

Всероссийское общество развития
школьной и университетской медицины и здоровья

**ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ
ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ
В ШКОЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ
(ЛОНГИТУДИНАЛЬНОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ)**

Монография

Под редакцией
В. Р. Кучмы, И. К. Рапопорт



Москва

Издательство «Научная книга»

2021

УДК 613.955
ББК 51.1(2Рос),08
Ф50

Рецензенты:

д. м. н., профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Татарстан, главный научный сотрудник НИИ педиатрии и охраны здоровья детей ЦКБ РАН В. Ю. Альбицкий;
д. м. н., профессор, главный внештатный специалист Минздрава России по организации медицинской помощи обучающимся в образовательных организациях Ж. Ю. Горелова

Физическое развитие и состояние здоровья детей и подростков в школьном онтогенезе (лонгитудинальное исследование) : монография / под ред. В. Р. Кучмы, И. К. Рапопорт. — Москва : Издательство «Научная книга», 2021. — 350 с. — ISBN 978-5-6044147-8-1. — Текст : непосредственный.

В монографии описываются результаты 11-летнего лонгитудинального наблюдения за состоянием здоровья, физическим и психофизиологическим развитием московских школьников начала XXI века, проведенного с момента поступления учащихся в 1-й класс до окончания средней школы. Представлены данные об основных тенденциях в процессах физического развития современных учащихся по сравнению со сверстниками 60-х и 80-х гг. прошлого столетия. Рассмотрены возрастные и половые закономерности развития когнитивных функций у школьников и их связь с физическим развитием учащихся. Особое внимание уделено особенностям формирования функциональных нарушений и хронических заболеваний различных систем организма, а также пограничной психической патологии у детей и подростков в процессе школьного онтогенеза. Предложены практические рекомендации, направленные на профилактику школьно обусловленных нарушений здоровья.

Монография является итогом многолетней совместной работы большого числа специалистов — сотрудников НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России: гигиенистов, педиатров, врачей узких специальностей, антропологов, психологов.

Монография предназначена для педиатров, врачей, работающих в медицинских и образовательных организациях, научных работников, аспирантов, ординаторов, магистрантов, студентов, специалистов органов управления здравоохранением и образованием всех уровней, а также для тех, кто неравнодушен к проблемам охраны и укрепления здоровья подрастающего поколения.

УДК 613.955
ББК 51.1(2Рос),08

© Всероссийское общество развития
школьной и университетской
медицины и здоровья, 2021

© Оформление
Издательство «Научная книга», 2021

ISBN 978-5-6044147-8-1

Оглавление

Список аббревиатур.....	5
Введение (<i>Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К.</i>)	7
Физическое развитие и состояние здоровья школьников России в начале XXI века (<i>Рапопорт И. К., Скоблина Н. А., Мирская Н. Б., Звездина И. В., Чубаровский В. В., Соколова С. Б.</i>).....	15

Раздел I. Физическое и психофизиологическое развитие современных школьников

Глава 1. Лонгитудинальное наблюдение за физическим развитием московских школьников (<i>Скоблина Н. А.</i>)	32
Глава 2. Психофизиологическое развитие и социометрический статус учащихся в процессе школьного онтогенеза (<i>Надеждин Д. С., Сухарева Л. М., Сахаров В. Г., Квасов Г. И., Гончарова Г. А., Кузенкова Л. М.</i>).....	57
Глава 3. Взаимосвязь физического и психофизиологического развития школьников (<i>Скоблина Н. А., Надеждин Д. С., Сахаров В. Г., Квасов Г. И., Кузенкова Л. М.</i>)	79
Глава 4. Формирование психического здоровья школьников в историческом интервале 2003—2018 гг. (<i>Чубаровский В. В., Кучма В. Р., Рапопорт И. К., Соколова С. Б.</i>)	93

Раздел II. Состояние здоровья современных школьников

Глава 5. Динамика состояния здоровья школьников в процессе обучения с 1-го по 11-й класс (<i>Рапопорт И. К., Звездина И. В., Березина Н. О., Цамерян А. П., Соколова С. Б.</i>).....	109
--	-----

Глава 6. Формирование школьно обусловленных нарушений здоровья в зависимости от физического развития учащихся (Рапопорт И. К., Надеждин Д. С.)	179
Глава 7. Развитие сердечно-сосудистой системы учащихся в школьном онтогенезе (Звездина И. В.).....	211
Заключение. Результаты лонгитудинального наблюдения за развитием и состоянием здоровья современных школьников (Рапопорт И. К., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Надеждин Д. С., Чубаровский В. В., Звездина И. В.).....	242
Практические рекомендации (Рапопорт И. К.)	264
Список использованных источников	273
Приложения	287
Список авторов.....	349

Список аббревиатур

АД	— артериальное давление
ВПП	— вторичные половые признаки
ГПБС	— гепатопанкреатобилиарная система
ДАД	— диастолическое артериальное давление
ДЖВП	— дискинезия желчевыводящих путей
ДМТ	— дефицит массы тела
ЕГЭ	— единый государственный экзамен (после 11-го класса)
ИМТ	— избыточная масса тела
ИСС	— индекс социометрического статуса
КМС	— костно-мышечная система
КФ	— когнитивная функция
Н/Д	— нарушение дыхания при искривлении носовой перегородки
НМТ	— нормальная масса тела
НЦА	— нейроциркуляторная астения
ОВК	— относительное время касаний к краям отверстий (при оценке зрительно-моторной координации)
ОГЭ	— основной государственный экзамен (после 9-го класса)
ОЗП	— образная зрительная память
ПСМР	— простая сенсомоторная реакция
САД	— систолическое артериальное давление
ССС	— сердечно-сосудистая система
СЭБ	— санитарно-эпидемиологическое благополучие
ТЛМ	— точность логического мышления
УУД	— успешность учебной деятельности

ФД	— функциональная диспепсия
ФКН	— функциональные кишечные нарушения
ФО	— функциональные отклонения
ФР ОМПО	— федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся
ФСШ	— функциональные сердечные шумы
ХрГ/Д	— хронический гастродуоденит
ХЭОЗ	— хронические эндокринно-обменные заболевания
ЭОН	— эндокринно-обменные нарушения
ЭОС	— электрическая ось сердца

Введение

© 2021 В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт

Монография посвящена актуальным проблемам: сохраняющимся негативным тенденциям в состоянии здоровья школьников России, отмечаемым в последние десятилетия, и неуклонному росту распространенности школьно обусловленных нарушений здоровья. Школьно обусловленные функциональные отклонения и хронические заболевания полиэтиологичны по своей природе. Они чаще встречаются среди школьников по сравнению с другими нарушениями здоровья и приводят к социальным последствиям: снижению трудоспособности молодежи, ограничениям к службе в вооруженных силах и в выборе профессий и специальностей.

Комплексные исследования, направленные на изучение заболеваемости, физического развития и факторов, влияющих на формирование здоровья детей школьного возраста, проводятся в ряде регионов России и странах Европы: Сетко Н. П. с соавт. (Оренбург, 2010—2018); Пушнина Л. М. с соавт. (Оренбург, 2011); Ерофеев Ю. В. с соавт. (Новосибирск, 2012—2014); Гудинова Ж. В. с соавт. (Омск, 2012—2015); Корсаков А. В. (Брянск, 2012—2016); Валеева Э. Р. (Казань, 2013); Сухинин М. В. (Москва, 2014); Егина О. М. с соавт. (Пенза, 2015); Урсова Н. И., Гуров А. Н. (Московская обл., 2015); Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. (Ангарск, 2018); Busch V., J. R. J. de Leeuw, Schrijvers A. J. P. (Нидерланды, 2014); Jamal F., Fletcher A., Harden A. (Великобритания, 2014); Amann G. (Португалия, 2017) и др. Авторами были получены новые научные данные о распространенности соматических заболеваний и функциональных нарушений, психических расстройств, отклонений в физическом развитии среди учащихся общеобразовательных учреждений на разных этапах обучения. Выявлены факторы риска и особенности формирования нарушений здоровья у детей и подростков различного пола и возраста, проживающих в городах и сельской местности, в различных экологических условиях, обучающихся как в обычных школах, так и в школах с углублен-

ным изучением отдельных предметов, в образовательных организациях с повышенной интенсивностью образовательного процесса и с использованием инновационных технических средств обучения.

В большинстве случаев исследования проводятся одномоментно в экспериментальных и контрольных школах, реже осуществляются непродолжительные (2—4 года) наблюдения за здоровьем учащихся. В специальных исследованиях осуществляется наблюдение за здоровьем небольших групп школьников, имеющих расстройства нервной системы и психической сферы, вегетативно-сосудистые нарушения, а также патологию зрения и слуха, костно-мышечной системы, болезни органов дыхания, кровообращения и пищеварения, отклонения в физическом развитии.

В научной литературе отсутствуют данные о лонгитудинальном (проспективном) обсервационном (без проведения исследователями лечебно-коррекционных мероприятий) прослеживании показателей состояния здоровья (в том числе по классам и группам заболеваний ICD-10 (МКБ-10) и по отдельным нозологическим формам) значительной по численности группы детей от момента их поступления в общеобразовательные организации и до окончания. Также отсутствуют сведения об основных закономерностях возрастного развития когнитивных функций и психомоторики, проявлениях половых различий этих функций у школьников в процессе их обучения с 1-го по 11-й класс.

В настоящее время особый интерес представляет изучение динамики физического развития детей и подростков на фоне социально-экономических преобразований в России. Хотя исследованиями физического развития детей различного возраста занимаются многие научные коллективы, результатов лонгитудинальных прослеживаний физического развития значительных по численности групп детей с момента поступления в школу до ее окончания не может представить ни одна научная организация, кроме НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Сотрудниками института в течение 60-х, 80-х гг. прошлого века и в начале нынешнего столетия по единым методикам были проведены лонгитудинальные наблюдения за физическим развитием учащихся на протяжении всего периода обучения в школе [Ямпольская Ю. А.,

2011]. Поэтому сравнительный анализ данных, полученных во второй половине XX века и в начале XXI века, позволяет выявить закономерности физического развития современных школьников.

Отсутствие необходимых научных знаний определило актуальность углубленного изучения закономерностей роста, физического и психофизиологического развития, показателей соматического и психического здоровья современных детей и подростков, особенностей и факторов риска формирования наиболее распространенных функциональных отклонений и хронических заболеваний, что чрезвычайно важно для разработки эффективных профилактических программ и оздоровительных мероприятий.

Актуальность проблемы определяется сохраняющимися негативными тенденциями в состоянии здоровья школьников и отсутствием современных научных данных углубленного изучения закономерностей роста, физического и психофизиологического развития, показателей соматического и психического здоровья детей и подростков, особенностей формирования наиболее распространенных функциональных отклонений и хронических заболеваний, что чрезвычайно важно для разработки эффективных профилактических программ и оздоровительных мероприятий.

Цель исследования

Выявить закономерности роста, развития и состояния здоровья современных школьников (по материалам лонгитудинальных исследований с 1-го по 11-й класс) для научного обоснования мер по совершенствованию первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним обучающимся.

Задачи

1. Провести лонгитудинальное наблюдение и определить закономерности физического развития московских школьников.
2. Изучить возрастно-половые особенности психофизиологического развития и социометрического статуса учащихся в процессе школьного онтогенеза.
3. Определить взаимосвязь физического развития школьников с формированием психофизиологических функций.

4. Изучить основные тенденции в формировании психического здоровья школьников в историческом интервале 2003—2018 гг.

5. Выявить особенности формирования здоровья учащихся в динамике обучения с 1-го по 11-й класс школы в современных условиях.

6. Определить связи между изменениями частоты школьно обусловленных нарушений здоровья и изменениями частоты отклонений в физическом развитии учащихся в процессе школьного онтогенеза.

7. Выявить возрастно-половые особенности развития сердечно-сосудистой системы учащихся.

8. Разработать практические рекомендации по профилактике школьно обусловленных нарушений здоровья учащихся при оказании первичной медико-санитарной помощи в образовательных организациях.

С 2005 по 2015 г. включительно сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков при участии сотрудников Консультативно-диагностического центра Научного центра здоровья детей (главные врачи Н. А. Морозова, А. К. Геворкян) проводилось лонгитудинальное наблюдение за состоянием здоровья, физическим и психофизиологическим развитием детей, обучавшихся в школах, расположенных в различных административных округах Москвы, с 1-го класса до момента завершения общего образования в 11-м классе. Далее были проведены статистическая обработка, анализ и интерпретация результатов.

Первый этап (2005—2008) охватывал период обучения детей в начальной школе (1—4-е классы).

Второй этап (2009—2013) — период обучения этих же детей в средней школе (5—9-е классы).

Третий этап (2014—2015) — период обучения этих же детей в старших классах (10—11-е классы).

На **завершающем этапе** исследований были обобщены результаты оценки состояния здоровья, показателей физического и психофизиологического развития детей за весь период наблюдения с 1-го по 11-й класс, а также изучены взаимосвязи физического развития и полового созревания детей с показателями заболеваемости,

развития когнитивных функций и психомоторики, с особенностями формирования сердечно-сосудистой системы.

С 2003 по 2018 г. — параллельно с лонгитудинальным наблюдением за здоровьем одних и тех же школьников с 2005 до 2015 г. — методом поперечных срезов изучались основные тенденции в формировании психического здоровья различных контингентов учащихся в зависимости от пола и возраста, места проживания (крупные и малые города, сельская местность), образовательных организаций (школы, профессиональные училища, колледжи).

Научная новизна исследований

Лонгитудинальное наблюдение за физическим развитием московских школьников с 1-го по 11-й класс позволило установить, что в начальной школе наблюдается увеличение числа детей с опережением биологического развития, а в динамике от 5-го к 8-му классу численность этой группы достоверно снижается как среди мальчиков, так и среди девочек.

Выявленная тенденция свидетельствует о более раннем начале полового созревания у современных подростков. Дети мегаполиса опережают своих сверстников предыдущих поколений по степени выраженности вторичных половых признаков и срокам появления менструаций у девочек.

Проведенный сравнительный анализ результатов трех серий лонгитудинальных наблюдений за физическим развитием школьников (60-е и 80-е гг. прошлого столетия и начало XXI века) позволяет констатировать, что современные московские школьники превосходят своих сверстников 60-х и 80-х гг. XX столетия по основным антропометрическим показателям: длине и массе тела, окружности грудной клетки. Кроме того, выявлены изменения пропорций строения тела современных детей и подростков. В то же время установлено достоверное снижение функциональных показателей, в частности кистевой динамометрии, во всех возрастных группах современных школьников.

При лонгитудинальном наблюдении за развитием психофизиологических функций у школьников выявлены достоверные половые различия в развитии отдельных функций на определенных эта-

пах школьного онтогенеза, а также достоверные половые различия в скорости развития этих функций в возрасте от 8 до 18 лет.

При изучении взаимосвязей физического развития школьников с формированием психофизиологических функций выявлено снижение средних значений показателей когнитивных функций у школьников с дисгармоничным физическим развитием: дефицитом и избытком массы тела по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием, причем у лиц с избытком массы тела снижение средних показателей отмечается наиболее часто. При этом проявления сниженных когнитивных функций у школьников с дефицитом массы и избытком массы тела во многом различаются.

Исследования основных тенденций в формировании психического здоровья школьников в историческом интервале 2003—2018 гг. показали существенное преобладание пограничных психических расстройств различной степени выраженности и акцентуаций характера у учащихся подросткового возраста по сравнению с младшими школьниками. Выявленные особенности обусловлены преимущественно онтогенетическими закономерностями, проявляющимися в кризисные этапы индивидуального развития личности. Сравнительный анализ распространенности психической патологии в 2003 г. и в 2017—2018 гг. показал уменьшение распространенности невротических реакций за счет увеличения частоты неврозов у современных подростков. Констатирован выраженный патоморфоз проявлений различных форм психической дезадаптации учащихся: появление в популяции 2017—2018 гг. новых форм рискованного поведения

В результате лонгитудинального наблюдения установлен высокий уровень заболеваемости школьников Москвы, значительное увеличение распространенности хронических болезней среди обучающихся от младших классов к старшим. Выявлена высокая частота встречаемости функциональных расстройств различных систем организма, а также нарушений физического развития учащихся, особенно в пре- и пубертатный периоды. Доказаны достоверные половые различия в распространенности и течении патологических процессов при отдельных нозологических формах. Выявлены изменения удельного веса отдельных классов заболеваний

в структуре заболеваемости школьников, а также неблагоприятное течение хронических болезней и функциональных отклонений с ухудшением клинической симптоматики и/или частыми обострениями преимущественно в 9—11-х классах.

Анализ взаимосвязей между изменениями частоты встречаемости школьно обусловленных нарушений здоровья и изменениями распространенности отклонений в физическом развитии детей и подростков в процессе обучения с 1-го по 11-й класс позволил установить, что динамика частоты встречаемости дефицита массы тела и частоты ожирения коррелирует с динамикой распространенности более тяжелой патологии (хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, миопия средней и высокой степени, хондропатия, бронхиальная астма, артериальная гипертензия). Полученные данные свидетельствуют о серьезных метаболических нарушениях, происходящих в растущем детском организме не только при ожирении, но и при дефиците массы тела.

Установлено, что школьный период характеризуется динамическими изменениями показателей сердечно-сосудистой системы, которые определяются полом, возрастом, особенностями роста и развития детей. Анализ возрастной динамики артериального давления свидетельствует о половом диморфизме уровней артериального давления, который прослеживается на протяжении всего школьного онтогенеза. Выявлено, что особенности роста и развития подростков в пре- и пубертатном периодах обуславливают половые различия в распространенности пограничных электрокардиографических изменений. Доказано, что при дисгармоничном физическом развитии наблюдаются нарушения деятельности различных звеньев вегетативной регуляции сердца и сосудов, что приводит к возникновению функциональных кардиоваскулярных нарушений у школьников.

На основании результатов проведенных исследований подготовлены федеральные рекомендации по оказанию первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним обучающимся в образовательных организациях, направленные на профилактику школьно обусловленных нарушений здоровья. Все федеральные рекомендации утверждены президиумом Всероссийского общества развития

школьной и университетской медицины и здоровья (РОШУМЗ), профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков, конгрессами и съездами педиатров России и конгрессами РОШУМЗ. Федеральные рекомендации размещены на сайте www.niigd.ru

Благодарность

Авторы монографии выражают сердечную благодарность доктору медицинских наук, профессору Людмиле Михайловне Сухаревой — заместителю директора НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков по научной работе, которая на протяжении всех лет проводимых исследований оказывала неоценимую и постоянную помощь в организации работы, анализе и осмыслении полученных результатов, написании отчетов и публикаций.

Физическое развитие и состояние здоровья школьников России в начале XXI века

© 2021 *И. К. Рапопорт, Н. А. Скоблина, Н. Б. Мирская,
И. В. Звезда, В. В. Чубаровский, С. Б. Соколова*

Обзор литературы

Одной из основных задач российского общества является обеспечение гармоничного роста и развития детей и подростков до достижения ими зрелого возраста, так как от этого зависит уровень благосостояния и стабильности страны в последующие десятилетия. Формирование здоровья происходит в результате воздействия эндо- и экзогенных факторов и во многом зависит от качества среды обитания, уровня развития образования, его реформирования, условий образования и воспитания, материальной обеспеченности быта, медицинского обслуживания и многих других факторов. Здоровье ребенка, его физическое развитие и социально-психологическая адаптация определяются наследственными факторами, а также средой, в которой он живет, и образом жизни.

Ключевым направлением гигиены детей и подростков является изучение закономерностей роста, развития и состояния здоровья детского населения в меняющихся социально-экономических условиях и образовательной среде для разработки профилактических мероприятий по охране и укреплению здоровья и обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия детского населения России [8, 9, 24, 51, 53].

На физическое развитие детского населения влияют:

- 1) эндогенные факторы (наследственность, внутриутробные воздействия, перинатальные и другие медико-биологические факторы);
- 2) геофизические, геохимические, природно-климатические факторы;
- 3) социально-экономические факторы (степень экономического развития, условия обучения и труда, быта, питания, отдыха, организация и качество медицинской помощи).

В настоящее время особый интерес представляет изучение динамики физического и психического развития детей и подростков на фоне таких социально-экономических преобразований, как миграция населения, глобализация, информатизация и т. д. По данным ряда авторов в разных регионах России и за рубежом, установлены новые тенденции физического развития детского населения: увеличение тотальных размеров тела, более ранние сроки полового созревания, увеличение толщины подкожно-жировых складок и индекса массы тела [17, 54, 108, 109, 111, 113—117, 123, 125, 127, 129, 130].

Выявлено также существенное снижение функциональных показателей, в первую очередь мышечной силы кистей рук [13, 14, 62, 117]. В связи с этим возникает необходимость проведения анализа морфофункциональных показателей и заболеваемости детей и подростков, находящихся в различных санитарно-гигиенических, социально-экономических, семейных условиях, в изменившихся условиях образовательной среды. Чрезвычайно важно установление причин снижения функциональных показателей и адаптационных возможностей современного подрастающего поколения для разработки профилактических мероприятий, направленных на оптимизацию условий роста и развития детей и подростков, улучшение соматического и психического здоровья.

Одним из объективных показателей состояния здоровья населения является физическое развитие. Методы статистического учета и анализа данных о физическом развитии населения получили глубокое научное обоснование и широко используются в практической и научно-исследовательской деятельности учреждений здравоохранения. Под физическим развитием понимают комплекс морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих размеры, форму, структурно-механические качества и гармоничность развития человеческого тела и запас его физических сил [7, 13, 17, 24, 37, 53—55, 57, 62, 66, 82, 83, 99, 106, 108, 109, 114, 125, 127].

Показатели, характеризующие физическое развитие, являются обязательными при оценке здоровья подрастающего поколения. Физическое развитие изучается у новорожденных, детей различных возрастных групп и подростков, а также у взрослого насе-

ния для характеристики поколений разных лет рождения. Констатированы отличия в физическом развитии населения, проживающего в различных экономико-географических зонах, у лиц разных рас и национальностей. Под влиянием длительно действующих неблагоприятных факторов показатели физического развития снижаются, а улучшение условий проживания, нормализация питания и образа жизни, увеличение двигательной активности наоборот способствуют повышению уровня физического развития [8, 17, 19, 21, 24, 27, 35, 37, 53, 54, 57, 62, 66, 71, 83, 99, 106—110, 113, 114, 123, 125, 127—129].

К настоящему времени накопился огромный материал по физическому развитию детей и подростков. Унифицирована методика сбора антропометрических данных [1, 8, 52, 55, 106].

Убедительно доказана зависимость показателей физического развития от наследственных и средовых факторов. Предложены разнообразные методы оценки полученных результатов. Исследования физического развития осуществляют педиатры, антропологи, акушологи, гигиенисты, врачи разных специальностей [1, 4, 8, 17, 24, 53—55, 62, 66, 71, 83, 99, 106, 108, 116, 123, 125].

Популяционные исследования физического развития подрастающего поколения в нашей стране проводят чаще всего генерализирующим методом (поперечные наблюдения) в основном с позиций установления общих возрастно-половых характеристик. Однако такие исследования не вскрывают индивидуально-типологических особенностей развития, которые могут различаться по скорости ростовых процессов, наступлению отдельных фаз онтогенеза. Лишь при многолетних лонгитудинальных (проспективных, продольных, продолженных) исследованиях состояния здоровья, включающих оценку физического развития численно насыщенной выборки детей, проводимых в течение длительного периода времени, можно выявить связь и взаимообусловленность роста и полового созревания, физического развития и заболеваемости. Кроме того, данные, полученные при таких исследованиях, проведенных в разные десятилетия по строго унифицированной программе, дают возможность рассмотреть изменения детской популяции во времени и пространстве [1, 13, 17, 54, 83, 100, 106].

