, 26-30 сентября, 2016 г. – Горно-Алтайск, 2016. – С. 356-359.

9) Сидоров С. С. Оценка показателей когнитивных процессов у детей первого класса с учетом национальности, пола и уровня саливарного кортизола / С. С. Сидоров Е. А. Чанчаева // Здоровье и развитие личности. Формирование здоровьесберегающего и социально-адаптивного образовательного пространства: сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Кемерово, 12-14 сентября, 2018 г. – Кемерово, 2018. – С. 355-365.

10) Сидоров С. С. Особенности психофизиологического состояния детей 8 лет г. Горно-Алтайска и его связь с морфофункциональными показателями с учётом национальности и уровня саливарного кортизола / С. С. Сидоров // Отечественная медицина как основа развития современного здравоохранения: сборник научных трудов по материалам XX Международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке». Москва, 17-20 декабря, 2018. – Москва, 2018. – С. 83-90.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД – артериальное давление;
АД_{ср} – среднее динамическое давление, мм.рт.ст.;
Д – девочки;
ДАД – диастолическое артериальное давление мм.рт.ст.;
ДЖЕЛ – должная жизненная ёмкость лёгких, мл или л;
ДП – двойное произведение, у.е.;
ДТ – длина тела, см;
ЖЕЛ – жизненная ёмкость лёгких, мл или л;
ЖИ – жизненный индекс, мл/кг;
М – мальчики;
МОК – минутный объем крови, л или мл;
МТ – масса тела, кг;
Н – независимо от пола;
ОКГ – окружность грудной клетки, см;
ОРВИ – острая респираторная вирусная инфекция;
ОРЗ – острое респираторное заболевание;
ПД – пульсовое давление, мм.рт.ст.;
ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция, мсек;
РДО – реакция на движущийся объект;
САД – систолическое артериальное давление, мм.рт.ст.;
СОК – систолический объем крови, мл;
ССС – сердечно-сосудистая система;
УФС – уровень функционального состояния (по Е.А. Пироговой), у.е.;
ФР – физическое развитие;
ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин.

Издательство Горно-Алтайского государственного университета
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.

Подписано в печать _____ г. Формат 60x84/16.
Бумага для множительных аппаратов. Печать ризографе.
Усл. печ. листов. _____. Тираж 100 экз.
Заказ № _____.

Отпечатано полиграфическим отделом
Горно-Алтайского госуниверситета
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1.