Представляется необходимым изучение и анализ физического развития детского населения в лонгитудинальных исследованиях, поскольку существенные отклонения физического развития являются предикторами ряда заболеваний и функциональных нарушений неинфекционной природы [8, 54].

Социально-экономические преобразования в России привели к значительной дифференциации населения на социальные слои с разными уровнями доходов, качеством жизни и питания, что не могло не сказаться на здоровье и физическом развитии подрастающего поколения [21]. Доказано, что значительная часть школьников (около 30 % и более) вне зависимости от условий проживания имеет дисгармоничное физическое развитие. У учащихся городских школ чаще встречается избыточная масса тела по сравнению с их сельскими сверстниками. Однако число школьников, имеющих ожирение, практически одинаково в городе и сельской местности, за исключением особо депрессивных в экономическом отношении регионов [4, 66, 76]. Выявлено, что у современных детей и подростков отмечается снижение физической работоспособности и мышечной силы [54, 62]. Наиболее управляемыми факторами, влияющими на физическое развитие школьников, являются рациональное сбалансированное питание и правильное пищевое поведение, а также оптимальная двигательная активность детей и подростков [63, 72, 79, 88, 96, 97, 99—101, 110, 112].

Распространенность заболеваний, физическое развитие и физическая подготовленность детей в значительной степени определяются уровнем социально-экономического развития страны, региона, местом проживания, а также материальным достатком, бытом и образом жизни семьи, доступностью медицинской помощи и возможностью занятий физкультурой и спортом, организацией досуга и каникулярного отдыха. Все указанные факторы не могут не отразиться на здоровье подрастающего поколения [3, 9—12, 25, 51, 75, 76, 85, 90—93, 99, 105, 126]. Поэтому в настоящее время чрезвычайно важными являются научные исследования, проводимые в разных субъектах РФ, направленные на оценку заболеваемости детского населения, выявление особенностей формирования здоровья и определение роли различных экологических, социаль-

ных, экономических, медико-организационных, психологических, педагогических, семейных факторов в развитии нарушений здоровья подрастающего поколения. Знание динамики показателей здоровья детей и подростков и потребностей в медицинской помощи позволяет органам власти, организаторам здравоохранения и образования, врачам, педагогам, родителям, общественным организациям правильно понять медико-социальную сущность происходящих изменений и определить основные направления профилактики заболеваний и охраны здоровья детей и подростков [11, 12, 25, 29, 51, 105, 126].

На протяжении последних 30—35 лет, начиная со второй половины 80-х гг. прошлого века, несмотря на принимаемые государством усилия по охране здоровья детей, сохраняются стойкие неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья детей и подростков России. По данным ЦНИИ организации и информатизации Минздрава России, других научных публикаций, за последние 15 лет уровень общей заболеваемости детей (в возрасте 0—14 лет включительно) увеличился на 29,1 %, а первичной заболеваемости — на 30,8 %. Общая заболеваемость подростков старшего возраста (15—17 лет включительно) возрастала быстрее, чем заболеваемость детей в возрасте до 15 лет: только за последние 10 лет прирост составил 30 % [9—12, 25, 27, 53, 85, 88, 93].

Рост заболеваемости отмечается практически по всем классам болезней. При этом увеличения числа детей, состоящих на диспансерном учете, не наблюдается: за последние годы прирост составил только 2,2 % [60]. Это свидетельствует о том, что медицинская помощь не успевает за все ухудшающимся здоровьем детей и подростков, а меры первичной и вторичной профилактики заболеваний явно недостаточны. Ситуация ухудшается в связи с оттоком медицинского персонала, работающего в общеобразовательных организациях, детских садах, колледжах [9, 10, 51].

В настоящее время структура общей заболеваемости (по обращаемости в медицинские организации) детей (в возрасте от 0 до 14 лет включительно) характеризуется следующими показателями: болезни органов дыхания (преимущественно острые респираторные инфекции) занимают I ранговое место, и их удельный

вес составляет 48—51 %. На II ранговом месте находятся болезни органов пищеварения, удельный вес которых 7—8 %. III—V ранговые места с удельным весом в пределах 5—6 % делят болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни глаза, травмы и отравления. VI—VIII ранговые места приходятся на болезни костно-мышечной системы, нервной системы, инфекционные и паразитарные заболевания, доля которых составляет приблизительно по 4—5 %. На IX ранговом месте находятся болезни эндокринной системы и нарушения обмена веществ (вместе), их доля около 2 %. На болезни прочих систем организма приходится в общей сложности 15 %. В структуре первичной заболеваемости (по обращаемости в медицинские организации) детей (от 0 до 14 лет включительно), проживающих в России, первые ранговые места последовательно занимают: болезни органов дыхания, травмы и отравления, болезни кожи и подкожной клетчатки, инфекционные и паразитарные заболевания, болезни системы пищеварения [3, 11, 12, 25, 60, 85].

Структура общей заболеваемости старших подростков (15—17 лет включительно) отличается от структуры заболеваемости детей в возрасте до 15 лет меньшим удельным весом болезнью органов дыхания (за счет меньшей частоты острых респираторных инфекций), но большей долей болезнью системы пищеварения, костно-мышечной системы, органов зрения, нервной системы и психической сферы, эндокринной системы и обмена веществ, мочеполовой системы [3, 9—12, 20, 53, 61, 73, 85, 88].

Особенностью современной структуры заболеваемости является то, что при уменьшении заболеваемости детскими инфекциями как в России, так и в зарубежных странах остается высокой и даже возрастает распространенность среди детей и подростков нарушений обмена веществ, в особенности ожирения, а также артериальной гипертензии, нарушений зрения и слуха, болезнью костно-мышечной системы и желудочно-кишечного тракта. Особую тревогу вызывает рост частоты встречаемости у подростков и лиц юношеского возраста депрессий и поведенческих расстройств [2, 16, 19, 20, 28, 33, 38, 61, 73, 84, 89, 95, 102—104, 107, 118—122, 124, 126].

Научные данные организаторов здравоохранения показывают, что за последние 10—15 лет среди российских школьников про-

изошло увеличение частоты встречаемости морфофункциональных отклонений и хронических заболеваний по всем классам болезней. Максимальный рост наблюдается по классу новообразований, болезней системы кровообращения, мочеполовой системы, врожденных аномалий. Увеличился (на 5—40 %) удельный вес хронических болезней и морфофункциональных отклонений системы пищеварения, костно-мышечной системы (на 10—25 %), хронических болезней нервной системы (на 10—35 %). Отмечен более быстрый темп прироста распространенности функциональных отклонений по сравнению с хроническими заболеваниями, но при этом в пубертатный период функциональные нарушения имеют тенденцию к хронизации [25, 29, 34, 35, 53, 90—92].

Аналогичные тенденции выявлены в результате анализа заболеваемости детско-подростковой популяции Московской области [74]. М. В. Сухининым [93] показано, что в Москве с 2009 г. увеличивается заболеваемость старших подростков. Причем уровень обращаемости юношей и девушек втрое выше, чем детей в возрасте до 15 лет. Рост заболеваемости обусловлен увеличением распространенности травм, ожирения и диабета [93, 94, 98].

В некоторых регионах России наблюдается депопуляция детского населения в связи с переездом семей в другие регионы и снижением рождаемости, а также рост заболеваемости детей и особенно старших подростков высокими темпами: так, в Хабаровском крае с 2000 по 2013 г. количество детей сократилось почти на 30 %; общая заболеваемость детей (в возрасте от 0 до 14 лет включительно) выросла на 18,5 %, первичная — на 20,8 %; общая заболеваемость старших подростков — в 1,7 раза, первичная — в 1,9 раза [96].

По данным Л. М. Пушниной и В. Н. Афанасьева [75], в Оренбургской области наблюдаются неблагоприятные изменения заболеваемости детей (0—14 лет включительно), что указывает на ухудшение условий их жизнедеятельности и снижение уровня санитарно-эпидемиологического благополучия. Исследования О. М. Егиной и Л. А. Лазаревой [34] свидетельствуют о высоком темпе прироста заболеваемости детей (в возрасте 0—14 лет включительно), наблюдающемся в Пензе: только за период 2013—

2015 гг. общая заболеваемость увеличилась на 12,3 %, первичная — на 7,7 %. Имеются особенности в структуре заболеваемости пензенских детей: болезни глаза занимают II ранговое место после болезней органов дыхания, болезни костно-мышечной системы — III место, болезни органов пищеварения и мочеполовой системы делят IV—V ранговые места.

Ухудшение состояния здоровья детей подтверждается как данными заболеваемости по обращаемости, так и результатами выборочных углубленных обследований детей, проводимых научными коллективами. В отличие от заболеваемости по обращаемости, при анализе заболеваемости по результатам углубленных медицинских обследований репрезентативных групп детского населения можно определить частоту встречаемости не только острых и хронических заболеваний, но и распространенность морфофункциональных отклонений — предболезненных (пограничных) состояний. Установлено, что за последние 10—15 лет среди школьников произошел рост распространенности морфофункциональных отклонений и хронических заболеваний на 100—450 % [5, 10, 29, 35, 53, 67, 69, 72, 73]. Результаты углубленных профилактических медицинских осмотров дают иную структуру заболеваемости детей, в частности доля болезней органов дыхания, обусловленная острыми респираторными заболеваниями, значительно уменьшается, так как на осмотрах, как правило, не присутствуют дети с указанными инфекциями в острой стадии. Поэтому болезни органов дыхания в структуре заболеваемости по результатам профилактических осмотров уже не занимают I ранговое место и представлены в основном хроническими болезнями верхних дыхательных путей и бронхиальной астмой.

В ряде работ на основе индивидуального анализа физического, нервно-психического развития, функциональных возможностей и физической подготовленности учащихся разного возраста выявлена высокая частота гетерохронного развития органов и систем организма, что обуславливает различия в структуре функциональных отклонений и хронических заболеваний на разных этапах школьного онтогенеза [13, 19, 20, 38, 67, 71, 90—92, 99, 100, 102, 103, 105].

В период обучения детей в школе воздействие неблагоприятных факторов среды сопровождается значительным напряжением регуляторных систем, что ведет к снижению функциональных возможностей организма, формированию отклонений в состоянии здоровья [7]. В связи с этим актуальным является выявление неблагоприятных медико-социальных факторов, приоритетных в формировании морфофункциональных отклонений, а также оценка их влияния на процессы роста и развития для разработки эффективных методов профилактики нарушений здоровья современных школьников. Полученные данные свидетельствуют о том, что направления и приоритеты в профилактической и оздоровительной работе также могут меняться в зависимости от возраста детей, этапов обучения детей в школе, интенсивности учебного процесса и учебной нагрузки, вида и сложности образовательных программ, использования цифровых средств обучения и др. [16, 19, 23, 27, 28, 46, 53, 67, 68, 74, 80, 82, 86, 87, 89, 94, 100, 104].

На уровни и структуру заболеваемости, а также на физическое развитие детей и подростков накладывают определенный отпечаток факторы окружающей среды. По данным профилактических осмотров в структуре заболеваемости детского населения, проживающего в крупных промышленных городах со значительными выбросами в атмосферу загрязняющих веществ, на II ранговом месте (после патологии желудочно-кишечного тракта) находятся болезни органов дыхания (бронхиальная астма, болезни ротоносоглотки), а костно-мышечные болезни (нарушения осанки, уплощение стоп, плоскостопие, сколиоз) — на III. IV—V ранговые места в структуре заболеваемости современных школьников занимают нарушения и болезни зрительного анализатора. Функциональные расстройства преобладают у учащихся младших классов, хронические болезни — у учеников средней и старшей ступеней обучения [20, 35, 36, 43, 45, 53, 78, 80, 87, 128].

Среди детей и подростков 7—17 лет наиболее распространенными являются так называемые школьно обусловленные («школьные») функциональные отклонения и хронические заболевания, частота встречаемости которых в разы превосходит распространенность других заболеваний и нарушений детского возраста. Вме-

сте с тем загрязнение окружающей среды, особенно в мегаполисах и промышленных городах, определяет уровни и специфику развития у детей и подростков болезней нервной системы и психической сферы, желудочно-кишечного тракта, печени и почек, аллергопатологии, в т. ч. бронхиальной астмы, атопического дерматита, поллиноза [43, 45, 56, 87, 128]. Доказана достоверная связь частоты заболеваний почечной и гепатопанкреатобилиарной систем, а также желудочно-кишечного тракта у детского населения с воздействием факторов среды обитания: установлено, что повышение заболеваемости детей обусловлено высокими уровнями загрязнения окружающей среды четырьмя приоритетными веществами: формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота, оксид углерода, а также взвешенными органическими и неорганическими соединениями [35, 43, 45, 46, 80].

Ведущее место в структуре функциональных отклонений и хронических заболеваний у школьников занимают нарушения костно-мышечной системы. По данным ряда авторов, работающих в разных регионах страны, у школьников, имеющих предпатологические и патологические состояния опорно-двигательного аппарата, выявлены факторы риска, приводящие к этим нарушениям: отсутствие оптимальной двигательной активности; мебель, не соответствующая росту учащихся; неправильно подобранные и используемые не по назначению одежда и обувь; нерациональные способы ношения учебников; неэффективная и не интересная для школьников организация занятий физкультурой; отсутствие занятий спортом на оздоровительном уровне в спортивных секциях [47, 63, 79, 90, 99—101].

К числу «школьных болезней» на протяжении более чем столетней истории гигиены детей и подростков принято причислять близорукость, распространенность которой стремительно увеличивается среди школьников в период обучения в младших и средних классах и продолжает нарастать, хотя и с меньшим темпом прироста показателей, в старших классах. Помимо увеличения численности детей с миопией отмечается клиническое прогрессирование патологии, в результате чего школьники переходят из группы лиц с близорукостью легкой степени в группу учащихся с миопией средней и даже высокой степени [44, 53, 67, 90—92].

Состояние сердечно-сосудистой системы (ССС) является интегральным показателем адаптационно-приспособительной деятельности организма [7].

Систематическое обучение детей в школе сопровождается изменением условий жизнедеятельности, активной социализацией, перестройкой динамического стереотипа на этапах обучения. Степень адаптированности школьника к новым условиям во многом определяет уровень его здоровья в процессе обучения и, соответственно, способность к оптимальному физиологическому, психологическому и социальному функционированию [18].

Формирование сердечно-сосудистой системы (ССС) у детей и подростков тесно связано с процессами их роста и развития [18, 31, 40, 41, 70].

В основе деятельности ССС лежат сложные нейрогуморальные механизмы регуляции. Период интенсивного роста и развития характеризуется активизацией гипофиза, включая гонадотропную и соматотропную функции. Изменение гормонального статуса, появление новых нейрогуморальных соотношений определяют особенности деятельности сердечно-сосудистой системы на этапах онтогенетического развития.

Период полового созревания является мощным фактором, оказывающим значительное влияние не только на показатели физического развития, но и на уровень артериального давления (АД). Последнее является физиологической реакцией, направленной на поддержание кровоснабжения организма на оптимальном уровне при быстром увеличении длины и массы тела [70].

Существовало мнение (Калюжная Р. А., 1973), что в периоды развития, сопровождающиеся наиболее существенной вегетативно-эндокринной перестройкой, связи между размерами тела (длиной и массой) и показателями гемодинамики ослабевают, нарастая вновь после окончания перестройки и перехода организма на качественно новый уровень функционирования. Это обусловлено тем, что периоды перестройки характеризуются «вторжением» в комплекс механизмов регуляции АД новых мощных факторов. В связи с этим не следует абсолютизировать длину, массу тела и другие антропологические и анатомические факторы как определяю-

щие уровень АД. Необходимо расценивать их как воздействующие факторы наряду со многими другими.

В то же время на основе результатов эпидемиологических исследований получены убедительные данные о связи показателей физического развития и гемодинамики в школьном возрасте [31, 40, 41, 70, 73]. На большую прогностическую значимость уровня АД и антропометрических показателей детей и подростков в отношении их будущего (во взрослой жизни) уровня АД указывают результаты длительных, проспективных исследований, показавшие, что наличие избыточной массы тела значительно повышает риск формирования артериальной гипертензии [1, 40, 41, 70].

В структуре заболеваемости подростков одно из ведущих ранговых мест занимают психические расстройства и расстройства поведения. Проблема сохранения психического здоровья детей и подростков современной России приобрела в последние десятилетия исключительное значение. За предшествующие 10—12 лет общая заболеваемость психическими расстройствами и расстройствами поведения подростков в возрасте 15—17 лет увеличилась на 43,4 %, первичная заболеваемость — на 25,3 %. Среди психических расстройств наиболее частыми являются поведенческие синдромы, непсихотические и невротические расстройства, связанные со стрессом, а также соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы. Не уменьшается частота встречаемости у детей и подростков психических расстройств органического генеза и умственной отсталости [2, 6, 9, 15, 27, 30, 33, 39, 48, 61, 70, 88, 89, 102—104, 124].

По мнению значительного числа ведущих психиатров страны, состояние психического здоровья подрастающего поколения представляет собой в настоящее время «угрозу национальной безопасности страны» [6, 61, 70, 95, 102—104]. На рубеже XX и XXI столетия отмечается крайне негативная динамика показателей распространенности различных форм психической дезадаптации несовершеннолетних, включая девиантные формы поведения. Россия занимает одну из лидирующих позиций по росту криминальных, аддиктивных и аутоагрессивных форм поведенческих девиаций, а также одно из ведущих мест в Европе и мире по числу детских и подрост-

ковых суицидов [6, 39]. Происходящая информационная революция привела к возникновению новых форм аддикций, в т. ч. интернет-зависимости [61, 102, 103].

Распространенность и факторы риска развития нервно-психических расстройств у школьников вызывает серьезную озабоченность и беспокойство ученых, педагогов, психологов, родителей. Многочисленные исследования, в т. ч. многоцентровые, поведения детей в сфере здоровья свидетельствуют о выраженной распространенности факторов, влияющих на психическое благополучие и интеллектуальное развитие детей и подростков [15, 16, 23, 28, 30, 38, 48, 49, 52, 61, 65, 76, 79, 84, 102, 103, 105, 110, 124].

Следует отметить, что в ходе развития общества изменяется не только состояние психического здоровья обучающихся, но и воздействующие факторы. Царящий в России феномен массовой «психофобии» — убежденность в крайне негативных социальных последствиях постановки психиатрического диагноза — еще более усугубляет положение и блокирует раннее выявление и коррекцию различных форм психосоциальной дезадаптации детей и подростков на донозологическом этапе.

Разброс данных о реальной распространенности психических нарушений колеблется от 0 до 140 % [103]. Определяющее значение в получении достоверной информации о реальной распространенности пограничной психической патологии и отдельных форм отклоняющегося поведения у детей и подростков имеют обсервационные клинико-эпидемиологические исследования. Исключительную роль эти исследования играют при разработке мер вторичной психопрофилактики предболезненных состояний.

Доказано, что негативную роль в формировании здоровья школьников в период их адаптации к школе в 1-м классе, а также адаптации к предметному обучению и при интенсивных занятиях в 9—11-х классах играют такие факторы, как несоблюдение режима дня, недостаточные по времени прогулки на свежем воздухе и ночной сон, низкая двигательная активность, нерациональная организация домашних занятий, досуга и питания, продолжительное ежедневное использование электронных гаджетов [9, 16, 27, 28, 33, 38, 49, 53, 61, 67, 73, 74, 77, 80, 86, 87, 89, 91, 102, 105,

111, 112]. Эти переходные периоды сопровождаются повышением частоты встречаемости у учащихся астенических реакций, невротических и вегетативно-сосудистых расстройств. Однако нарушения, как правило, носят транзиторный характер и быстро проходят при полноценном отдыхе и устранении воздействующих неблагоприятных факторов.

Несомненно, остройшей проблемой сегодняшнего дня является формирование невротических расстройств у школьников в период подготовки к экзаменам, при многократном тестировании, сдаче пробных экзаменов и экзаменов итоговой государственной аттестации в 9-х и 11-х классах [16, 77, 86, 90—92]. На протяжении четырех лет (с 8-го до конца 11-го класса) учащиеся находятся в состоянии хронического стресса, что приводит к развитию как астенических состояний и невротических расстройств, так и тяжелых невротозов и фобий, сопровождающихся упорными головными болями, вегетативно-сосудистыми нарушениями и развитием психосоматических заболеваний [16, 67, 68, 90—92, 102—105].

С целью разработки научно обоснованных программ психопрофилактики и психогигиены чрезвычайно актуальным является изучение процессов психофизиологического развития школьников, нарушения которого могут приводить к трудностям в учебной деятельности, астеническим и невротическим расстройствам, психосоциальной дезадаптации [27, 50, 53, 59, 64, 65, 68].

К числу психосоматических нарушений, ассоциированных с воздействием стресс-факторов, относят и заболевания желудочно-кишечного тракта: функциональную диспепсию, дискинезию желчевыводящих путей, хронический гастродуоденит, язвенную болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки [5, 58, 73]. По данным многих авторов, в процессе школьного онтогенеза от младших классов к старшим развиваются неблагоприятные тенденции: снижается распространенность функциональных нарушений системы пищеварения и возрастает частота встречаемости хронической патологии желудочно-кишечного тракта [5, 58, 73, 90—92]. Помимо стресс-факторов в развитии заболеваний органов пищеварения и нарушений обмена веществ значительную роль играет нездоровое питание учащихся. На основе комплексного изучения факти-

ческого питания и показателей состояния здоровья школьников установлено, что алиментарно-зависимые заболевания составляют 30—31 % в структуре заболеваемости школьников. В формировании болезней желудочно-кишечного тракта, наряду с хеликобактериальной инфекцией и стресс-факторами, негативное воздействие оказывают нарушения режима и качества питания, происходящие особенно в период гормональных изменений у подростков [5, 26, 47, 49, 72, 73, 77, 78, 81, 97].

Изучение биохимических показателей и фактического питания учащихся общеобразовательных учреждений, расположенных в различных регионах России, показало, что отклонения в биохимическом статусе школьников могут быть следствием нерационального и неадекватного возрасту и полу питания. Большинство школьников получает недостаточное количество белка, витаминов, растительной клетчатки при избыточном потреблении углеводов. Более сложная картина наблюдается в отношении недостаточного и избыточного потребления минеральных веществ. Дети современного города представляют группу повышенного риска по развитию техногенных полигипермикроэлементозов и сенсибилизации к тяжелым металлам [22, 26, 35, 42, 49, 52, 69, 72, 77, 78, 80, 81, 97, 110].

В настоящее время в гигиенической науке сложилась такая ситуация, когда одна часть исследователей занимается изучением соматического и психического здоровья детей и подростков, а другая — изучением физического развития и полового созревания подрастающего поколения. В научной литературе имеется лишь небольшое количество работ, которые в какой-то степени посвящены изучению взаимосвязей и взаимозависимостей между показателями физического, психического развития и заболеваемостью одних и тех же детей [13, 37, 53, 54, 66, 74]. Так, авторами из Ставрополя Н. В. Зарытовской и А. С. Калмыковой [37] при сопоставлении показателей физического развития школьниц 16—17 лет и их распределения по группам здоровья установлено, что среди девушек, относившихся к I группе здоровья, выявлялись процессы акселерации роста и развития, а среди девушек II и III групп — процессы ретардации. Кроме того, достоверно установлено, что

у девушек с III группой здоровья менархе появлялись в среднем на 5 месяцев позже, чем у лиц с I и II группами здоровья.

Лонгитудинальное наблюдение за значительной по численности группой школьников позволяет выявить особенности физического развития, формирования функциональных отклонений и хронических заболеваний в процессе обучения детей в общеобразовательном учреждении и определить необходимые профилактические и оздоровительные мероприятия. Вместе с тем проведение продолжительных (многолетних) лонгитудинальных исследований требует значительно больших затрат времени и организационных усилий специалистов по сравнению с поперечными исследованиями. Поэтому в доступной нам литературе отражено незначительное количество лонгитудинальных исследований [13, 53, 54, 72, 83, 90—92].

Наиболее значимым лонгитудинальным исследованием является наблюдение за физическим развитием большой группы московских учащихся на протяжении всего периода обучения в одиннадцати школах с 1-го по 11-й класс, проведенное Н. А. Скоблиной, О. Ю. Милушкиной, Н. А. Бокаревой под руководством В. Р. Кучмы [13, 53, 54, 62, 83].

Лонгитудинальные физиологические исследования проведены О. В. Подкауря при изучении состояния здоровья подростков Владивостока [72].

Установлены неблагоприятные тенденции формирования здоровья детей в подростковом периоде на современном этапе. Выявлен рост заболеваемости подростков за десятилетний период, свидетельствующий о снижении их резистентности, и высокая частота хронизации патологии у детей с 10 до 17 лет с возникновением у ряда подростков инвалидизирующих заболеваний. В динамике лонгитудинального наблюдения констатировано смещение подросткового максимального ростового скачка на более поздний период (13—14 лет). Выделены возрастные диапазоны, в которые наиболее часто выявляется дефицит и избыток массы тела у мальчиков и девочек. Доказана взаимосвязь индивидуальных конституциональных особенностей показателей физического развития с фактором питания.

А. А. Псеунок и М. А. Мутотлев [74] при оценке динамики корреляционных связей между физиологическими показателями в процессе наблюдения за детьми от момента поступления в школу до достижения 15 лет показали нестабильность связей в определенные периоды школьного онтогенеза, что свидетельствует о неблагоприятных тенденциях в отдельные фазы роста и развития организма ребенка.

Ухудшающееся состояние здоровья детей и подростков требует незамедлительного улучшения профилактической и оздоровительной работы в образовательных организациях, разработки и внедрения мер по созданию единой профилактической среды [47, 49, 52, 84]. Для обоснования мер, направленных на профилактику возникновения отклонений в физическом и психическом развитии и школьно обусловленных функциональных отклонений и хронических заболеваний, необходимы комплексные лонгитудинальные исследования, которые позволяют выявить наиболее важные закономерности роста, развития и состояния здоровья подрастающего поколения.

Р а з д е л I. Физическое и психофизиологическое развитие современных школьников

Г л а в а 1. Лонгитудинальное наблюдение за физическим развитием московских школьников

© 2021 Н. А. Скоблина

Физическое развитие является одним из объективных показателей состояния здоровья населения, в особенности детей и подростков, отражающим влияние эндо- и экзогенных факторов.

Под физическим развитием понимают комплекс морфологических и функциональных свойств организма, характеризующих размеры, форму, структурно-механические качества и гармоничность развития человеческого тела, а также запас его физических сил [54].

Сравнительный анализ показателей физического развития школьников в различные исторические периоды позволяет выявить основные тенденции и вектор изменений соматического развития, полового созревания и функциональных возможностей детского населения от десятилетия к десятилетию, а также определить влияние различных эндогенных и экзогенных факторов на формирование здоровья [54, 106].

Для получения необходимых научных данных сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков были проведены 3 серии лонгитудинальных исследований, прослеживающих физическое развитие одних и тех же школьников с момента поступления в школу вплоть до ее окончания.

Первое исследование проводилось с 1960 по 1969 г. (144 мальчика, 148 девочек), второе — с 1982 по 1991 г. (121 мальчик, 125 девочек), третье — с 2005 по 2015 г. (348 мальчиков и 358 девочек).

Исследования выполнены в одних и тех же 11 образовательных учреждениях Москвы, расположенных в разных районах столицы.

Методическое обеспечение исследований 2005—2015 гг.

Объект исследований. Проведен анализ физического развития 348 мальчиков и 358 девочек — учащихся московских школ в динамике школьного онтогенеза. Для анализа физического развития школьников в сравнении с предыдущими лонгитудинальными исследованиями были оставлены только дети-славяне (русские, белорусы, украинцы, дети от смешанных браков этих национальностей). При анализе данных о физическом развитии учитывались сроки проживания детей в регионе, сроки обучения в школе, наличие хронических соматических заболеваний, полнота сбора материала, в том числе анкетного.

Выбор учреждений для исследования осуществлялся из числа тех, руководители и родительский комитет которых одобрили участие детей в исследовании. Перед каждым ежегодным исследованием родители всех детей подписывали информированное добровольное согласие. Выполненная работа не ущемляла права и не подвергала опасности благополучие субъектов исследования и соответствовала требованиям биомедицинской этики.

Методы исследования. Физическое развитие детей изучалось индивидуализирующим (продольные наблюдения) и генерализирующим (поперечные наблюдения) методами по унифицированной антропометрической методике с использованием стандартного инструментария (Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А.) [54].

Результаты обследований были внесены в индивидуальную карту, заполняемую на каждого ребенка (приложение, табл. 1).

Оценка физического развития каждого школьника проводилась по региональным модифицированным шкалам регрессии массы тела по длине тела и включала индивидуальную оценку физического развития и оценку биологического развития.

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета статистического анализа Statistica 6.0 (StatSoft, США). Рассчитывались средние арифметические величины (Mean), квадратиче-

ские ошибки средних величин (Std. err. of mean), средние квадратические отклонения (Std. dev.) показателей физического развития. Для изучения корреляционных связей количественных показателей физического развития с непрерывной изменчивостью использовался метод линейной корреляции Пирсона, теснота связей показателей описывалась коэффициентом корреляции (r).

Результаты исследований

Физическое развитие московских школьников в динамике обучения в школе

Сравнительный анализ основных антропометрических показателей московских школьников свидетельствует о том, что в возрасте 7—10 лет длина тела мальчиков больше, чем длина тела девочек (изменения выявлены на уровне тенденции (табл. 1, 2). Начиная с 11 лет девочки обгоняют своих сверстников по данному показателю. Второй ростовой перекрест происходит в 14 лет. С этого момента длина тела у мальчиков становится высоко достоверно больше, чем у девочек ($p < 0,001$).

Таблица 1

Антропометрические показатели (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, плечевой диаметр, тазовый диаметр) московских школьников 8—18 лет по данным лонгитудинального наблюдения 2005—2015 гг. ($M \pm m$)

Возраст	Пол	n	Длина тела, см	Масса тела, кг	Окружность грудной клетки, см	Плечевой диаметр, см	Тазовый диаметр, см
1	2	3	4	5	6	7	8
8 лет	Мальчики	137	130,22±0,45	26,65±0,53	63,97±0,44	27,49±0,13	20,84±0,15
	Девочки	143	129,12±0,47	25,48±0,46	62,34±0,44	27,36±0,12	20,80±0,13
	p		> 0,05	> 0,05	< 0,01	> 0,05	> 0,05
9 лет	Мальчики	167	135,61±0,47	30,96±0,56	65,94±0,46	28,91±0,11	21,58±0,13
	Девочки	181	134,60±0,52	29,62±0,52	65,10±0,45	28,69±0,11	21,38±0,12
	p		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
10 лет	Мальчики	156	141,09±0,49	35,23±0,66	67,45±0,52	29,89±0,13	21,84±0,11
	Девочки	182	140,47±0,47	34,71±0,62	67,51±0,55	29,88±0,11	21,97±0,12
	<i>p</i>		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
11 лет	Мальчики	147	145,91±0,58	40,26±0,88	70,64±0,65	30,79±0,16	22,65±0,15
	Девочки	167	146,59±0,56	39,87±0,78	70,28±0,60	30,91±0,15	22,95±0,14
	<i>p</i>		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05
12 лет	Мальчики	109	151,20±0,81	44,50±1,07	74,10±0,80	32,15±0,20	23,61±0,22
	Девочки	118	153,20±0,64	44,40±0,97	74,60±0,79	32,23±0,21	24,24±0,22
	<i>p</i>		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,05
13 лет	Мальчики	92	158,60±0,96	50,90±1,36	77,90±0,88	34,48±0,29	25,36±0,25
	Девочки	119	159,40±0,60	50,70±0,97	78,40±0,66	34,64±0,20	26,35±0,25
	<i>p</i>		> 0,05	> 0,05	> 0,05	> 0,05	< 0,01
14 лет	Мальчики	74	165,70±0,96	53,60±1,31	79,90±0,86	36,18±0,29	26,18±0,24
	Девочки	86	162,60±0,64	53,20±1,09	80,40±0,67	35,30±0,24	27,45±0,27
	<i>p</i>		< 0,01	> 0,05	> 0,05	< 0,05	< 0,001
15 лет	Мальчики	97	172,21±0,84	63,31±1,46	85,48±0,86	38,44±0,29	28,85±0,29
	Девочки	120	164,25±0,5	56,2±1,02	82,10±0,6	35,99±0,16	28,52±0,22
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,01	< 0,001	> 0,05
16 лет	Мальчики	101	175,9±0,8	67,5±1,6	88,4±0,9	39,92±0,26	28,32±0,26
	Девочки	118	164,63±0,53	57,41±0,99	82,71±0,61	36,58±0,20	27,91±0,24
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	> 0,05
17 лет	Мальчики	63	177,5±0,8	69,7±1,6	90,8±0,9	41,40±0,31	29,42±0,35
	Девочки	95	164,52±0,63	58,05±1,35	83,47±0,80	37,06±0,19	28,47±0,29
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,05
18 лет	Мальчики	28	178,1±1,4	72,5±3,5	92,8±1,9	42,34±0,48	29,52±0,55
	Девочки	32	164,15±2,34	58,02±1,75	82,99±0,82	37,50±0,31	27,97±0,24
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,05

Таблица 2

Антропометрические показатели (поперечный диаметр грудной клетки, сагиттальный диаметр грудной клетки, длина верхнего отрезка, длина туловища, длина ноги) современных московских школьников 8—18 лет по данным лонгитудинального наблюдения 2005—2015 гг. ($M \pm m$)

Возраст	Пол	<i>n</i>	Поперечный диаметр грудной клетки, см	Сагиттальный диаметр грудной клетки, см	Длина верхнего отрезка, см	Длина туловища, см	Длина ноги, см
1	2	3	4	5	6	7	8
8 лет	Мальчики	136	20,00±0,30	14,10±0,20	26,41±0,09	38,83±0,20	69,79±0,20
	Девочки	143	19,50±0,30	13,70±0,20	25,82±0,10	38,04±0,10	69,75±0,30
	<i>p</i>		> 0,05	> 0,05	< 0,001	< 0,001	> 0,05
9 лет	Мальчики	166	20,80±0,10	14,80±0,10	26,92±0,09	39,56±0,20	73,44±0,20
	Девочки	180	20,20±0,10	14,20±0,10	26,77±0,10	39,42±0,10	72,67±0,30
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	> 0,05	> 0,05	< 0,05
10 лет	Мальчики	155	20,70±0,10	15,10±0,10	27,47±0,09	40,57±0,20	76,95±0,30
	Девочки	182	20,50±0,10	14,60±0,10	27,40±0,10	39,95±0,20	76,72±0,31
	<i>p</i>		> 0,05	< 0,001	> 0,05	< 0,05	> 0,05
11 лет	Мальчики	145	21,20±0,30	15,30±0,10	27,99±0,10	41,39±0,20	79,89±0,30
	Девочки	167	21,10±0,30	14,90±0,10	27,79±0,10	41,95±0,20	80,29±0,32
	<i>p</i>		> 0,05	< 0,01	> 0,05	< 0,05	> 0,05
12 лет	Мальчики	106	22,31±0,19	15,98±0,16	28,11±0,10	43,09±0,20	83,83±0,38
	Девочки	119	22,21±0,20	15,19±0,15	28,59±0,10	43,63±0,20	84,47±0,38
	<i>p</i>		> 0,05	< 0,001	< 0,001	> 0,05	> 0,05
13 лет	Мальчики	91	23,82±0,25	17,23±0,23	29,28±0,10	45,41±0,20	88,27±0,30
	Девочки	119	23,53±0,19	16,27±0,17	29,27±0,10	45,73±0,20	88,55±0,38
	<i>p</i>		> 0,05	< 0,001	> 0,05	> 0,05	> 0,05
14 лет	Мальчики	75	24,63±0,22	17,59±0,23	30,53±0,10	46,25±0,20	93,19±0,38
	Девочки	86	24,25±0,24	16,85±0,22	29,84±0,10	45,98±0,21	90,37±0,30
	<i>p</i>		> 0,05	< 0,05	< 0,001	> 0,05	> 0,05

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
15 лет	Мальчики	97	26,90±0,25	18,37±0,23	31,80±0,11	49,12±0,21	95,20±0,39
	Девочки	120	25,11±0,19	16,75±0,18	31,0±0,12	46,48±0,20	90,39±0,34
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
16 лет	Мальчики	101	27,03±0,25	20,61±1,57	32,91±0,22	50,36±1,10	96,85±0,75
	Девочки	118	24,79±0,20	16,78±0,17	30,73±0,14	46,76±0,25	90,98±0,39
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001
17 лет	Мальчики	63	27,76±0,33	19,34±0,30	33,33±0,23	49,76±0,41	98,41±0,66
	Девочки	95	24,88±0,22	17,04±0,18	30,73±0,14	47,14±0,27	90,24±0,44
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
18 лет	Мальчики	28	28,53±0,69	19,28±0,51	32,66±0,73	50,92±0,88	98,96±1,05
	Девочки	32	24,64±0,33	16,98±0,34	31,35±0,24	47,18±0,50	91,84±0,79
	<i>p</i>		< 0,001	< 0,001	> 0,05	< 0,001	< 0,001

Таким образом, ростовые кривые для мальчиков и девочек выглядят традиционно (рис. 1).

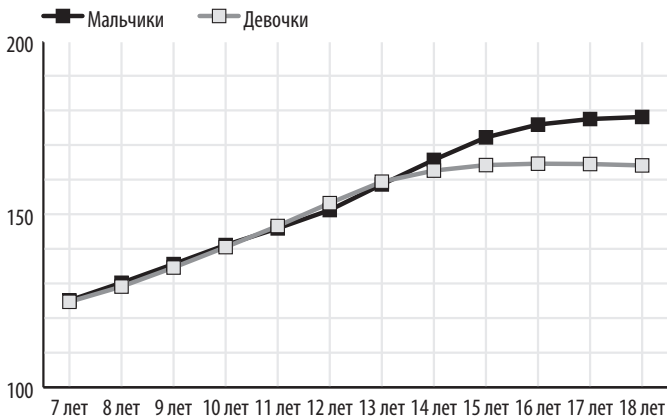


Рис. 1. Ростовые кривые московских школьников при лонгитудинальном наблюдении 2005—2015 гг.

Анализ динамики массы тела школьников показал, что начиная с 15 лет мальчики статистически значимо ($p < 0,001$) обгоняют своих сверстниц.

Кроме того, установлено, что у мальчиков с 9 лет статистически значимо ($p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) больше сагиттальный диаметр грудной клетки, с 14 лет — плечевой диаметр, а с 15 лет — поперечный диаметр грудной клетки и окружность грудной клетки.

Также было установлено, что начиная с 14—15 лет показатели пропорций тела (длина верхнего отрезка, длина туловища и длина ноги) достоверно больше у мальчиков ($p < 0,001$).

Сравнение годовых прибавок длины тела школьников в динамике обучения показало, что в возрастных диапазонах 10—11 и 11—12 лет величина прибавок была достоверно больше у девочек ($p < 0,05$; $p < 0,001$) (табл. 3). Начиная с 12 лет величина прибавки высоко достоверно ($p < 0,001$) больше у мальчиков. Эта тенденция наблюдается в возрастных периодах 12—13, 13—14, 14—15, 15—16 и 16—17 лет.

Таблица 3

Годовые прибавки длины тела московских школьников 8—18 лет, по данным лонгитудинального наблюдения 2005—2015 гг. ($M \pm m$, см)

Погодовая прибавка	Мальчики		Девочки		p
	n	$M \pm m$	n	$M \pm m$	
От 8 к 9 годам	116	$5,48 \pm 0,13$	111	$5,51 \pm 0,12$	$> 0,05$
От 9 к 10 годам	134	$5,56 \pm 0,1$	150	$5,64 \pm 0,12$	$> 0,05$
От 10 к 11 годам	113	$5,09 \pm 0,14$	135	$5,96 \pm 0,16$	$< 0,001$
От 11 к 12 годам	99	$5,96 \pm 0,2$	115	$6,54 \pm 0,18$	$< 0,05$
От 12 к 13 годам	77	$6,56 \pm 0,31$	94	$4,84 \pm 0,23$	$< 0,001$
От 13 к 14 годам	67	$7,50 \pm 0,31$	92	$3,78 \pm 0,21$	$< 0,001$
От 14 к 15 годам	61	$5,83 \pm 0,35$	84	$2,15 \pm 0,19$	$< 0,001$
От 15 к 16 годам	60	$3,47 \pm 0,34$	78	$1,06 \pm 0,14$	$< 0,001$
От 16 к 17 годам	40	$1,54 \pm 0,23$	58	$0,60 \pm 0,13$	$< 0,001$
От 17 к 18 годам	20	$1,15 \pm 0,42$	26	$0,36 \pm 0,11$	$> 0,05$

У девочек максимальное увеличение длины тела было зафиксировано от 11 к 12 годам, у мальчиков — от 13 к 14 годам.

У большинства девушек к 16 годам ростовые процессы завершаются (средняя величина годовых прибавок от 16 к 17 годам и от 17 к 18 годам менее 1 см), тогда как у их сверстников длина тела продолжает увеличиваться. Средняя величина годовых прибавок у юношей от 16 к 17 годам составляет $1,54 \pm 0,23$ см, от 17 к 18 годам — $1,15 \pm 0,42$ см.

Были изучены корреляционные связи количественных показателей физического развития с непрерывной изменчивостью. Использовалась линейная корреляция Пирсона, теснота связей показателей описывалась коэффициентом корреляции (r). При анализе корреляционных связей показателей физического развития мальчиков и девочек установлена традиционная для данных показателей картина (приложение, табл. 2).

Установлено, что масса тела имеет достоверные ($p < 0,05$) заметные и высокие связи со всеми антропометрическими показателями. Длина тела достоверно коррелирует с плечевым диаметром и диаметром таза. Плечевой диаметр имеет высокие достоверные связи с поперечным и сагиттальным диаметрами грудной клетки, диаметром таза, окружностями грудной клетки, талии и бедер.

Установлены заметные и высоко достоверные связи поперечного диаметра грудной клетки с сагиттальным диаметром, диаметром таза, окружностью грудной клетки и талии, толщиной жировых складок. Сагиттальный диаметр грудной клетки также коррелирует с диаметром таза, окружностью грудной клетки, талии, бедер и толщиной жировых складок.

Диаметр таза достоверно связан с окружностью грудной клетки, талии, бедер и толщиной жировых складок. Окружности грудной клетки, талии и бедер достоверно с высокой степенью коррелируют между собой и толщиной жировых складок. Толщина жировых складок имеет достоверную высокую связь между собой.

Проведенный статистический анализ позволяет констатировать, что теснота связей и число достоверных связей с возрастом увеличиваются. Полученные данные о тесноте связей между основными антропометрическими показателями согласуются с результата-

ми предыдущих серий лонгитудинальных исследований. Этот факт подтверждает, что процессы роста и развития современных детей и подростков подчиняются биологическим закономерностям, выявленным в предыдущих исследованиях.

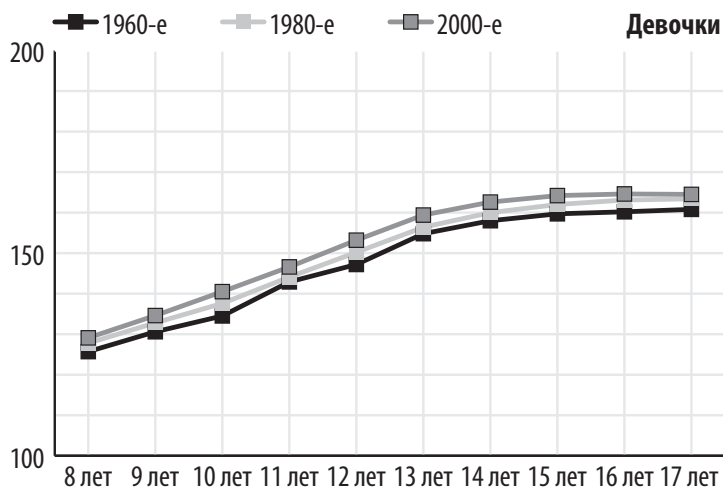
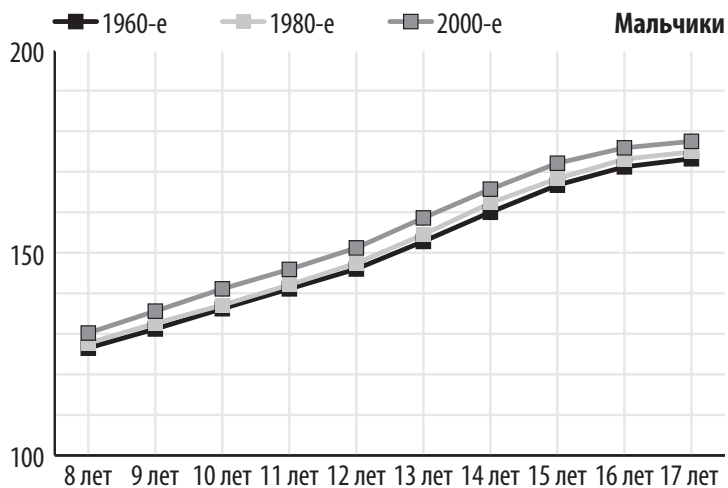
Важным способом описания показателя является форма его распределения, поэтому были построены гистограммы распределения для длины и массы тела, окружности грудной клетки. Длина тела школьников, согласно критерию Колмогорова—Смирнова (K-Sd), имела нормальное распределение; масса тела и окружность грудной клетки проявляли характерную правостороннюю асимметрию, что согласуется с биологическими закономерностями роста и развития.

Таким образом, установлено, что в изученной популяции московских школьников 7—18 лет процессы роста и развития согласуются с биологическими закономерностями, о чем свидетельствуют достоверные заметные и высокие коэффициенты корреляции для основных антропометрических показателей. С возрастом увеличивается число достоверных значительных и высоких связей антропометрических показателей между собой.

Физическое развитие московских школьников в динамике 50 лет

Настоящее исследование является третьей серией лонгитудинальных наблюдений, которые проводились сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков в 60-х и 80-х гг. прошлого столетия. Важной особенностью данного исследования является то, что проведено оно в тех же образовательных организациях, что и предыдущие серии наблюдений. В настоящем исследовании и в исследованиях прошлых лет использовались одинаковые методики измерения и методические подходы к формированию выборок и обработке полученного материала. Результатом этого является сопоставимость полученных данных.

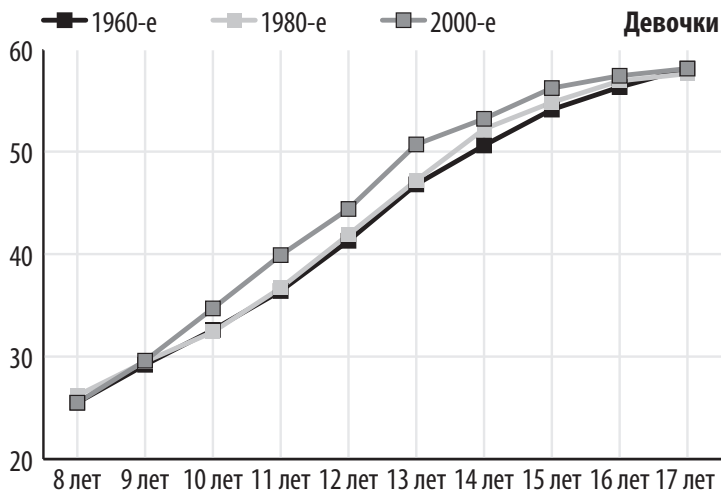
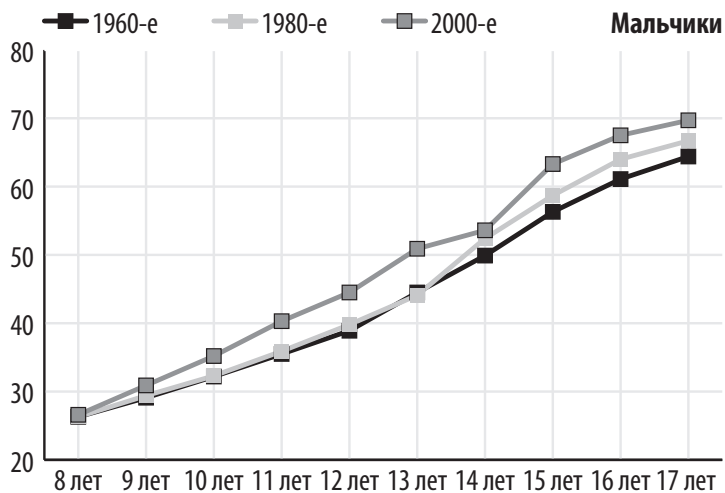
Проведен сравнительный ретроспективный анализ основных антропометрических показателей современных школьников 8—17 лет Москвы с показателями их сверстников 60-х и 80-х гг. прошлого столетия. Результаты исследования приведены на рисунках 2—10.



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

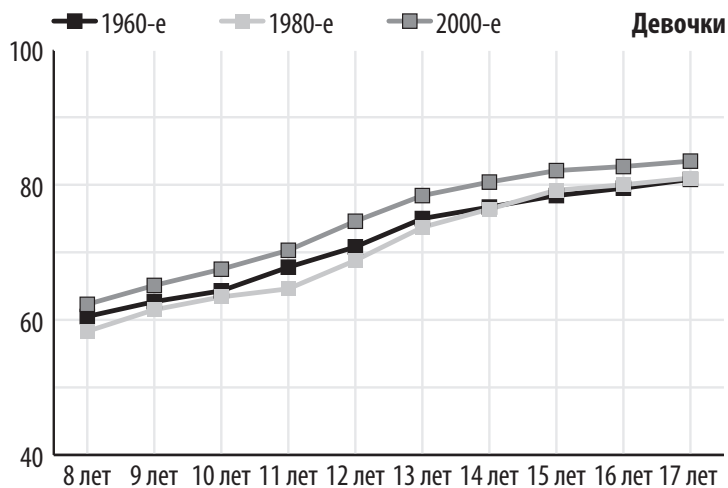
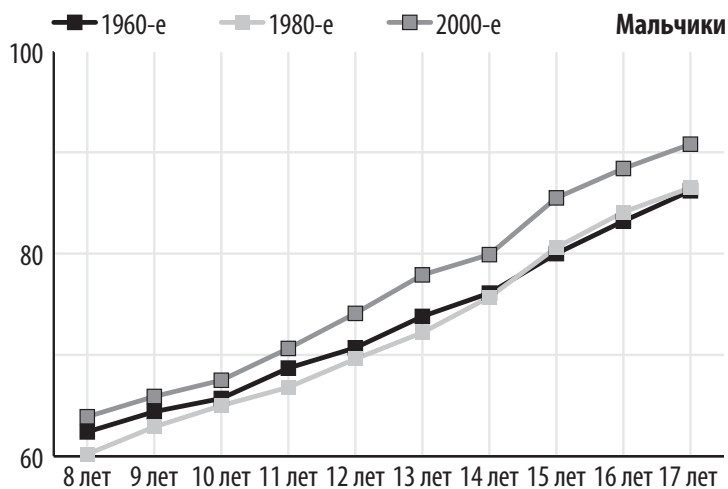
Рис. 2. Длина тела московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

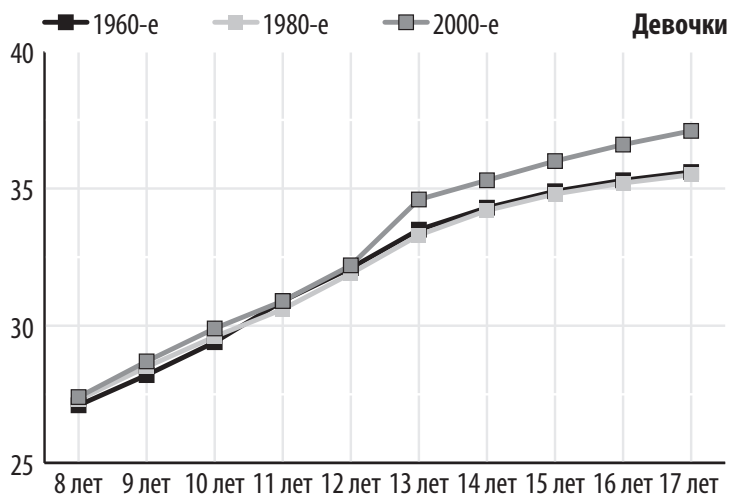
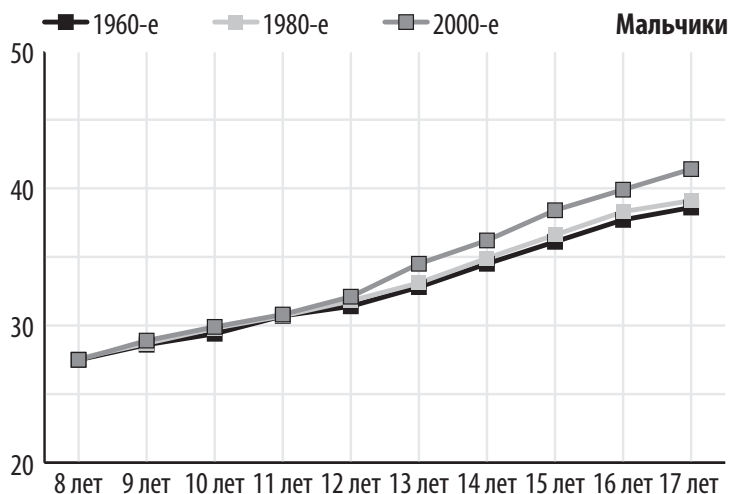
Рис. 3. Масса тела московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, кг



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

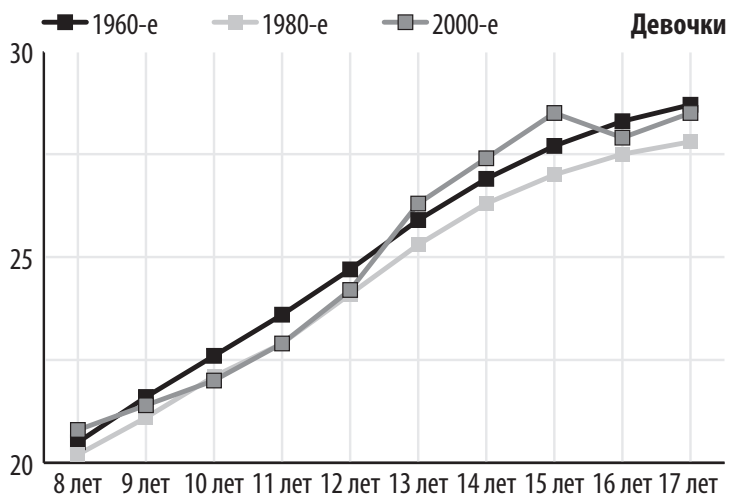
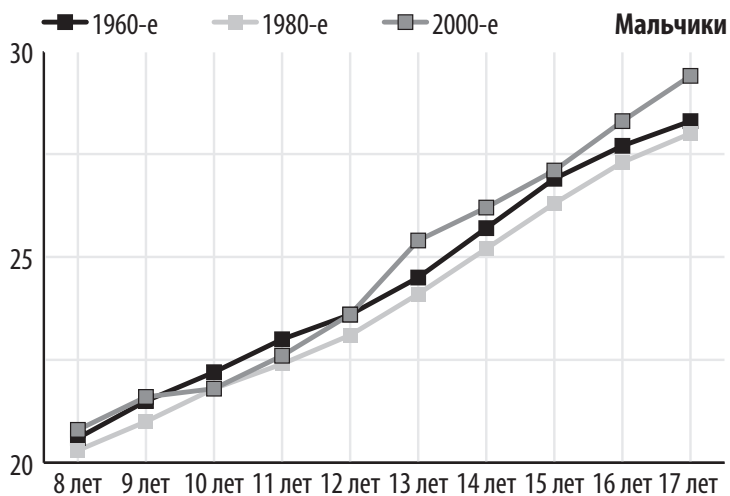
Рис. 4. Окружность грудной клетки московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

Рис. 5. Плечевой диаметр московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

Рис. 6. Тазовый диаметр московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см

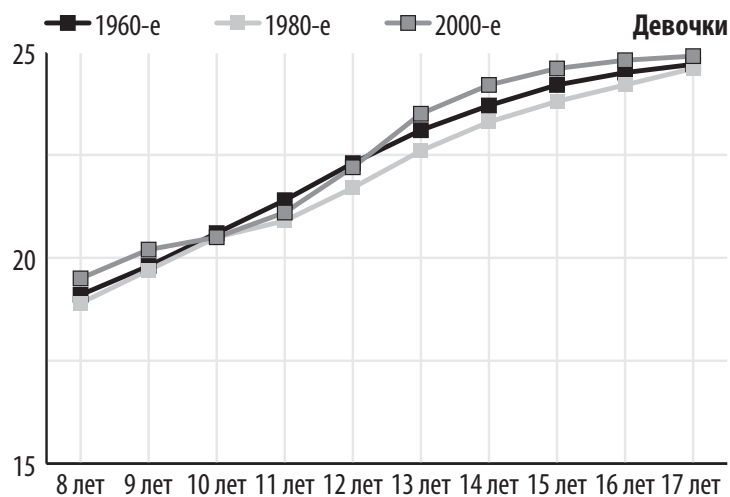
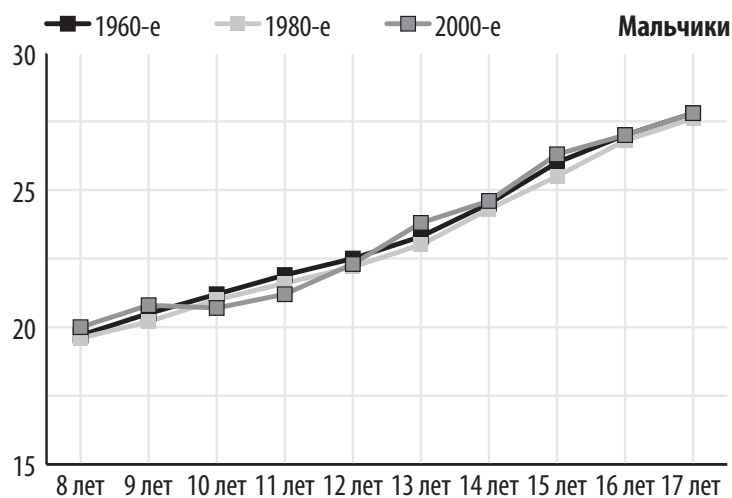


Рис. 7. Поперечный диаметр московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см

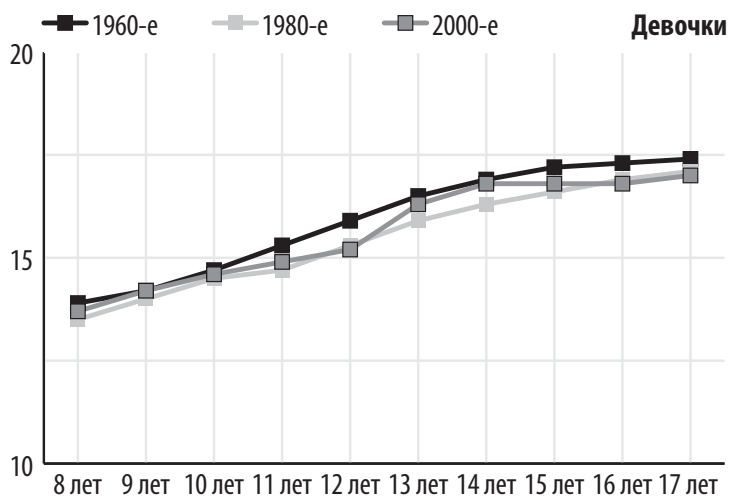
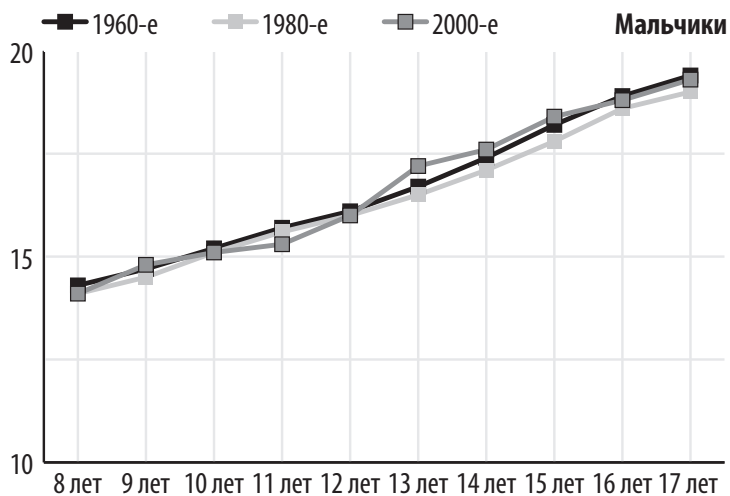
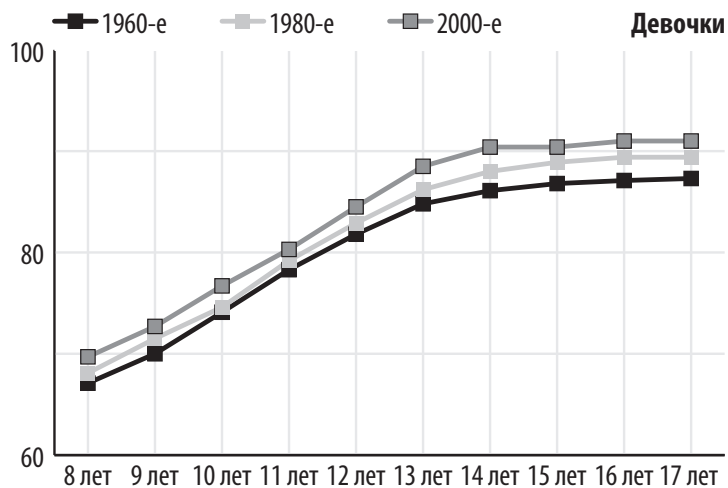
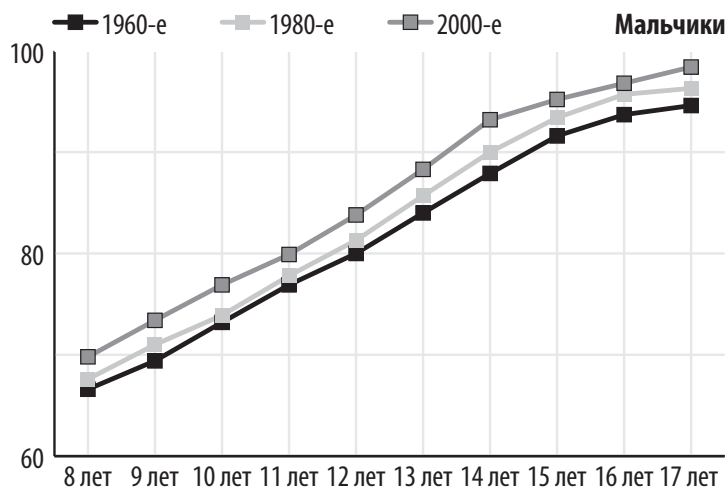


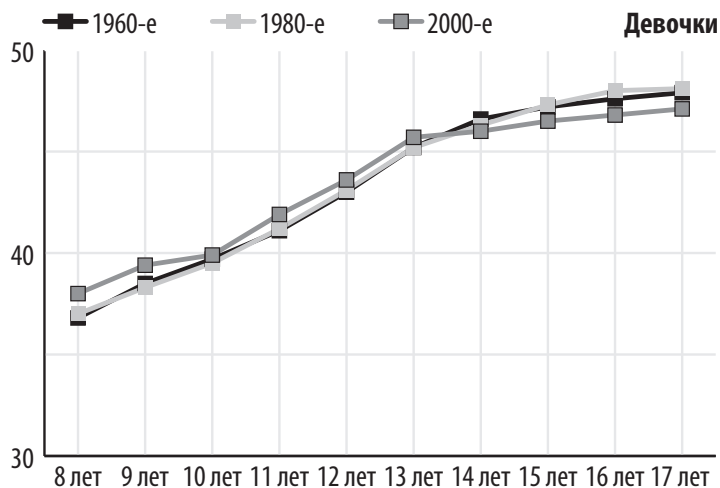
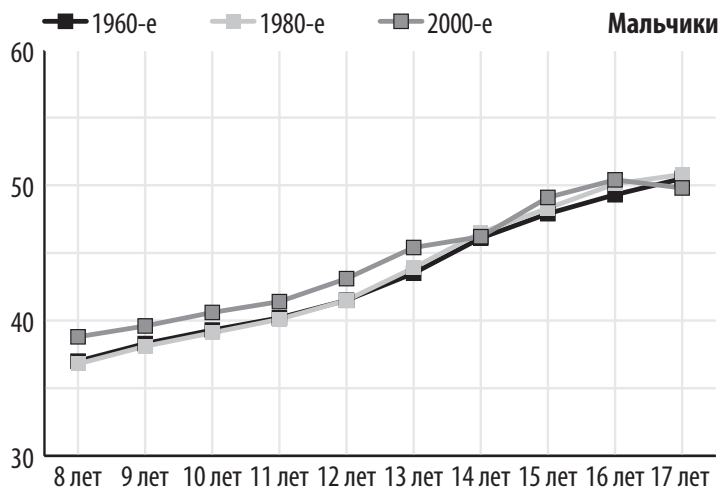
Рис. 8. Сагиттальный диаметр московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

Рис. 9. Длина ноги московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см



1960—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

1980—2000-е: $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$

Рис. 10. Длина туловища московских школьников при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, см

Проведенный сравнительный анализ показал, что во всех возрастно-половых группах современных школьников (за исключением девочек 8 лет) наблюдается достоверное и высоко достоверное ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) увеличение длины тела по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х гг. Так, длина тела мальчиков 8 лет в 1960 г. составляла $126,50 \pm 0,20$ см, в 1982 г. — $127,73 \pm 0,53$ см, в 2003 г. — $130,22 \pm 0,45$ см; девочек — $125,66 \pm 0,32$ см, $127,78 \pm 0,51$ см и $129,12 \pm 0,47$ см соответственно. В 11 лет у мальчиков этот показатель был равен в 1963 г. $141,12 \pm 0,33$ см, в 1985 г. — $142,07 \pm 0,60$ см, в 2006 г. — $145,91 \pm 0,58$ см; у девочек — $142,88 \pm 0,45$ см, $144,10 \pm 0,65$ см, $146,59 \pm 0,56$ см соответственно. Длина тела юношей в 15 лет составляла $166,70 \pm 0,60$ см в 1967 г., $168,30 \pm 0,80$ см — в 1989 г. и $172,21 \pm 0,84$ см — в 2010 г.; длина тела девушек составляла $159,70 \pm 0,50$ см, $162,00 \pm 0,50$ см и $164,25 \pm 0,50$ см соответственно. К 17 годам средняя длина тела юношей 1960-х гг. составляла $173,2 \pm 0,4$ см, 1980—1990-х гг. — $174,9 \pm 0,7$ см, 2000-х гг. — $177,5 \pm 0,8$ см; девушек — $160,8 \pm 0,5$ см, $163,4 \pm 0,5$ см и $164,52 \pm 0,63$ см соответственно.

Сопоставление массы тела мальчиков разных десятилетий выявило, что с 9 до 17 лет современные школьники достоверно ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) опережают своих сверстников 1960-х гг. и с 9 до 13 лет — сверстников 1980-х гг. У девочек аналогичные различия выявлены с 10 до 14 лет со сверстницами 1960-х гг. и с 10 до 13 лет — со сверстницами 1980-х гг. В старших возрастных группах девушек (14—17 лет) значимых различий не выявлено. В 8 лет масса тела мальчиков была приблизительно равной в разные десятилетия и составляла в 1960-х гг. $26,27 \pm 0,24$ кг, в 1980-х гг. — $26,28 \pm 0,40$ кг и в начале 2000-х гг. — $26,65 \pm 0,53$ кг. У современных девочек в этом возрасте также не наблюдалось статистически значимых различий со сверстницами прошлых десятилетий. Масса тела в разные десятилетия составляла $25,54 \pm 0,28$ кг, $26,23 \pm 0,41$ кг и $25,48 \pm 0,46$ кг соответственно.

В 11 лет масса тела мальчиков составляла в 1963 г. $35,51 \pm 0,36$ кг, в 1985 г. — $35,86 \pm 0,59$ кг, в 2006 г. — $40,26 \pm 0,88$ кг; девочек — $36,38 \pm 0,44$ кг, $36,67 \pm 0,65$ кг, $39,87 \pm 0,78$ кг соответственно. В 15 лет масса тела мальчиков составляла в 1967 г. $56,30 \pm 0,70$ кг,

в 1989 г. — $58,70 \pm 0,90$ кг, в 2009 г. — $63,31 \pm 1,46$ кг; девочек — $54,10 \pm 0,60$ кг, $54,80 \pm 0,80$ кг, $56,2 \pm 1,02$ кг соответственно. К 17 годам масса тела юношей достигала $64,4 \pm 0,40$ кг в 1960-х гг., $66,7 \pm 1,0$ кг — в 1980-х гг. и $69,7 \pm 1,6$ кг — в начале 2000-х гг.; масса тела их сверстниц составляла $58,1 \pm 0,6$ кг, $57,6 \pm 0,7$ кг и $58,05 \pm 1,35$ кг соответственно.

Окружность грудной клетки московских школьников 1980-х гг. была меньше, чем в 1960-е гг., что свидетельствовало о грацилизации телосложения. По результатам наблюдений 2005—2015 гг. во всех возрастно-половых группах школьников наблюдается достоверное и высоко достоверное ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) увеличение окружности грудной клетки по сравнению со сверстниками 1980-х и 1960-х гг.

Так, в 8 лет окружность грудной клетки мальчиков составляла $62,42 \pm 0,19$ см в 1960-х гг., $60,15 \pm 0,32$ см — в 1980-х гг. и $63,97 \pm 0,44$ см — в начале 2000-х гг. Окружность грудной клетки 8-летних девочек составляла $60,50 \pm 0,22$ см, $58,27 \pm 0,33$ см и $62,34 \pm 0,44$ см соответственно. В 11 лет величина данного показателя у мальчиков составляла в 1963 г. $68,70 \pm 0,27$ см, в 1985 г. — $66,77 \pm 0,39$ см, в 2006 г. — $70,64 \pm 0,65$ см; у девочек — $67,80 \pm 0,33$ см, $64,65 \pm 0,47$ см, $70,28 \pm 0,60$ см соответственно. В 15 лет окружность грудной клетки мальчиков составляла в 1967 г. $80,00 \pm 0,40$ см, в 1989 г. — $80,60 \pm 0,60$ см, в 2010 г. — $85,48 \pm 0,86$ см; девочек — $78,40 \pm 0,30$ см, $79,20 \pm 0,60$ см, $82,10 \pm 0,86$ см соответственно. 17-летние юноши 60-х гг. прошлого столетия имели окружность грудной клетки, равную $86,2 \pm 0,4$ см, их ровесники 1980-х гг. — $86,5 \pm 0,6$ см, а современные юноши — $90,8 \pm 0,9$ см. Окружность грудной клетки их ровесниц составляла в 1960-х гг. $80,8 \pm 0,3$ см, в 1980-х — $81,0 \pm 0,5$ см, в 2000-х — $83,47 \pm 0,80$ см.

Сравнительный анализ плечевого и тазового диаметров, а также поперечного и сагиттального диаметров грудной клетки не выявил значимых различий этих показателей у современных школьников 8—17 лет в сравнении со сверстниками 60-х и 80-х гг. прошлого столетия.

Проведенные исследования позволяют констатировать изменение пропорций тела у современных школьников. Увеличение дли-

ны тела сочетается с достоверным и высоко достоверным ($p < 0,01$, $p < 0,001$) увеличением длины ноги у современных мальчиков и девочек. Выявленные изменения сочетаются в 8—13 и 15 лет у мальчиков и в 8—9 и 11—12 лет у девочек со статистически значимым ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) увеличением длины туловища. В 14—17 лет у девочек выявленные изменения сочетаются с достоверным и высоко достоверным ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$) уменьшением длины туловища.

Важным является высоко достоверное ($p < 0,001$) увеличение окружности талии у современных школьниц 11—17 лет по сравнению со сверстницами 1980-х гг. В то же время необходимо отметить, что начиная с 14 лет отмечается тенденция к уменьшению окружности бедер.

Таким образом, проведенные исследования позволяют констатировать, что современные московские школьники превосходят своих сверстников 60-х и 80-х гг. прошлого столетия по основным антропометрическим показателям (длине и массе тела, окружности грудной клетки). Кроме того, у современных девушек зафиксировано статистически значимое увеличение окружности талии по сравнению со сверстницами 1980-х гг.

Биологическое развитие московских школьников в динамике 50 лет

Характеристика физического развития подрастающего поколения невозможна без рассмотрения сдвигов биологического развития, для оценки которого изучалось развитие вторичных половых признаков у детей и подростков. Устанавливалась выраженность волосяного покрова на лобке (Р) и в подмышечных впадинах (Ах), а у девочек, кроме того, степень развития молочных желез (Ма) и наличие регул (Ме).

Проведенный сравнительный анализ биологического развития детей 1960-х, 1980-х и 2000-х гг. позволил выявить некоторые особенности полового созревания современных московских школьников. Установлено, что по степени выраженности вторичных половых признаков современные школьники несколько опережают своих сверстников предыдущих поколений. Данная тенден-

ция наиболее выражена у мальчиков в 13—17 лет, а у девочек — в 13—15 лет. Начиная с 13 лет современные мальчики с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) опережают своих сверстников 60-х и 80-х гг. прошлого столетия по степени развития волосяного покрова в подмышечных впадинах.

Первые признаки полового созревания у современных школьников появляются в более ранние сроки.

У мальчиков первого десятилетия XXI века развитие вторичных половых признаков начинается с 10 лет. В этом возрасте у 2,0 % мальчиков определяется I степень выраженности волосяного покрова в подмышечных впадинах. В 14 лет имели 0 степень выраженности вторичных половых признаков 18,7 % мальчиков, а степень развития вторичных половых признаков в среднем составила 1,3. В 15 лет юноши с 0 степенью выраженности вторичных половых признаков отсутствовали, при этом III степень выраженности волосяного покрова в подмышечных впадинах имели 68,7 %, а на лобке — 58,8 % обследованных юношей; степень полового развития в среднем составляла 2,6. В 18 лет отсутствовали юноши со II степенью развития половых признаков, при этом 100 % юношей имели III степень выраженности волосяного покрова в подмышечных впадинах, а 75 % юношей — VI степень выраженности волосяного покрова на лобке. Степень развития у современных 18-летних юношей в среднем составляла 3,0—3,75. Таким образом, можно констатировать, что к 18 годам только у 75 % юношей завершаются процессы полового созревания.

У девочек первого десятилетия XXI века первые признаки полового созревания появляются в 8 лет. В этом возрасте 4,8 % школьниц имели I степень развития молочных желез. Развитие других вторичных половых признаков соответствовало 0 степени. В 14 лет отсутствовали девочки с 0 степенью, а в 15 лет — с I степенью выраженности вторичных половых признаков. В 15 лет III степень выраженности молочных желез имели 78,2 % девушек, волосяного покрова в подмышечных впадинах — 91,5 %, волосяного покрова на лобке — 89,1 %, а у 10,9 % московских девочек степень развития молочных желез соответствовала IV, т. е. женской стадии. Степень выраженности вторичных половых признаков

у девушек в 14 лет в среднем составляла 2,5, а в 15 лет — 2,9—3,0. К 18 годам 100 % современных девушек имели III степень выраженности волосяного покрова в подмышечных впадинах, 61,3 % — IV степень развития молочных желез, 12,5 % — IV степень волосяного покрова на лобке. Степень выраженности вторичных половых признаков у девушек этого возраста в среднем составляла 3,0—3,6. Кроме того, в 11 лет 9,1 % москвичек сообщили о наличии менструации, в 15 лет менструации имели уже 100 % девочек. Сроки появления регул являются важным показателем, характеризующим биологическое развитие. По данным Ю. А. Ямпольской (2011) [106], в 2000 г. первые регулы отмечались у московских школьниц в 13,25 года. По данным последних лонгитудинальных наблюдений, возраст появления менархе сдвинулся на более ранний срок — 12,7 лет.

На рисунке 11 представлена общая картина динамики сроков наступления первой менструации у московских девочек в XX и начале XXI веков, полученная при анализе архивных данных московских родильных домов (5584 карты рожениц разных лет) и поперечных обследований школьниц Москвы с конца 1950-х гг. по 2010 г., проведенных сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков.

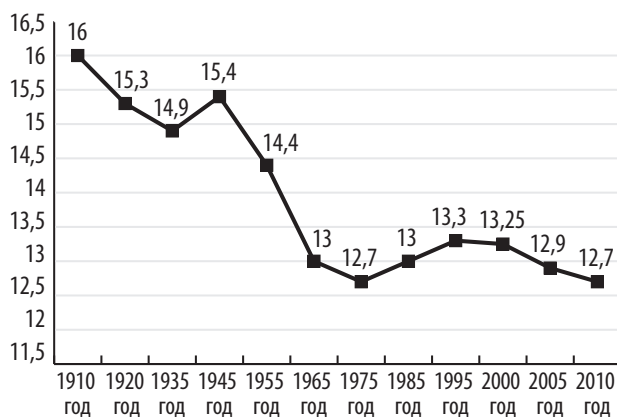


Рис. 11. Динамика сроков наступления первой менструации у девочек Москвы на протяжении XX и в начале XXI века

Можно видеть постоянное (за исключением периода Великой Отечественной войны) снижение сроков появления первых регул у жительниц города: у девочек в 1930-е гг. менархе наступало в 14,9 года, а к 1960-му срок снизился до 13,0 лет.

Таким образом, в ходе исследования зафиксировано более раннее начало развития вторичных половых признаков у современных московских школьников и более ранний возраст наступления первой менструации у девочек.

Функциональные показатели современных школьников

В ходе лонгитудинальных наблюдений 2005—2015 гг. установлено достоверное снижение функциональных показателей во всех возрастных группах школьников.

Следует отметить, что еще в исследованиях 1980-х гг. снижение функциональных показателей, в частности мышечной силы правой кисти рук (динамометрии), у московских школьников было зафиксировано в начале пубертатного периода (11—12 лет). Именно с этого момента школьники по приросту мышечной силы стали отставать ($p < 0,01—0,05$) от ровесников 1960-х. Так, динамометрия правой кисти у 8-летних мальчиков в 1960 г. — $12,8 \pm 0,2$ кг, в 1982 г. — $15,6 \pm 0,3$ кг, в 2003 г. — $6,54 \pm 0,2$ кг; у девочек 8 лет в 1960 г. — $10,4 \pm 0,2$ кг, в 1982 г. — $13,3 \pm 0,2$ кг, в 2003 г. — $5,45 \pm 0,16$ кг. В 11 лет динамометрия правой кисти у мальчиков составила в 1963 г. — $21,6 \pm 0,3$ кг, в 1985 г. — $20,5 \pm 0,4$ кг, в 2006 г. — $14,7 \pm 0,26$ кг; у девочек в 1963 г. — $17,0 \pm 0,3$ кг, в 1985 г. — $18,1 \pm 0,3$ кг, в 2006 г. — $13,4 \pm 0,22$ кг. В возрасте 15 лет у мальчиков в 1967 г. — $45,5 \pm 0,8$ кг, в 1989 г. — $35,3 \pm 0,7$ кг, в 2010 г. — $31,4 \pm 0,7$ кг; у девочек в 1967 г. — $31,4 \pm 0,4$ кг, в 1989 г. — $25,9 \pm 0,4$ кг, в 2010 г. — $21,8 \pm 0,4$ кг. Данные по снижению силовых показателей детей, подростков и молодежи в XXI веке подтверждаются многими учеными (Назарова Л. В. с соавт., 2010 [66]; Ямпольская Ю. А., 2011 [106]; Богомолова Е. С., 2011 и др. [17]).

Снижение функциональных показателей у школьников является отрицательным фактом, свидетельствующим об ухудшении физиологических характеристик растущего организма.

Резюме

Процессы роста и развития школьников Москвы, обучавшихся в 2005—2015 гг., согласуются с основными биологическими закономерностями развития.

При оценке уровня биологического развития установлено, что в начальной школе наблюдается увеличение числа детей с опережением биологического развития, а в динамике от 5-го к 8-му классу численность этой группы достоверно снижается как среди мальчиков, так и среди девочек. Выявленная тенденция свидетельствует о более раннем начале полового созревания у подростков первого десятилетия XXI века.

Проведенный ретроспективный анализ результатов трех серий лонгитудинальных исследований позволяет констатировать, что московские школьники, обучавшиеся в 2005—2015 гг., превосходят своих сверстников 60-х и 80-х гг. прошлого столетия по основным антропометрическим показателям (длине и массе тела, окружности грудной клетки). Выявлены изменения пропорций строения тела школьников, наблюдавшихся в 2005—2015 гг., наиболее четко проявляющиеся в увеличении длины ноги. Эти же учащиеся опережают своих сверстников предыдущих поколений по степени выраженности вторичных половых признаков и срокам появления менструаций у девочек.

В ходе лонгитудинальных наблюдений 2005—2015 гг. установлено достоверное снижение функциональных показателей во всех возрастных группах школьников.

Глава 2. Психофизиологическое развитие и социометрический статус учащихся в процессе школьного онтогенеза

© 2021 Д. С. Надеждин, Л. М. Сухарева, В. Г. Сахаров,
Г. И. Квасов, Г. А. Гончарова, Л. М. Кузенкова

Особенности психофизиологического развития школьников в динамике обучения с 1-го по 11-й классы

Методическое обеспечение исследований

Объект исследований. Проведено лонгитудинальное психофизиологическое исследование группы учащихся 5 московских средних школ в процессе их обучения с 1-го по 11-й классы. Объем выборки — 200 человек с равным числом лиц женского и мужского пола.

Методы исследований. Применялся ряд методик [50, 59, 64] для оценки развития когнитивных функций (КФ) и психомоторики, реализованных на основе «Компьютерного психофизиологического комплекса» КПФК-99 «Психомат» и нескольких созданных на его основе дополнительных программ обследования.

1. Методика «Образная зрительная память» состояла в предъявлении на экране монитора зрительного матричного образа в виде таблицы из 8 строк и 6 столбцов. В каждой строке только одна из 6 клеток являлась значимой — помеченной белым цветом. Задача испытуемого — в течение времени экспозиции (16 секунд) запомнить расположение белых квадратиков в каждой строке, а по окончании экспозиции — воспроизвести их расположение. Оценивались показатели «Объем образной памяти» как среднее число правильных ответов по нескольким тестовым заданиям (шт.) и «Время извлечения из памяти» как среднее время верных ответов (с).

2. Методика «Объем зрительного восприятия» состояла в предъявлении на экране монитора световых элементов с временем экспо-

зиции 160 миллисекунд. В разных тестовых заданиях число предъявляемых элементов варьировало от 5 до 10. Определялось наибольшее точно названное испытуемым число элементов.

3. Когнитивная функция «Логическое мышление» изучалась методом «Сложные аналогии» в виде компьютерной модификации бланкового метода. Оценивались показатели «Точность» (%) и «Время логических операций» (с).

4. Методика Горбова «Красно-черная таблица» с предъявлением красно-черных таблиц 7×7 клеток с псевдослучайно размещенными числами черного цвета от 1 до 25 и числами красного цвета от 1 до 24 с модификацией для обследования учащихся младших классов и подростков. На первом этапе испытуемый должен был искать черные числа от 1 до 9, на втором — красные числа от 16 до 24, на третьем этапе — и то, и другое поочередно. На каждом этапе оценивалась успешность выполнения задания как доля верных ответов в единицу времени (%/с). По успешности первого и второго этапов оценивался показатель «Концентрация внимания». По различию этого показателя с успешностью на третьем этапе оценивался показатель «Переключение внимания».

5. По методике «Теппинг-тест» испытуемого просили как можно быстрее постукивать по кнопке ответа на пульте испытуемого КПФК-99 в течение 5 секунд. Оценивали «Темп мелкой моторики» как средний интервал времени между движениями кисти руки (мс).

6. Методика «Простая сенсомоторная реакция» (ПСМР) относится к методам рефлексометрии с оценкой латентного и моторного компонентов сенсомоторной реакции. Методика состояла из пяти проб, в каждой из которых школьник, поставив контактный карандаш на исходную кнопку на пульте, должен ожидать появления звукового сигнала, а при его появлении — как можно быстрее нажать на кнопку ответа. «Латентный компонент ПСМР» оценивался как среднее время от момента подачи сигнала до отрыва контактного карандаша от исходной кнопки (мс). В этот интервал времени движение руки еще отсутствует, поэтому «Латентный компонент» связан не с психомоторикой, а с теми когнитивными функциями, которые обеспечивают процесс афферентного синтеза и принятия решения. «Моторный компонент ПСМР» оценивался как среднее

время от момента снятия контактного карандаша с исходной кнопки до касания кнопки ответа (мс).

Результаты исследования обработаны статистически с помощью регрессионного анализа.

Результаты исследований

В процессе 11-летнего лонгитудинального наблюдения за психофизиологическим развитием группы школьников получены данные о динамике изменений изучаемых показателей когнитивных функций (КФ) и психомоторики. Показатели КФ («Объем образной памяти» и «Время извлечения из памяти», «Латентный компонент ПСМР» и «Объем зрительного восприятия», «Точность» и «Время логических операций», «Концентрация внимания» и «Переключения внимание») представлены в таблицах 4—7, а психомоторики («Темп мелкой моторики» и «Моторный компонент ПСМР») — в таблице 8. Результаты анализа показателей представлены по трем возрастным группам: учащиеся младших, средних и старших классов. Данные по этим возрастным группам приведены в столбцах «Мл», «Ср», «Ст».

При этом в строках «Ж» и «М» указаны средние значения изучаемых показателей с их доверительными интервалами отдельно для лиц женского и мужского пола.

В строке « $d(ж-м)$ » приведены величины различий между значениями показателей у девочек-девушек и мальчиков-юношей (в % относительно мужского пола); в нижней строке « $P(ж-м)$ » — статистическая достоверность этих половых различий (по критерию Стьюдента).

В столбце «Кр» указаны результаты регрессионного анализа процесса возрастного развития детей и подростков с 8 до 18 лет. В строках «Ж» и «М» приведены значения коэффициентов регрессии (КР) значений показателя в зависимости от возраста для лиц женского и мужского пола. КР отражает скорость возрастного развития, т. е. среднюю величину изменения показателя за год. (Достоверность КР в таблицах не указана, т. к. она оказалась высокой для всех показателей.) В нижних клетках столбца «Кр» приведена относительная разность между значениями коэффициентов регрес-

сии у лиц разного пола « $d(\text{ж-м})$ » (%) и статистическая достоверность этой разности « $P(\text{ж-м})$ », т. е. достоверность полового различия скорости развития.

Показатели образной зрительной памяти представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели образной зрительной памяти у учащихся младших, средних и старших классов школы

Возраст	Объем образной памяти, усл. ед.				Время извлечения из памяти, с			
	Мл	Ср	Ст	Кр	Мл	Ср	Ст	Кр
Ж	2,3±0,2	3,3±0,1	4,2±0,2	0,32	5,8±0,5	3,3±0,1	2,2±0,2	−0,54
М	2,7±0,2	3,5±0,1	4,2±0,2	0,25	5,3±0,5	3,2±0,1	2,2±0,1	−0,48
$d(\text{ж-м})$	−16,1 %	−4,6 %	0,4 %	27,3 %	8,3 %	3,0 %	−0,1 %	11,2 %
$P(\text{ж-м})$	$p < 0,01$	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$	—	—	—	$p < 0,001$

Установлено, что у лиц каждого пола при переходе в следующую возрастную группу происходит увеличение «Объема образной памяти» и снижение «Времени извлечения», т. е. развитие этой КФ. Половые различия отчетливо проявились по «Объему образной памяти». В младшем и среднем школьном возрасте (столбцы «Мл» и «Ср») этот показатель достоверно выше у лиц мужского пола ($p < 0,01$ и $p < 0,05$ соответственно). В старшем возрасте это различие снизилось и стало недостоверным. Величины половых различий $d(\text{ж-м})$ по абсолютной величине имеют большее значение в старшем возрасте (16,1 %), но в процессе взросления снизились практически до нуля.

«Время извлечения из памяти» достоверных половых различий не проявило, однако его величина $d(\text{ж-м})$ также имеет наибольшее значение в младшем возрасте (8,3 %), но по мере взросления постепенно снизилась практически до нуля.

Характер изменения величин $d(\text{ж-м})$ для обоих показателей представлен на рисунке 12. Видно, что высокие в младшем возрасте различия между учащимися разного пола в процессе возрастного развития постепенно снижались с приближением к нулю.

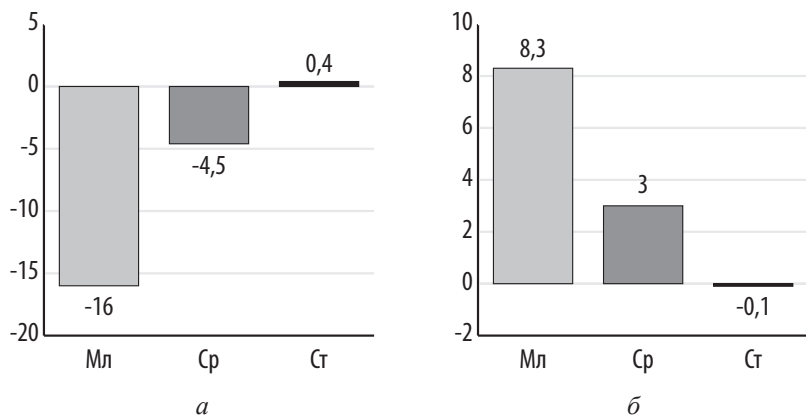


Рис. 12. Величина межполового отличия мальчиков от девочек $d(\text{ж-м})$ в младших (Мл), средних (Ср) и старших (Ст) классах:

a — показатель «Объем образной памяти»; *б* — показатель «Время извлечения из памяти»

Выявлено статистически достоверное различие коэффициентов регрессии у девочек-девушек и мальчиков-юношей ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно), что означает достоверно большую скорость развития зрительной образной памяти у лиц женского пола.

Таким образом, установлено, что образная память по обоим показателям в младшем возрасте достоверно сильнее развита у мальчиков, однако лица женского пола имеют достоверно большую скорость ее возрастного развития, благодаря чему с возрастом это различие исчезло и образная память стала соответствовать этой когнитивной функции у юношей.

«Латентный компонент ПСМР» представлен в таблице 5. Видно, что в процессе взросления его значения снижаются, что означает развитие скорости афферентного синтеза и принятия решений.

В младшем и среднем возрасте показатель достоверно выше у лиц женского пола ($p < 0,05$; $p < 0,01$), т. е. принятие решений у них происходит медленнее. Однако в старшем возрасте половые различия исчезают. При этом коэффициенты регрессии имеют достоверное половое различие ($p < 0,05$), подтверждающее большую скорость развития этой функции у девочек-девушек.

Аналогичная картина получена по показателю «Объем зрительного восприятия» (табл. 5).

Таблица 5

«Латентный компонент ПСМР» и «Объем зрительного восприятия»
у учащихся младших, средних и старших классов школы

	Латентный компонент ПСМР, мс				Объем зрительного восприятия, усл. ед.			
Возраст	Мл	Ср	Ст	Кр	Мл	Ср	Ст	Кр
Ж	248±8,4	224±4,9	199±5,2	-7,1	5,7±0,2	6,8±0,1	7,3±0,2	0,25
М	239±8,4	215±4,6	198±4,5	-6,7	6±0,2	6,8±0,1	7,2±0,2	0,20
$d(ж-м)$	3,6 %	4,0 %	0,2 %	5,7 %	-3,8 %	0,4 %	1,5 %	22,7 %
$P(ж-м)$	$p < 0,05$	$p < 0,01$	—	$p < 0,05$	$p < 0,05$	—	—	$p = 0,1$

В младших классах он достоверно меньше у девочек ($p < 0,05$), однако по мере взросления девушки не только догоняют, но и несколько опережают юношей. Величина различия $d(ж-м)$ увеличивается с возрастом от -3,8 % до +1,5 %. Коэффициент регрессии на 22,7 % больше у лиц женского пола, что отражает их тенденцию ($p = 0,1$) к большей скорости развития.

В отличие от рассмотренных выше показателей в младшем возрасте половые различия по показателям логического мышления «Точность» и «Время логических операций» не проявились (табл. 6).

Таблица 6

Точность и время логических операций у учащихся
младших, средних и старших классов школы

	Точность логических операций, %				Время логических операций, с			
Возраст	Мл	Ср	Ст	Кр	Мл	Ср	Ст	Кр
Ж	68±2,7	76±1,8	86±1,8	3,36	10,9±0,9	6,3±0,3	5,0±0,3	-0,95
М	65±2,7	73±1,8	79±2,2	2,66	11,5±0,9	7,1±0,4	5,6±0,4	-0,96
$d(ж-м)$	3,8 %	2,8 %	8,6 %	26,5 %	-5,9 %	-12,4 %	-11,2 %	-1,8 %
$P(ж-м)$	—	$p < 0,05$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	—	$p < 0,001$	$p < 0,01$	—

По величинам $d(\text{ж-м})$ видно, что по обоим показателям половое различие (по абсолютной величине) по мере взросления учащихся увеличивается, и в период среднего и старшего школьного возраста становится статистически достоверным: у девушек по сравнению с юношами становится выше «Точность» и ниже «Время логических операций». Значительное различие по половому признаку получено по коэффициенту регрессии для точности логических операций. У лиц женского пола скорость возрастного изменения этого показателя на 26,5 % выше, чем у мальчиков-юношей ($p < 0,001$).

Таким образом, установлено, что хотя в младшем возрасте половые различия не проявились, однако за счет большей скорости развития логического мышления у лиц женского пола именно они по мере взросления стали достоверно точнее и быстрее выполнять логические операции.

Показатели «Концентрация внимания» и «Переключение внимания» представлены в таблице 7. В изменениях обоих показателей наблюдается та же картина, что и в изменениях показателя «Логическое мышление». Отсутствовавшие в младшем возрасте различия, обусловленные полом, по мере взросления учащихся появились и увеличивались, в результате чего концентрация и переключение внимания у девушек оказались достоверно выше, чем у юношей. На рисунке 13 показана динамика величин полового различия $d(\text{ж-м})$ этих показателей. Видно, что различия при взрослении увеличились, т. е. лица женского пола имеют больший темп развития этих когнитивных функций.

Таблица 7

Концентрация внимания и переключение внимания у учащихся младших, средних и старших классов школы, %/с

Возраст	Концентрация внимания				Переключение внимания			
	Мл	Ср	Ст	Кр	Мл	Ср	Ст	Кр
Ж	12,7±0,7	20,4±0,6	25,6±1	2,0	5±0,6	10±0,5	13±0,8	1, 02
М	13,0±0,9	19,4±0,7	24,1±1	1,8	6±0,7	9±0,5	11±0,8	0,86
$d(\text{ж-м})$	-2,7 %	4,8 %	5,9 %	11,9 %	-5,6 %	9,0 %	13,4 %	18,6 %
$P(\text{ж-м})$	—	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,001$	—	$p < 0,05$	$p < 0,01$	$p < 0,01$

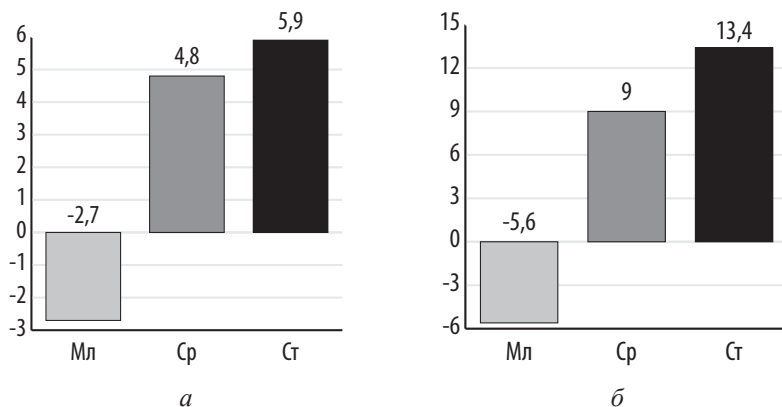


Рис. 13. Величина межполового отличия мальчиков от девочек $d(ж-м)$ в младших (Мл), средних (Ср) и в старших (Ст) классах:
а — показатель «Концентрация внимания»; *б* — «Переключение внимания»

Выявленные тенденции подтверждаются регрессионным анализом: у лиц женского пола коэффициент регрессии концентрации внимания выше на 11,9 %, а переключения внимания — на 18,6 % по сравнению с мальчиками-юношами. Эти половые различия скорости развития статистически достоверны ($p < 0,001$ и $p < 0,01$ соответственно). Таким образом, в младшем возрасте показатели «Концентрация» и «Переключение внимания» не имели половых различий, однако за счет большей скорости их развития у лиц женского пола именно у девушек в процессе взросления эти функции достигли достоверно большего уровня.

Показателями психомоторики являются «Темп мелкой моторики» и «Моторный компонент ПСМР» (табл. 8; рис. 14). В младшем возрасте показатели темпа мелкой моторики не различаются в зависимости от пола. Однако по мере взросления в среднем и в старшем возрасте юноши достоверно меньше затрачивали время на движения ($p < 0,05$ и $p < 0,001$ соответственно), т. е. у них была большая скорость мелкой моторики. Картина возрастного изменения величин $d(ж-м)$ показывает постепенное увеличение половых различий (рис. 14, а). Величина различия $d(ж-м)$ темпа мелкой моторики постепенно возрастала от 0,1 до 7,3 %.

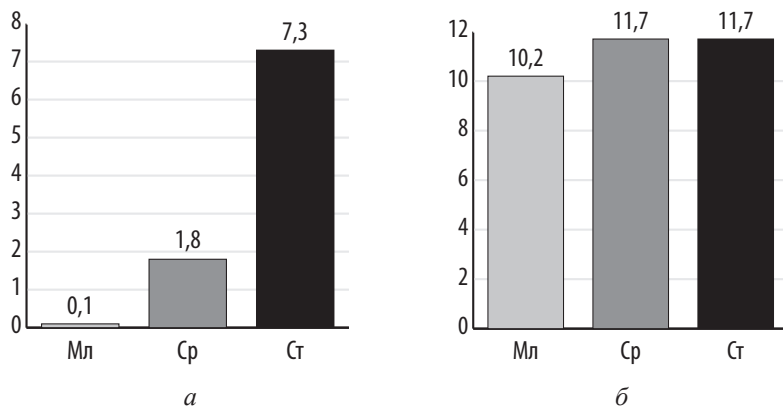


Рис. 14. Величина межполового отличия мальчиков от девочек $d(ж-м)$ в младших (Мл), средних (Ср) и в старших (Ст) классах:
 а — показатель «Темп мелкой моторики»; б — «Моторный компонент ПСМР»

Регрессионный анализ подтвердил выявленные тенденции: у лиц мужского пола коэффициент регрессии на 23,8 % выше по сравнению с девочками-девушками. Это половое различие скорости развития мелкой моторики высоко достоверно ($p < 0,001$).

Более значительное половое различие выявлено при анализе показателей моторного компонента ПСМР. Во всех возрастных группах он достоверно ниже у лиц мужского пола ($p < 0,001$), что означает более развитую психомоторику (табл. 8). При этом скорость ее развития у лиц обоего пола примерно одинакова.

Таблица 8

Темп мелкой моторики и моторный компонент ПСМР на звук
 у учащихся младших, средних и старших классов школы

Возраст	Темп мелкой моторики, мс				Моторный компонент ПСМР, мс			
	Мл	Ср	Ст	Кр	Мл	Ср	Ст	Кр
Ж	187±3	166±2	155±3	-5,4	192±7,4	162±4,3	132±4,7	-9,9
М	187±4	163±2	144±4	-7,0	175±7,9	145±4,6	118±4,8	-9,6
$d(ж-м)$	0,1 %	1,8 %	7,3 %	-23,8 %	10,2 %	11,7 %	11,7 %	3,7 %
$P(ж-м)$	—	$p < 0,05$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	$p < 0,001$	—

Проведенное лонгитудинальное исследование психофизиологических функций учащихся выявило две основные закономерности их возрастного развития.

Во-первых, для всех рассмотренных психофизиологических показателей учащихся младших, средних и старших классов получены достоверные половые различия на некоторых этапах возрастного развития. Установлено, что в каждом возрасте есть такие показатели, которые достоверно более развиты или у девочек-девушек, или у мальчиков-юношей.

Во-вторых, у школьников разного пола выявлено различие скорости возрастного развития психофизиологических функций в процессе взросления.

Скорость возрастного развития когнитивных функций оказалась достоверно выше у лиц женского пола. Это проявилось как в изменении величин полового различия показателей $d(\text{ж-м})$, так и в значениях коэффициентов регрессии возрастного развития с 9 до 18 лет. Показатели когнитивной функции (КФ) имеют достоверное половое различие коэффициентов регрессии, что означает различие скорости развития этих функций у лиц разного пола. Достоверно большая скорость развития у девочек-девушек проявилась по показателям «Объем образной памяти», «Время извлечения», «Латентный компонент ПСМР», «Точность логических операций», «Концентрация внимания» и «Переключение внимания».

Только для двух рассмотренных показателей КФ не выявлено высокой достоверности половых различий скорости развития. Так, коэффициент регрессии «Объем зрительного восприятия» существенно выше у лиц женского пола, но при низкой достоверности этого отличия ($p = 0,1$). Однако при этом проявилось отчетливое изменение величин половых различий $d(\text{ж-м})$ этого показателя (от $-3,8\%$ до $+1,5\%$), свидетельствующее о тенденции к большей скорости развития этой функции у девочек-девушек. Второй показатель, коэффициент регрессии которого не проявил достоверного различия, — «Время логических операций». Следует учесть, что это один из двух показателей функции логического мышления. Другой показатель — «Точность логических операций» — свидетельствует (высоко достоверно) о том, что эта функция име-

ет бóльшую скорость развития у девочек-девушек по сравнению с мальчиками-юношами.

Таким образом, важной особенностью возрастного развития когнитивных функций является достоверно большая скорость их формирования у лиц женского пола. При этом можно выделить две группы показателей КФ, отличающихся половыми особенностями возрастного развития: с постепенным снижением и постепенным повышением половых различий в процессе возрастного развития. К первой группе относятся показатели «Объем зрительного восприятия», «Объем образной памяти», «Латентный компонент ПСМР». Достоверные половые различия этих функций выявлены в младшем школьном возрасте в виде лучшего их проявления у мальчиков. По мере взросления, благодаря большей скорости развития когнитивных функций у лиц женского пола, произошло снижение половых различий в средних классах и полное их исчезновение в старшем школьном возрасте.

Ко второй группе относятся когнитивные функции «Логическое мышление», «Концентрация внимания» и «Переключение внимания». В младшем школьном возрасте эти функции не проявили достоверных половых различий: мальчики и девочки одинаково успешно выполняли тестовые задания. Однако по мере взросления, благодаря большей скорости развития когнитивных функций у девочек и девушек в среднем и старшем школьном возрасте, появилась и возросла статистическая достоверность половых различий, свидетельствующая о большем развитии этих функций у школьниц.

В отличие от скорости развития когнитивных функций иная картина возрастного развития получена по показателям психомоторики. Так, скорость развития мелкой моторики существенно выше у лиц мужского пола (показатель «Темп мелкой моторики»). Поэтому в процессе развития отсутствие различий в младшем возрасте сменилось достоверно более развитой психомоторикой у юношей. Другой показатель психомоторики — «Моторный компонент ПСМР» — не проявил различий в скорости развития (коэффициенты регрессии одинаковы). Однако «Моторный компонент ПСМР» достоверно более развит у лиц мужского пола во всех возрастных диапазонах ($p < 0,001$), что означает более развитую у них психо-

моторику на всем протяжении школьного периода. Таким образом, половые различия психофизиологических функций состоят не только в различии значений их показателей, но и в скорости развития. Именно эту скорость определяет тот возраст, в котором функции проявляются различно у лиц разного пола.

Вместе с тем полученные достоверные половые различия по своей величине незначительны и находятся в пределах от 1,8 % («Темп мелкой моторики») до 16,1 % («Объем образной памяти»). Это может подтверждать существующие сомнения в необходимости специального обучения лиц разного пола. Однако анализ скорости развития когнитивных функций и психомоторики выявил гораздо большие гендерные различия. Так, у девочек-девушек достоверно выше скорость развития образной памяти на 27 %, точность логических операций — на 26 %, объем зрительного восприятия — на 22 %, переключение внимания — на 18,6 %. При этом у мальчиков-юношей скорость развития мелкой моторики на 23,8 % выше, чем у девочек-девушек. Полученная особенность возрастно-полового развития свидетельствует о существенном различии лиц мужского и женского пола по скорости развития психофизиологических функций.

Это обстоятельство свидетельствует о необходимости по-новому взглянуть на современные образовательные технологии с возможным переходом от идентичного обучения и воспитания школьников разного пола к образованию с учетом особенностей возрастнo-полового развития психофизиологических функций.

Социометрический статус школьников в процессе обучения с 1-го по 11-й классы

Контроль психосоциального развития школьников представляет собой важное направление работы при решении задач охраны здоровья обучающихся.

Методическое обеспечение исследований

Объект исследования. Модифицированный метод социометрии использован при лонгитудинальном психологическом обследовании 200 учащихся (100 мальчиков и 100 девочек) девяти классов пяти московских школ [65] при их обучении с 1-го по 11-й классы.

Метод исследования. Один из эффективных путей оценки социально-психологического развития учащихся может быть основан на применении метода социометрии, разработанного австрийско-американским психологом и социологом Якобом Морено (1958) для оценки межличностных связей в группе. Существуют различные варианты этого метода, которые широко используются для выявления структуры коллективов при изучении малых групп для получения информации о взаимоотношениях в этих группах с целью улучшения руководства ими и их сплоченности. Использование социометрии позволяет также выявлять неформальных лидеров или лиц с антипатией в группе.

Важная особенность метода состоит в возможности оценивать коллективы учебных классов, а также индивидуальные особенности каждого отдельно взятого школьника по характеру его взаимодействия с одноклассниками в процессе обучения.

Процедура социометрического обследования включает опрос коллектива класса. Традиционно социометрическая методика проводится групповым методом, однако это связано с обследованием взрослых лиц, например группы сотрудников. Однако при обследовании учащихся, т. е. лиц детского и подросткового возраста, отличающихся повышенной эмоциональностью, опрос целесообразно проводить индивидуально, без присутствия других членов коллектива. Одноклассники не должны иметь возможности заглядывать в заполняемые бланки других лиц.

Традиционно социометрия проводится в двух вариантах — непараметрической и параметрической процедуры. При использовании непараметрической процедуры испытуемые могут выбирать членов группы без ограничения их количества, что позволяет определять индексы эмоциональной экспансивности. В параметрической процедуре число выбираемых лиц определено социометрическим ограничением (d), которое зависит от числа учащихся в классе: для числа одноклассников 17—21 $d = 4$ ответам, для 22—26 $d = 5$, для 27—31 ученика в классе $d = 6$ ответам. Это ограничение позволяет получать индекс социометрического статуса каждого лица. Недостатком является то, что для определения этих двух показателей необходимо проводить оба варианта обследования.

ния. Для упрощения исследований предложен модифицированный вариант социометрического обследования школьников, связанный с неограниченным выбором, но с ранжированием веса выбираемых членов группы.

В соответствии с этим для обследования каждого класса готовился бланк со списком всех одноклассников и бланк результатов для ввода в него ответов (типовые образцы «Список одноклассников» и «Бланк результатов» приведены (приложение, табл. 3, 4). Имена в приложениях условные. Для облегчения идентификации школьниками представленных в «Списке одноклассников» лиц в нем указывались не только имена, но и фамилии.

Процедура обследования проводилась за столом, за которым размещались один ученик и психолог. Другие одноклассники в помещение не приглашались. Перед учеником размещался «Список одноклассников». Перед собой психолог размещал «Бланк результатов» таким образом, чтобы опрашиваемый ученик не мог видеть результатов опроса других лиц.

Психолог последовательно задавал обследуемому ученику две серии вопросов, выявляющих отношение опрашиваемого лица к своим одноклассникам.

Серия 1, первый вопрос: «Представь себе, что ты летишь в космос на космическом корабле, в котором есть одно свободное место, и тебе надо выбрать, кого взять с собой. Вот список твоего класса (показать на «Список одноклассников»). Посмотри и скажи, кого ты обязательно взял бы с собой в космос? Мальчик или девочка — все равно. Выбери только одного самого-самого, с кем бы ты полетел. Назови номер. Фамилию говорить не надо».

Этот и следующие вопросы построены достаточно абстрактно, чтобы к выбираемым лицам не приклеивались вербальные определения, т. е. от школьника не требовалось давать явное определение выбираемому лицу, например «выбери самого хорошего» или «самого умного» и т. п.

Получив ответ, психолог заносил номер названного лица в «Бланк результатов» в графу «Ответы на вопросы первой серии» в первую клетку строки опрашиваемого субъекта и задавал следующий вопрос.

Серия 1, очередной вопрос: «Хорошо. А есть еще кто-то, кого ты обязательно взял бы с собой? Назови только одного, самого-самого, укажи номер». Получив ответ, психолог заносил номер названного лица в следующую клетку строки опрашиваемого субъекта. Вопрос по п. 1.2 повторялся несколько раз, пока ученик не отвечал, что таких больше нет. Как правило, число названных лиц не превышало 5—8 человек, однако в тех редких случаях, когда их число достигало 10, вопросы первой серии завершались и переходили ко второй серии.

Серия 2, первый вопрос: «Представь, что ты летишь в космос. Посмотри список и скажи, с кем бы ты ни за что не полетел? Если есть, то назови только одного, самого-самого. Мальчик или девочка — все равно. Назови номер. Фамилию говорить не надо».

Номер выбранного лица заносили в «Бланк результатов» в первую клетку строки опрашиваемого субъекта в графе «Ответы на вопросы второй серии». Если опрашиваемый субъект отвечал, что таких нет, обследование прекращали.

Серия 2, очередной вопрос: «Хорошо. А есть еще кто-то, с кем ты не согласен лететь? Если есть, назови только одного самого-самого, укажи номер». Получив ответ, психолог заносил номер выбранного лица в следующую клетку строки субъекта в графе «Ответы на вопросы второй серии». Вопросы этой серии психолог задавал несколько раз, пока ученик не отвечал, что таких больше нет. Как правило, число названных лиц не превышало 5—8, однако в тех случаях, когда их число достигало 10, процедура опроса завершалась.

Заполняя «Бланк результатов», психолог следил за тем, чтобы каждый следующий ответ на вопросы 1-й и 2-й серии не совпадал с предыдущими.

Примечание. Вводная часть вопросов «Представь себе, что ты летишь в космос» могла быть заменена текстом с другим смыслом. Однако эта часть не должна касаться реальных событий, она должна быть достаточно абстрактной для формирования в сознании ученика сказочно-фантастической модели взаимодействия с коллективом. Данный подход по сравнению с вопросами из реальной жизни сглаживает эмоционально неоднородное отражение в памяти возможных событий в школьной среде.

Структура опроса позволяла получать достаточно неограниченное число ответов, но при этом с ранжированием веса выбираемых одноклассников, т. к. первый вопрос требовал выбора «одного самого-самого», второй — выбора тоже одного «самого-самого» из всех оставшихся и т. д. В соответствии с этим наибольший вес имел первый ответ, а вес остальных снижался по мере увеличения номера ответа. Следует отметить высокую скорость проведения социометрического опроса с помощью предложенного модифицированного метода (время опроса одного лица занимало от 1 до 6 минут).

Обработка данных осуществлялась после завершения опроса всех одноклассников (за исключением тех, кто отсутствовал, например из-за болезни). По результатам опроса подсчитывались следующие исходные переменные.

1. Общие переменные: N — число лиц в списке класса и K — число опрошенных учащихся. В общем случае эти два числа могут не совпадать ($N \geq K$) из-за невозможности опроса некоторых одноклассников.

2. Для каждого субъекта вычислялись переменные, связанные с числом сделанных им выборов: N^+ — число лиц, выбранных им при ответах на вопросы первой серии (позитивный выбор — к скольким лицам данный субъект испытывает симпатию); N^- — число лиц, выбранных им при ответах на вопросы второй серии (негативный выбор — к скольким лицам данный субъект испытывает антипатию).

3. Для каждого субъекта по совокупности сделанных его одноклассниками выборов вычислялись: K^+ — число лиц, осуществивших выбор данного субъекта с симпатией (ответы на вопросы из серии 1); K^- — число лиц, осуществивших выбор данного субъекта с антипатией (ответы на вопросы из серии 2). Для этого на бланке для ввода результатов подсчитывалось, сколько раз номер данного субъекта встречался в графах «Ответы на вопросы первой серии» и «Ответы на вопросы второй» соответственно. Подсчет этих чисел проводился не по всей совокупности ответов, а по определенному числу d первых ответов (т. е. ответов с наибольшим весом). Число d , как уже было сказано при описании параметрической процедуры обследования, является социометрическим ограничением и зависит от числа

учащихся в классе. Благодаря предложенной процедуре опроса эти первые d ответов имели наибольший вес из-за ранжирования последовательных ответов каждого ученика. Например, для 20 учащихся в классе подсчет чисел K^+ и K^- осуществлялся по $d = 4$ первых ответов. По совокупности исходных переменных вычислялись основные показатели социометрии для каждого ученика индивидуально¹.

Размерность всех показателей в процентах.

4. Показатели экспансивности каждого субъекта.

4.1. Индекс эмоциональной экспансивности (E) — относительная разность числа лиц, вызывающих у него симпатию (E^+) и антипатию (E^-):

$$E = E^+ - E^-,$$

где $E^+ = N^+ / (N - 1) \cdot 100$; $E^- = N^- / (N - 1) \cdot 100$.

4.2. Поле эмоциональной экспансивности субъекта (E_o) — относительная сумма числа лиц, вызывающих симпатию и антипатию:

$$E_o = E^+ + E^-.$$

5. Показатели социометрического статуса каждого субъекта.

5.1. Индекс социометрического статуса (ИСС) — относительная разность чисел лиц, осуществивших выбор данного субъекта с симпатией (C^+) и с антипатией (C^-):

$$ИСС = C^+ - C^-,$$

где $C^+ = K^+ / (K - 1) \cdot 100$; $C^- = K^- / (K - 1) \cdot 100$.

5.2. Поле социального внимания к данному субъекту (Co) — относительная сумма числа лиц, осуществивших выбор данного субъекта с симпатией и с антипатией:

$$Co = C^+ + C^-.$$

Предложенный метод не исключает возможности анализа данных путем построения социограмм с учетом веса выбранных лиц.

¹ Для упрощения описания индивидуальные индексы лиц не использованы, но следует иметь в виду, что приведенные формулы относятся к одному конкретному субъекту.

Результаты исследований

Показатели социометрического статуса. В приложении в таблице 5 приведен «Бланк результатов», заполненный при обследовании одного из коллективов одноклассников при их обучении в 3-м классе. Каждая строка этого бланка относится к ответам одного субъекта. В клетках этой строки записаны номера выбранных им лиц. Каждый ответ имеет порядковый номер выбора. Полученные для этого класса показатели приведены в приложении в таблице 6. Для возможной интерпретации рассмотрим показатели некоторых учеников.

Неформальным лидером коллектива, по-видимому, является ученик № 17: он имеет самый большой индекс социометрического статуса ($ИСС = 61,1 \%$). У него также один из самых высоких показателей поля эмоциональной экспансивности ($E_o = 68,4$). Все это означает его полноценную социально-психологическую адаптацию и активное участие в социальной жизни коллектива.

Наибольшую тревогу вызывает ученик № 1 с большим отрицательным значением индекса социометрического статуса ($ИСС = -55,6 \%$). Более половины опрошенных одноклассников относятся к нему негативно. Поле эмоциональной экспансивности у него ниже среднего ($E_o = 31,6 \%$), что свидетельствует о его слабом внимании к окружающей социальной среде. Все это свидетельствует о сниженной социально-психологической адаптированности этого ученика (как и других с отрицательным значением индекса социометрического статуса) и требует к нему особого внимания врачей и школьных психологов.

Следует также обратить внимание на школьника № 18. У него проявился наименьший индекс эмоциональной экспансивности ($E_o = -26,3$), что сочетается с низким индексом социометрического статуса ($ИСС = -16,7$). Ученик плохо относится к коллективу, не может найти в нем своего места, что проявляется и в негативном отношении к нему коллектива одноклассников.

Рассмотренные случаи должны привлечь внимание врачей и школьных психологов для проверки здоровья этих детей и оказания им психологической помощи для нахождения эффективных путей социально-психологической адаптации школьников.

Возрастная динамика социометрического статуса представлена на рисунке 15.

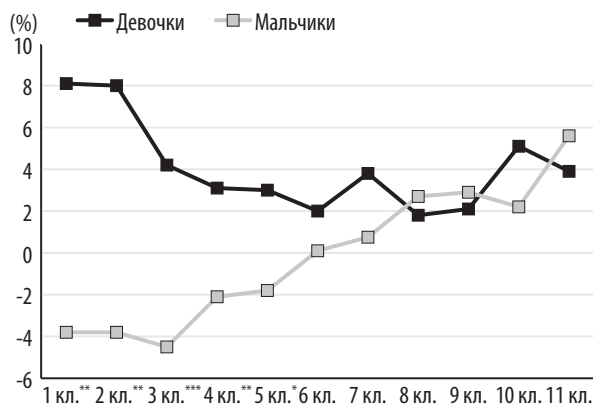


Рис. 15. Возрастная динамика индекса социометрического статуса
Достоверность различий по полу: * для $p < 0,05$; ** для $p < 0,01$; *** для $p < 0,001$

Приведены среднегрупповые значения индекса социометрического статуса школьников в процессе их обучения с 1-го по 11-й классы.

Установлено, что индекс социометрического статуса в процессе обучения у девочек позитивен, но в процессе обучения снижался. У мальчиков в младших классах индекс негативен, но далее постоянно возрастал и в старших классах перестал отличаться от индекса социометрического статуса девочек.

При этом в 1—5-х классах проявились достоверные межполовые различия учащихся, что означает некоторое отвержение мальчиков коллективом класса.

Важным фактором, который может повлиять на социометрический статус учащихся, может быть успешность учебной деятельности (УУД). Для оценки взаимосвязи ИСС с УУД обучения вычислены коэффициенты корреляции ИСС со среднегодовой успеваемостью в некоторых классах (табл. 9).

Выявлено, что все коэффициенты корреляции выше нуля и в основном высоко достоверны. Это означает наличие отчетли-

вой положительной связи ИСС школьников с УУД: чем выше успеваемость школьника, тем выше социометрический статус. По-видимому, уже в младших классах низкая успеваемость в сочетании с навязанным учителями мнением об отстающих учащихся вызывает у одноклассников негативное отношение к ним.

Таблица 9

Коэффициенты корреляции ИСС со среднегодовой успеваемостью

	3-й класс	4-й класс	5-й класс	6-й класс	7-й класс	8-й класс	9-й класс	10-й класс
Все	0,54***	0,52***	0,49***	0,38***	0,34***	0,34***	0,27***	0,27***
Девочки	0,35***	0,52***	0,49***	0,50***	0,49***	0,45***	0,39**	0,28**
Мальчики	0,60***	0,46***	0,47**	0,26**	0,22**	0,24*	0,18**	0,30*

Достоверность значений корреляции: * для $p < 0,05$; ** для $p < 0,01$; *** для $p < 0,001$.

Сравнительный анализ ИСС школьников, ушедших из общеобразовательных организаций по окончании 9-го класса, и ИСС продолживших обучение в 10—11-х классах показал, что состав старших классов существенно отличается от предыдущего состава, так как ушедшие из наблюдаемых школ подростки продолжили получение образования в других учебных заведениях. В связи с этим представляет интерес оценка социометрического статуса учащихся, покидающих школу после 9-го класса. Для этого был проведен ретроспективный анализ отдельно двух групп лиц, продолживших обучение в 10-м классе и ушедших из школы после 9-го класса (рис. 16).

Установлено отчетливое межгрупповое различие ИСС не только в 9-м, но и в более ранних классах. В группе лиц, покидающих школу после 9-го класса, проявился достоверно низкий ИСС, причем не только в 9-м, но и в более ранних классах обучения. У мальчиков из группы «ушедших» ИСС даже отрицателен, т. е. в процессе многолетнего обучения они являются изгоями.

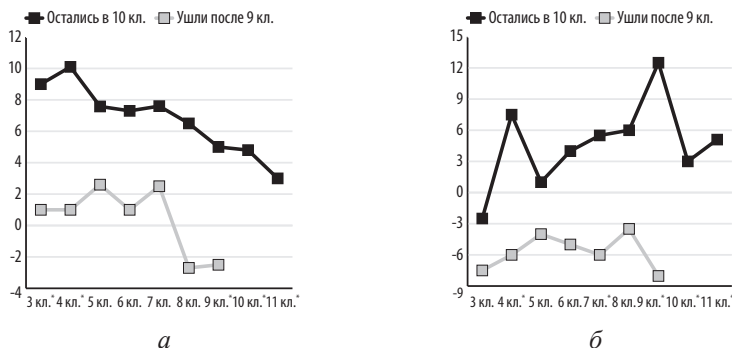


Рис. 16. ИСС у лиц женского (а) и мужского (б) пола в зависимости от продолжения обучения после 9-го класса:

Достоверность различий между школьниками, оставшимися в школе после 9 класса и ушедшими из школы: * для $p < 0,05$

Резюме

Впервые выявлены закономерности возрастно-половых особенностей развития психофизиологических функций детей и подростков в процессе школьного онтогенеза в виде комбинации двух форм:

- 1) достоверные половые различия в развитии отдельных психофизиологических функций на определенных этапах обучения в школе;
- 2) достоверные половые различия скорости развития этих функций в возрасте от 8 до 18 лет.

Установлено, что более высокая скорость развития когнитивных функций характерна для школьников женского пола, а мелкой моторики — мужского.

Возрастная динамика формирования социометрического статуса школьников свидетельствует об отчетливых гендерных различиях среди одноклассников. Так, с 1-го по 5-й классы индекс социометрического статуса у девочек достоверно выше, чем у мальчиков, причем индекс у мальчиков негативен, что означает некоторое отвержение их коллективом. Конечно, идеальная картина — это положительный ИСС у каждого школьника. Однако реальное наличие позитивного социометрического статуса у девочек и негатив-

ного у мальчиков свидетельствует об отсутствии социального благополучия в сегодняшних школах, которое необходимо для полноценного здоровья учащихся.

Выявлена взаимосвязь формирования ИСС с успешностью учебной деятельности: чем выше успеваемость школьника, тем выше социометрический статус. По-видимому, низкая успеваемость изначально сочетается с нарушениями в поведении ребенка и вызывает у одноклассников негативное отношение к нему. Само положение отстающего ученика может ставить его в сложные социально-психологические отношения с коллективом, ранить психику ребенка, провоцировать развитие негативных форм поведения, которые отталкивают от него одноклассников. Появление негативной оценки социума по отношению к неуспевающим одноклассникам может стать толчком к развитию асоциального поведения этих школьников, а при переходе в подростковый возраст — пусковым механизмом делинквентности. Этот процесс может быть и причиной ухудшения социально-психологической атмосферы в классе в целом.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости особого внимания именно к неуспевающим ученикам, в отношении которых развивается негативная оценка со стороны одноклассников.

Установлены различия социометрического статуса у школьников, продолживших и не продолживших обучение в школе после 9-го класса. С ранних лет обучения в группу учащихся, в последующем ушедших из школы по завершении основного общего образования, попадают те дети, по отношению к которым выражена тенденция более негативного отношения одноклассников. Формирование отвержения их коллективом является одним из признаков социально-психологической дезадаптации этих учащихся и одной из причин снижения мотивации к учебе и дальнейшего ухода из школы.

Результаты исследования позволяют рекомендовать проведение ежегодных социометрических обследований школьников начиная с первого класса. Ежегодный контроль позволит выявлять лиц с ослабленной социально-психологической адаптивностью и оказывать им помощь в нахождении своего позитивного места в коллективе.

Глава 3. Взаимосвязь физического и психофизиологического развития школьников

© 2021 Н. А. Скоблина, Д. С. Надеждин,
В. Г. Сахаров, Г. И. Квасов, Л. М. Кузенкова

Гармонизация физического и умственного развития школьников является актуальной проблемой современной медицины и гигиены детей и подростков. Поэтому большой интерес представляет анализ показателей когнитивных функций у школьников с гармоничным и дисгармоничным физическим развитием.

Методическое обеспечение исследования

Объект исследования. Проведено комплексное исследование физического и психофизиологического развития 220 учащихся (равное количество мальчиков и девочек) московских школ. Исследования проводились ежегодно в процессе обучения одних и тех же детей с 3-го по 11-й классы.

Методы исследования. Физическое развитие школьников оценивалось общепринятыми методами. Изучение когнитивных функций осуществлялось модифицированными для обследования школьников методами, реализованными с помощью персональных компьютеров и психофизиологического комплекса КПФК-99 «Психомат» (см. гл. 2).

Методы модифицированы для получения возможности обследования одними и теми же стандартными процедурами детей и подростков разного возраста. Изучались показатели внимания, кратковременной памяти, логического мышления, принятия решений.

Результаты исследований

Выделение групп с нормальной массой тела, дефицитом массы, избытком массы (включая ожирение) осуществлялось по соотношению длины и массы тела с помощью современной норматив-

ной базы — стандартов физического развития, разработанных методом регрессионного анализа по методике Ю. А. Ямпольской [106].

В таблицах 10—20 приведены психофизиологические показатели для трех возрастных групп учащихся: младший возраст (9—11 лет), средний (12—14 лет), старший (15—17 лет) с учетом пола школьников (Ж — женский, М — мужской) и в зависимости от физического развития детей и подростков: дефицита массы тела (ДМТ), нормальной массы тела (НМТ) и избыточной массы (включая ожирение) (ИМТ). Для каждой совокупности наблюдений представлены средние значения показателя и доверительный интервал ($\pm$) на уровне $p = 0,05$. В строке $d(\text{ДМТ-НМТ})$ приведены относительные различия между группами лиц с ДМТ и НМТ (%), а под ними указаны достоверности их различий (напротив значка « $p < \rangle$ »). Аналогично в строках $d(\text{НМТ-ИМТ})$ и $d(\text{ИМТ-ДМТ})$ — величины и достоверности различий между лицами с НМТ и ИМТ, а также между ИМТ и ДМТ соответственно. Прочерки означают отсутствие достоверности различий.

Концентрация внимания (КВ) (табл. 10). Выявлено снижение значений среднего показателя концентрации внимания у школьников с ДМТ. Достоверность этого отличия установлена у учащихся обоего пола, а также у лиц женского пола ($p < 0,05$).

Таблица 10

Показатели концентрации внимания — число верных ответов в единицу времени, %/с

КВ	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Младший возраст, 9—11 лет	Средний возраст, 12—14 лет	Старший возраст, 15—17 лет
1	2	3	4	5	6	7
ДМТ	17,4$\pm$1,0	17,5$\pm$1,3	17,3$\pm$1,5	12,9 $\pm$ 1,2	17,5$\pm$1,2	22,0$\pm$1,7
НМТ	18,4 $\pm$ 0,5	18,8 $\pm$ 0,8	17,9 $\pm$ 0,8	13,3 $\pm$ 0,6	19,1 $\pm$ 0,7	25,1 $\pm$ 0,9
ИМТ	18,3 $\pm$ 1,1	17,8 $\pm$ 1,6	18,7 $\pm$ 1,5	13,7 $\pm$ 1,2	19,8 $\pm$ 1,5	24,5 $\pm$ 2,0
$d(\text{ДМТ-НМТ})$	-5,0 %	-6,7 %	-3,4 %	-2,4 %	-8,8 %	-12,5 %

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6	7
$p <$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	Тенденция к различию	—	$p < 0,05$	$p < 0,001$
$d(\text{НМТ-ИМТ})$	0,2 %	5,1 %	–4,3 %	–3,3 %	–3,5 %	2,3 %
$p <$	—	—	—	—	—	—
$d(\text{ИМ-ДМТ})$	4,8 %	1,6 %	7,7 %	5,7 %	12,3 %	10,2 %
$p <$	—	—	$p = 0,09$	—	$p < 0,01$	$p < 0,05$

Возрастной анализ (столбики «Все») выявил наименьшую концентрацию внимания в среднем и старшем возрасте у школьников с ДМТ ($p < 0,05$ и $p < 0,001$), а также наибольшую — у лиц с НМТ и ИМТ ($p < 0,01$ и $p < 0,05$).

Дополнительный корреляционный анализ выявил высоко достоверную связь показателей концентрации внимания с массой тела ($r = 0,25$; $p < 0,001$): чем ниже масса тела, тем слабее концентрация внимания.

Погрешность переключения внимания (ППВ) (табл. 11). Выявлены достоверно большие значения среднего показателя погрешности переключения внимания у школьниц с ДМТ. Число ошибок у них на 20,5 % выше, чем у сверстниц с нормальной массой тела ($p < 0,01$). У лиц мужского пола проявилась тенденция к ухудшению внимания при ДМТ — на 11,9 % ($p = 0,08$).

Возрастной анализ выявил наибольшую погрешность внимания у школьников с ДМТ в среднем ($p < 0,05$) и особенно в старшем возрасте ($p < 0,01$). Установлено, что по мере увеличения возраста в группах с НМТ и ИМТ погрешность внимания снижается, в отличие от группы с ДМТ, в которой повышенное значение погрешности остается примерно на одном уровне. Дополнительный корреляционный анализ также выявил высоко достоверную связь переключения внимания с массой тела ($r = -0,21$, $p < 0,001$): чем ниже масса, тем выше погрешность переключения внимания.

Таблица 11

Показатели погрешности переключения внимания, %

ППВ	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Младший 9—11 лет	Средний 12—14 лет	Старший 15—17 лет
ДМТ	16,0±1,7	16,1±2,4	15,8±2,5	16,1±2,9	16,9±2,9	14,9±3,2
НМТ	13,7±0,7	13,2±1,0	14,1±1,0	15,2±1,1	13,8±1,3	11,3±1,2
ИМТ	14,8±1,7	15,2±2,5	13,5±2,3	16,4±2,62	14,5±2,9	12,3±3,2
<i>d</i> (ДМТ- НМТ)	16,3 %	20,5 %	11,9 %	6,1 %	22,0 %	29,5 %
<i>p</i> <	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,01	Тенден- ция к раз- личию	—	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,01
<i>d</i> (НМТ- ИМТ)	-7,8 %	-9,5 %	4,0 %	-7,9 %	-4,9 %	-7,8 %
<i>p</i> <	—	—	—	—	—	—
<i>d</i> (ИМТ- ДМТ)	-8,5 %	0,9 %	-15,9 %	1,8 %	-17,1 %	-21,7 %
<i>p</i> <	—	—	—	—	—	—

Эффективность образной зрительной памяти (ОЗП) представлена в таблице 12. Установлено, что у школьников с избытком массы тела этот показатель на 18,5 % ниже, чем у учащихся с дефицитом массы тела ($p < 0,01$), и на 17,1 % меньше, чем при нормальном физическом развитии ($p < 0,05$). По мере увеличения массы тела средние значения эффективности образной памяти снижались. Такой же характер изменений проявился у школьников и женского, и мужского пола.

Возрастной анализ показателя выявил аналогичные соотношения в подростковом возрасте. Наибольшее различие между учащимися с ИМТ и НМТ проявилось в возрасте 12—14 и 15—17 лет. Скорость извлечения верной информации из образной памяти у школьников с избытком массы тела на 16 % ниже по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием ($p < 0,05$). В младшем школьном возрасте различия не проявились.

Таблица 12

Показатели эффективности образной зрительной памяти, %/с

ОЗП	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	1,37±0,18	1,35±0,27	1,40±0,23	0,55±0,18	1,12±0,19	2,05±0,29
НМТ	1,35±0,10	1,30±0,13	1,41±0,14	0,57±0,06	1,15±0,1	2,29±0,2
ИМТ	1,13±0,14	1,04±0,17	1,21±0,22	0,66±0,13	0,97±0,16	1,95±0,3
d(ДМТ- НМТ)	1,4 %	3,7 %	-0,7 %	-4,0 %	-2,9 %	-11,2 %
p <	—	—	—	—	—	—
d(НМТ- ИМТ)	17,1 %	20,9 %	14,7 %	-15,1 %	16,0 %	15,5 %
p <	p < 0,05	p < 0,05	p = 0,09		p < 0,05	p < 0,05
d(ИМТ- ДМТ)	-18,5 %	-24,6 %	-14,0 %	19,1 %	-13,1 %	-4,3 %
p <	p < 0,01	p < 0,05	—	—	—	—

Точность логического мышления (ТЛМ) (табл. 13). Средние значения показателей точности логического мышления достоверно ниже у школьниц с избытком массы тела: на 7,7 % по сравнению со школьницами с ДМТ и на 6,1 % — по сравнению со сверстницами с нормальной массой тела ($p < 0,05$). У школьников мужского пола эти различия не проявились.

Таблица 13

Показатели точности логического мышления, %

ТЛМ	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Весь диа- пазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
1	2	3	4	5	6	7
ДМТ	73,3±2,9	75,7±3,8	70,7±4,4	67,0±5,6	70,9±4,2	82,2±4,2
НМТ	72,3±1,4	74,5±2,0	70,2±2,1	64,3±2,2	73,3±2,5	83,4±2,0
ИМТ	70,4±3,3	69,9±4,8	70,8±4,6	62,6±5,2	68,6±4,9	89,0±3,2

Окончание табл. 13

1	2	3	4	5	6	7
$d(\text{ДМТ-НМТ})$	1,4 %	1,6 %	0,6 %	4,1 %	-3,2 %	-1,5 %
$p <$	—	—	—	—	—	—
$d(\text{НМТ-ИМТ})$	2,6 %	6,1 %	-0,8 %	2,7 %	6,4 %	-6,6 %
$p <$	—	$p < 0,05$	—	—	$p < 0,05$	$p < 0,05$
$d(\text{ИМТ-ДМТ})$	-4,0 %	-7,7 %	0,2 %	-6,8 %	-3,2 %	8,1 %
$p <$	—	$p < 0,05$	—	—	—	$p < 0,05$

В результате анализа возрастных изменений установлено, что у школьников с избытком массы тела наиболее низкая точность логического мышления проявилась в возрасте 12—14 лет; отличие от лиц с нормальным физическим развитием составило 6,4 % ($p < 0,05$).

В старшем возрасте ухудшение логического мышления выявилось у школьников с дефицитом массы тела, отличие от учащихся с ИМТ составило 8,1 % ($p < 0,05$). Следовательно, ухудшение логического мышления происходит в среднем возрасте у школьников с избытком массы тела, но в старшем возрасте оно восстанавливается и одновременно проявляется у лиц с дефицитом массы тела.

Частота касаний краев тестовых отверстий в простом задании (Fп) (табл. 14).

Таблица 14

Частота касаний краев тестовых отверстий в простом задании, Гц

Фп	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
1	2	3	4	5	6	7
ДМТ	$0,82 \pm 0,2$	$0,77 \pm 0,2$	$0,87 \pm 0,3$	$1,15 \pm 0,3$	$0,75 \pm 0,2$	$0,33 \pm 0,1$
НМТ	$1,00 \pm 0,1$	$0,83 \pm 0,1$	$1,17 \pm 0,1$	$1,17 \pm 0,1$	$1,00 \pm 0,1$	$0,51 \pm 0,1$

Окончание табл. 14

1	2	3	4	5	6	7
ИМТ	1,15±0,2	0,86±0,2	1,41±0,2	1,39±0,3	0,99±0,2	0,61±0,3
<i>d</i> (ДМТ-НМТ)	-18,2 %	-8,1 %	-25,7 %	-1,9 %	-26,2 %	-36,6 %
<i>p</i> <	<i>p</i> < 0,05	—	<i>p</i> < 0,05		<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05
<i>d</i> (НМТ-ИМТ)	-15,5 %	-2,7 %	-20,2 %	-18,3 %	0,7 %	-21,0 %
<i>p</i> <	<i>p</i> < 0,05	—	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05		
<i>d</i> (ИМТ-ДМТ)	33,8 %	10,9 %	46,0 %	20,2 %	25,5 %	57,6 %
<i>p</i> <	<i>p</i> = 0,002	Тенденция к раз- личию	<i>p</i> < 0,001	—	<i>p</i> < 0,05	<i>p</i> < 0,05

У школьников с избытком массы тела средние значения указанного показателя на 15,5 % выше, чем у школьников с нормальной массой тела ($p < 0,05$), а также на 33,8 % выше ($p < 0,01$) по сравнению с учащимися с дефицитом массы тела. В большей степени это проявилось у школьников мужского пола: при наличии у них избытка массы тела частота касаний на 20,2 % выше, чем у мальчиков с НМТ ($p < 0,05$), и на 46 % — выше по сравнению мальчиками с дефицитом массы тела ($p < 0,001$). Аналогичные различия проявились у школьниц, но на уровне тенденции.

Частота касаний краев тестовых отверстий в сложном задании (Fc) (табл. 15). При выполнении более сложного задания получены данные, аналогичные выполнению простого задания. Наиболее значительную частоту касаний проявили лица с избытком массы тела: показатель на 10,3 % выше, чем у учащихся с НМТ ($p < 0,05$) и на 19,1 % — с дефицитом массы тела ($p < 0,01$). Достоверность этих различий доказана у лиц обоего пола.

Таким образом, более высокая частота касаний, свидетельствующая об ухудшении зрительно-моторной координации, установлена у школьников с избытком массы тела. Наилучшие значения показателя выявлены у школьников с дефицитом массы тела. Отли-

чия показателей у учащихся с ИМТ от сверстников с ДМТ имеет наибольшую величину и наибольшую достоверность.

Таблица 15

Частота касаний краев тестовых отверстий в сложном задании, Гц

Гс	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	1,88±0,2	1,54±0,3	2,27±0,4	2,43±0,4	1,75±0,4	1,12±0,4
НМТ	2,06±0,1	1,73±0,1	2,41±0,2	2,52±0,2	1,91±0,2	1,09±0,2
ИМТ	2,28±0,2	1,87±0,3	2,63±0,3	2,78±0,3	1,98±0,3	1,02±0,5
d(ДМТ-НМТ)	-8,7 %	-11,2 %	-6,1 %	-3,6 %	-8,7 %	2,9 %
$p <$	—	—	—	—	—	—
d(НМТ-ИМТ)	-10,3 %	-7,8 %	-9,0 %	-10,1 %	-3,3 %	6,1 %
$p <$	$p < 0,05$	—	—	—	—	—
d(ИМТ-ДМТ)	19,1 %	19,1 %	15,1 %	13,6 %	11,9 %	-9,0 %
$p <$	$p < 0,01$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	—	—

Максимальная частота касаний выявлялась у школьников с ИМТ в различных возрастных группах, особенно при выполнении более простого задания (табл. 14). У них установлено достоверное отличие одновременно от учащихся с НМТ и ДМТ ($p < 0,05$), при этом величина отличия с возрастом увеличилась с 20,2 до 57,6 %. В сложном задании эти различия проявились в младшем возрасте.

Среднее время касания краев тестовых отверстий также является показателем зрительно-моторной координации (ЗМК) (табл. 16). В простом задании (с большим зазором) не выявлено различий между лицами с различной массой тела.

В отличие от него в сложном задании время касания (T_c) оказалось достоверно большим у школьников с ИМТ, что свидетельствует об ухудшении у них зрительно-моторной координации. Лица

с ИМТ проявили достоверное отличие от школьников с ДМТ на 37,1 % ($p < 0,05$). Причем эти нарушения выявлены у лиц обоего пола: девочки-девушки с ИМТ достоверно отличаются от сверстниц с нормальной массой тела ($p < 0,05$), а мальчики-юноши — от группы с дефицитом массы ($p < 0,05$).

Возрастной анализ позволил установить наибольшее время касаний у школьников с ИМТ и наименьшее — у лиц с ДМТ на всем возрастном диапазоне. Отличия показателей у лиц с ИМТ от лиц с НМТ с возрастом возрастали от 22,2 % в младшем до 43 % в старшем возрасте ($p < 0,01$).

Таблица 16

Среднее время касания краев тестовых отверстий в сложном задании ЗМК, мс

Тс	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	82±8	86±13	79±9	80±16	81±9	89±17
НМТ	95±17	83±6	107±34	108±34	84±6	77±8
ИМТ	118±37	97±13	137±68	133±74	102±14	113±24
$d(\text{ДМТ-НМТ})$	-12,7 %	3,5 %	-26,3 %	-25,9 %	-3,1 %	14,5 %
$p <$	—	—	—	—	—	—
$d(\text{НМТ-ИМТ})$	-24,4 %	-16,0 %	-27,9 %	-22,2 %	-21,1 %	-43,0 %
$p <$	—	$p < 0,05$	—	—	$p < 0,01$	$p < 0,01$
$d(\text{ИМТ-ДМТ})$	37,1 %	12,4 %	54,2 %	48,2 %	24,2 %	28,5 %
$p <$	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$	$p < 0,1$	$p < 0,01$	$p < 0,05$

Интегральным показателем зрительно-моторной координации является относительное время касания краев тестовых отверстий в простом (ОВКп) и сложном (ОВКс) задании (табл. 17, 18 соответственно).

Более продолжительное время касаний, т. е. ухудшение зрительно-моторной координации, выявлено у школьников с избытком массы тела, особенно по сравнению со сверстниками с дефицитом массы тела. Отличия показателей учащихся с ИМТ от лиц с ДМТ составило 37,9 % ($p < 0,01$) в простом задании (табл. 17) и 43,9 % ($p < 0,001$) в сложном (табл. 18).

Таблица 17

Относительное время касания краев
тестовых отверстий в простом задании ЗМК, %

ОВКп	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	6,14±1,5	6,45±2,52	5,8±1,47	7,6±1,8	6,6±3,3	2,6±1,5
НМТ	7,47±0,86	6,34±1,25	8,67±1,15	9,2±1,5	7,0±1,1	3,5±0,8
ИМТ	8,99±1,94	5,41±1,38	12,09±3,26	11,6±3,5	6,9±1,8	4,7±2,9
$d(\text{ДМТ}-\text{НМТ})$	-17,6 %	1,8 %	-32,5 %	-16,7 %	-5,7 %	-25,0 %
$p <$	—	—	$p < 0,05$	—	—	—
$d(\text{НМТ}-\text{ИМТ})$	-20,3 %	14,9 %	-38,8 %	-25,5 %	2,4 %	-34,6 %
$p <$	—	—	$p < 0,01$	—	—	—
$d(\text{ИМТ}-\text{ДМТ})$	37,9 %	-16,7 %	71,4 %	42,1 %	3,3 %	59,6 %
$p <$	$p < 0,01$	—	$p < 0,001$	$p < 0,05$	—	—

В простом задании эти различия выявлены у школьников мужского пола, тогда как в сложном испытании — у лиц обоего пола. У девочек-девушек с избытком массы тела в сложном задании (табл. 18) продолжительность времени касания тестовых отверстий была больше на 24,2 % ($p < 0,05$) по сравнению со сверстницами с ДМТ, а у мальчиков-юношей — на 52,1 % ($p < 0,001$) соответственно.

Возрастной анализ выявил наибольшее время касаний у школьников с ИМТ в младшем и среднем возрасте. В простом задании

(табл. 17) младшие учащиеся с избытком массы тела по сравнению с детьми с ДМТ продемонстрировали большее значение показателя на 42,1 % ($p < 0,05$).

Таблица 18

Относительное время касания краев
тестовых отверстий в сложном задании ЗМК, %

ОВКс	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	15,1±2,2	13,2±3,2	17,2±3,1	19,1±4,2	13,9±2,9	9,9±3,9
НМТ	18,0±1,2	14,5±1,5	21,7±1,9	22,4±1,9	16,5±1,8	9,0±2,0
ИМТ	23,2±2,8	16,8±3,2	28,8±4,1	27,8±4,3	21,1±3,8	9,3±4,3
$d(\text{ДМТ-НМТ})$	-15,9 %	-8,8 %	-20,3 %	-14,4 %	-15,2 %	9,8 %
$p <$	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$	—	—	—
$d(\text{НМТ-ИМТ})$	-28,0 %	-15,4 %	-31,8 %	-23,8 %	-27,1 %	-2,8 %
$p <$	$p < 0,001$	—	$p < 0,001$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	—
$d(\text{ИМТ-ДМТ})$	43,9 %	24,2 %	52,1 %	38,2 %	42,3 %	-7,0 %
$p <$	$p < 0,001$	$p < 0,05$	$p < 0,001$	$p < 0,01$	$p < 0,01$	—

В сложном задании (табл. 18) и в младшем, и в среднем возрасте (9—11 и 12—14 лет) школьники с избытком массы тела достоверно отличались от лиц с нормальным физическим развитием: на 23,8 % и 27,1 % ($p < 0,01$) соответственно, а также в еще большей степени отличались от лиц с дефицитом массы тела ($p < 0,01$).

Таким образом, в двух тестовых заданиях различной сложности проявилась единая картина, касающаяся показателей зрительно-моторной координации у лиц с различным физическим развитием: достоверно более выраженное ухудшение координации по всем показателям отмечалось у лиц с избытком массы тела.

Латентные компоненты простой сенсомоторной реакции изучены для двух вариантов обследования: сигналов звуковой (TIS) и световой (TIL) модальности.

Установлено, что латентный компонент на звуковой стимул (табл. 19) у лиц с избытком массы тела на 5,1 % выше по сравнению с учащимися с нормальной массой тела ($p < 0,01$).

Латентный компонент на световой стимул (табл. 20) у лиц с избытком массы тела на 3,4 % выше по сравнению со школьниками с ДМТ ($p < 0,05$).

Таблица 19

Латентный компонент простой сенсомоторной реакции на звук, мс

TIS	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	224±6,7	231±9,1	216±9,6	235±12, 8	224±12, 6	212±8,1
НМТ	222±3,7	223±5,5	222±5,0	238±6,2	224±6,6	198±4,7
ИМТ	234±7,5	237±9,9	232±9,4	256±10,5	226±11	204±14
d(ДМТ-НМТ)	0,6 %	3,7 %	-3,0 %	-1,0 %	0,1 %	7,0 %
$p <$	—	—	—	—	—	$p < 0,01$
d(НМТ-ИМТ)	-5,1 %	-6,1 %	-4,3 %	-7,4 %	-0,8 %	-3,2 %
$p <$	$p < 0,01$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,01$	—	—
d(ИМТ-ДМТ)	4,5 %	2,4 %	7,3 %	8,4 %	0,7 %	-3,8 %
$p <$	$p < 0,05$	—	$p < 0,01$	$p < 0,01$	—	—

Возрастной анализ выявил у школьников с ИМТ наибольший латентный компонент в младшем возрасте. При взрослении эта особенность в среднем возрасте исчезла, а у старших школьников заменилась на противоположный эффект: по сравнению со сверстниками с нормальной массой тела значение показателя стало достоверно выше у лиц с дефицитом массы тела. Следует отме-

титель, что эта закономерность проявилась дважды: в тестовых заданиях на звуковой и на световой сигналы.

Таблица 20

Латентный компонент простой сенсомоторной реакции на свет, мс

ТЛ	Ж и М	Ж	М	Все	Все	Все
Диапазон возраста, лет	Весь диапазон	Весь диапазон	Весь диапазон	Младший 9—11	Средний 12—14	Старший 15—17
ДМТ	240±5,6	245±6,7	235±9,2	257±9,1	234±10	226±8,0
НМТ	245±3,5	244±4,9	246±4,8	264±5,3	245±6,3	216±3,8
ИМТ	249±6,3	249±9,3	248±7,7	268±9,4	244±9,2	218±8,1
<i>d</i> (ДМТ-НМТ)	-1,9 %	0,5 %	-4,5 %	-2,4 %	-3,2 %	4,3 %
<i>p</i> <	—	—	<i>p</i> < 0,05	—	—	<i>p</i> < 0,05
<i>d</i> (НМТ-ИМТ)	-1,5 %	-2,1 %	-1,0 %	-1,4 %	0,3 %	-1,0 %
<i>p</i> <	—	<i>p</i> < 0,1 тенденция к различию	—	—	—	—
<i>d</i> (ИМТ-ДМТ)	3,4 %	1,6 %	5,5 %	3,8 %	3,0 %	-3,2 %
<i>p</i> <	<i>p</i> < 0,05	—	<i>p</i> < 0,01	<i>p</i> < 0,05	—	—

Резюме

Выявлено снижение средних значений показателей когнитивных функций у школьников с дисгармоничным физическим развитием — дефицитом и избытком массы тела по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием, причем у лиц с избытком массы тела наиболее часто. При этом особенности проявления этих функций у школьников с дефицитом и избытком массы тела во многом противоположны.

Особенность школьников с дефицитом массы тела состоит в снижении средних значений показателей функций внимания по

сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием, при сохранении и даже повышенном уровне показателей других когнитивных функций. Это наиболее отчетливо прослеживается у подростков с дефицитом массы тела в старшем возрасте.

У школьников с избытком массы тела по сравнению с учащимися соответствующего возраста с нормальным физическим развитием выявлено снижение средних значений показателей таких психофизиологических функций, как память, логическое мышление, скорость принятия решений. Наиболее выраженные различия в средних значениях показателей проявились у детей в младшем возрасте. По мере взросления школьников различия в средних значениях показателей снижались.

Глава 4. Формирование психического здоровья школьников в историческом интервале 2003—2018 гг.

© 2021 В. В. Чубаровский, В. Р. Кучма,
И. К. Рапопорт, С. Б. Соколова

Выявление основных тенденций в формировании психического здоровья школьников в зависимости от пола и возраста, места проживания и условий обучения в историческом интервале 16 лет (2003—2018) является необходимым условием для разработки рекомендаций по психопрофилактике и психогигиене.

Методическое обеспечение исследований

Объект исследования. Во временном интервале 16 лет было обследовано 1411 детей и подростков в возрасте от 7 до 18 лет — учащихся школ и колледжей Москвы, Чебоксар, Вязьмы и сельских школ Вяземского района Смоленской области.

Обследованные группы были разбиты по возрасту: 7—11 и 13—18 лет.

Сравнительный анализ проводился также по фактору пола, профилю учебного заведения, обучения в «Школе здоровья» (общеобразовательной школе, реализующей комплекс профилактических, оздоровительных и психотерапевтических программ) и ретроспективный анализ во временном интервале 16 лет.

Методы исследования

- клинические (психиатрическое обследование);
 - психометрические (тестовые методики: Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) (Goodman R., 2001), «Патохарактерологический диагностический опросник для подростков»);
 - социологические опросники;
- формирование компьютерных баз данных, их математико-статистическая обработка с использованием Microsoft Excel и SSPS,

вычисление критерия достоверности различий Стьюдента и критерия χ^2 Пирсона.

Результаты исследований

Сравнительный анализ состояния здоровья школьников в зависимости от возраста. В 2003—2006 гг. и 2013—2018 гг. проведено комплексное обследование 156 учащихся младших классов в возрасте 7—11 лет и 212 подростков 13—18 лет — учащихся школ Москвы, Вязьмы, Чебоксар.

Было установлено, что пограничные психические расстройства различной степени выраженности наблюдаются у 23,43 % **младших школьников**. Пограничные состояния — относительно слабые уровни выраженности психических расстройств, не достигающие до уровня выраженной патологии. Термин введен Робертом Найтом (Robert Knight) в 1953 г. Следует отметить, что в их структуре преобладали предболезненные нарушения — более 70 %, причем они не достигали уровня синдромально очерченных состояний. В структуре синдромально очерченных состояний доминировали неврозоподобные нарушения соматогенной этиологии. При этом у младших школьников встречались следующие расстройства: гиперкинетическое расстройство (F9.0) с частотой 6,25 %, вызывающее оппозиционное поведение (F91.3) — 2,84 %, другие расстройства поведения (F91.8—F92.9) с частотой 3,41 %. Расстройства личности отмечались лишь в единичных наблюдениях. Акцентированные характерологические особенности были определены лишь у 34,64 % обследованных. В их структуре преобладали лица с истероидными, гипертимными, возбудимыми и шизоидными чертами.

Сравнительный анализ показателей младших школьников с группой **учащихся подросткового возраста** выявил высоко достоверное преобладание у подростков показателей распространенности пограничной психической патологии 67,5 % ($p < 0,01$), а также отдельных форм нарушений. Особенно выражены были различия в отношении расстройств личности. Резко возросла частота встречаемости отдельных форм девиантного поведения и акцентуаций характера (свыше 80 %). Выявленные закономерности сви-

детельствуют о выраженном патопластическом влиянии онтогенетически детерминированных метаморфоз на психосоциальную дезадаптацию учащихся, что необходимо учитывать при разработке психопрофилактических рекомендаций.

Проведен сравнительный анализ показателей состояния **психического здоровья московских школьников** (112 чел.), обучавшихся в обычных школах, и в «Школе здоровья» № 1998 «Лукоморье» (150 чел.), реализующей комплекс программ по охране и укреплению здоровья, коррекции нарушений соматического и психического здоровья учащихся, страдающих хроническими заболеваниями органов дыхания, системы пищеварения, сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата. На основании результатов комплексного клинико-эпидемиологического и психологического обследования подростков (12—17 лет) — учащихся школы «Лукоморье» было установлено, что частота встречаемости у них расстройств невротического круга составляет 34,66 %, расстройств личности — 11,33 % (табл. 21). В структуре пограничных психических расстройств патохарактерологические реакции составляют 6,67 %, психопатии и психопатоподобные состояния (вместе) — 4,67 %. Полученные данные сопоставлены с результатами аналогичных исследований, проведенных сотрудниками НИИ ГиОЗДиП по унифицированным методам оценки состояния психического здоровья подростков, в обычных школах Москвы. С высокой степенью достоверности ($p < 0,01$) выявлена более низкая распространенность различных форм пограничной психической патологии в «Школе здоровья» «Лукоморье» по сравнению с обычными школами (46,00 против 64,86 %). Особенно велики эти различия были между контингентами девушек-подростков (51,9 против 79,5 % соответственно); у юношей сравниваемых контингентов эти показатели также были существенно ниже: в «Школе здоровья» — 39,44 %, в обычных школах — 59,38 %.

Особый интерес представляют выявленные различия в отношении расстройств личности — психопатий, патохарактерологических реакций и психопатоподобных (непроцессуальных) состояний, проявляющихся возникновением форм девиантного поведения (делинквентного, криминального, аддиктивного),

обусловленных формирующимся половым влечением и т. д., определяемые в соответствии с 9-м разделом V класса МКБ-10 понятиями «несоциализированное» и «социализированное расстройство поведения».

Таблица 21

Распространенность и структура пограничных психических расстройств у обследованных учащихся «Школы здоровья» «Лукоморье»

Формы нарушений	Мальчики ($n = 71$)				Девочки ($n = 79$)				p	Всего ($n = 150$)			
	абс.	%	P_1	m_1	абс.	%	P_2	m_2		абс.	%	P_3	m_3
Невротические реакции	8	28,57	11,27	3,75	27	65,85	34,1	5,34	*	35	50,72	23,33	3,45
Неврозы	5	17,86	7,04	3,04	2	4,88	2,53	1,77	—	7	10,14	4,67	1,72
Неврозоподобные состояния	8	28,57	11,27	3,75	2	4,88	2,53	1,77	*	10	14,49	6,67	2,04
Всего расстройств невротического круга	21	75,0	29,58	5,42	31	75,61	39,2	5,49	—	52	75,36	34,66	3,89
Патохарактер. реакции	5	17,86	7,04	3,04	5	12,20	6,33	2,74	—	10	14,49	6,67	2,04
Психопатии	0	0,00	0,00	0,00	3	7,32	3,80	2,15	—	3	4,35	2,00	1,14
Психопатоподобные состояния	2	7,14	2,82	1,96	2	4,88	2,53	1,77	—	4	5,80	2,67	1,32
Всего расстройств личности	7	25,0	9,86	3,54	10	24,39	12,7	3,75	—	17	24,64	11,33	2,59
Итого пограничных психических расстройств	28	100,00	39,44	5,80	41	100,00	51,9	5,62	—	69	100,00	46,00	4,07

Примечание. % — показатели структуры; P_1, P_2, P_3 — «point prevalence» — показатели распространенности отдельных форм в каждом контингенте на 100 обследованных; m_1, m_2 и m_3 — ошибки показателя распространенности; p — уровень значимости различий распространенности между мальчиками и девочками; * — достоверное различие между мальчиками и девочками.

Результаты сравнительного анализа свидетельствуют о том, что в условиях проведения целенаправленной оздоровительной работы и психологического сопровождения учебного процесса у подростков — учащихся школы «Лукоморье», даже при наличии хронической соматической патологии, более чем благоприятно протекает пубертатный криз, не сопровождающийся выраженной социальной дезадаптацией, в отличие от крайне неблагоприятных тенденций в значительной части других общеобразовательных учреждений города. Необходимо отметить выявленный феномен значительных различий в частоте встречаемости подростков с акцентированными характерологическими особенностями, которые, по мнению ряда авторов [6, 61, 124], являются преимущественно генетически детерминированными. В «Школе здоровья» «Лукоморье» этот показатель составил 37,33 %, в то время как в обычных школах почти втрое выше — 97,20 %. Особенно выраженными были эти различия в отношении количества подростков с истероидными, эпилептоидными и неустойчивыми чертами, составляющими контингент повышенного риска в отношении асоциальных (социализированных) форм поведения.

Проведено сравнительное исследование состояния психического здоровья **учащихся городских (г. Москва) и сельских школ** (Вяземский район Смоленской области). Численность московского контингента составила 161 чел., сельских детей — 322 чел, в т. ч. учащиеся начальных классов — 241 чел., средних и старших классов — 81 чел.

Получены данные о распространенности, структуре различных форм девиантного поведения, а также донозологических психических нарушений и акцентуаций характера. При сравнении показателей психического здоровья учащихся младших классов сельских школ и их сверстников — учащихся московских школ установлено, что в структуре хронической патологии сельских детей I—II ранговые места принадлежат синдромально очерченным нарушениям нервной системы и психической сферы (неврозы, задержка психического развития).

При сопоставлении частоты встречаемости пограничной психической патологии у сельских детей — учащихся 1—4-х классов

(176 чел.) и их городских сверстников — учащихся городской школы (г. Вязьма) (65 чел.) выявлены достоверные различия: в сельских школах выше распространенность невротических реакций ($p < 0,05$), патохарактерологических реакций ($p < 0,05$), неврозов ($p < 0,05$), задержки психического развития ($p < 0,01$) (табл. 22). Гендерных различий в частоте встречаемости невротических реакций как среди сельских, так и среди городских учащихся не установлено. В целом полученные данные свидетельствуют о более благоприятном нервно-психическом статусе городских детей (г. Вязьма) 7—11 лет по сравнению с сельскими сверстниками.

Таблица 22

Распространенность и структура пограничных психических расстройств у учащихся начальных классов сельских школ и городской школы этого же района

Формы нарушений		Сельские школы ($n = 176$)					Городская школа ($n = 65$)			
		абс.	%	P_1	m_1	p	абс.	%	P_2	m_2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Функциональные отклонения	Невротические реакции	54	62,8	30,68	3,48	$< 0,05$	12	85,7	18,46	4,81
	Патохарактерологические реакции	4	4,6	2,27	1,12	$< 0,05$	0	0	0	0
Всего функциональных отклонений		58	67,4	32,95	3,54	$< 0,05$	12	85,7	18,46	4,81
Хронические заболевания	Неврозы	16	18,6	9,09	2,17	$< 0,05$	2	14,3	3,08	2,14
	Задержка психического развития	9	10,5	5,11	1,66	$< 0,01$	0	0	0	0
	Прочие (судорожный синдром и др.)	3	3,5	1,71	0,97	$> 0,05$	0	0	0	0

Окончание табл. 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Всего хронических заболеваний		28	32,6	15,91	2,76	< 0,001	2	14,3	3,08	2,14
Итого пограничных психических расстройств		86	100	48,86	3,77	< 0,001	14	100	21,54	5,10

Примечание. P_1 и P_2 — «point prevalence», показатели распространенности отдельных форм в каждом контингенте на 100 обследованных; m_1 и m_2 — ошибки показателя распространенности; p — уровень значимости различий в распространенности психических расстройств между сельскими и городскими школьниками.

Проведен сравнительный анализ по полу распространенности пограничных психических расстройств **среди сельских подростков** 12—17 лет (135 чел., в т. ч. 64 мальчика и 71 девочка) (табл. 23). Установлено, что частота встречаемости невротических реакций среди девочек достоверно выше, чем у мальчиков (33,80 против 9,37 на 100 обследованных). У девочек расстройства невротического круга встречаются достоверно чаще, чем у мальчиков (40,85 против 20,31; $p < 0,01$; $p < 0,05$). Распространенность всех расстройств личности (вместе) среди мальчиков больше по сравнению с девочками (23,44 против 9,86; $p < 0,05$). По остальным показателям статистически значимых различий по половому признаку не выявлено.

Установлено, что распространенность среди подростков 13—18 лет различных форм девиантного поведения (в соответствии с систематикой А. Е. Личко) составила в обследованном контингенте сельских школ по делинквентной форме 22,96 %; побеги и уходы из дома — 5,93 %; девиации сексуального поведения — 37,28 % и суицидальное поведение — 8,15 %. Значимые различия по полу были выявлены в отношении делинквентного поведения, которое чаще отмечалось у мальчиков-подростков ($p < 0,01$).

Различные формы ранней алкоголизации были определены у 77,04 % обследованных подростков сельских школ. Выявлена индивидуальная психическая зависимость у 4,44 %, групповая — у 13,33 %, эпизодическое употребление спиртного — у 59,26 %.

В структуре отклонений значительное место занимало эпизодическое употребление спиртного — 76,92 %. Все формы нарушений с высокой степенью достоверности преобладали у мальчиков.

Таблица 23

Распространенность и структура пограничных психических расстройств у обследованных сельских подростков

Формы нарушений	Мальчики ($n = 64$)				Девочки ($n = 71$)				p	Всего ($n = 135$)			
	абс.	%	P_1	m_1	абс.	%	P_2	m_2		абс.	%	P_3	m_3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Невро- тические реакции	6	21,43	9,37	3,64	24	66,67	33,80	5,61	*	30	46,875	22,22	3,58
Неврозы	3	10,71	4,69	2,64	3	8,33	4,22	2,39	—	6	9,375	4,44	1,77
Невро- зоподоб- ные со- стояния	4	14,29	6,25	3,03	2	5,56	2,82	1,96	—	6	9,375	4,44	1,77
Все- го рас- стройств невро- тическо- го круга	13	46,43	20,31	5,03	29	80,56	40,85	5,83	*	42	65,63	31,11	3,98
Патоха- рактеро- логиче- ские ре- акции	11	39,29	17,19	4,72	4	11,11	5,63	2,74	—	15	23,44	11,11	2,70
Психо- патии	2	7,14	3,125	2,17	2	5,56	2,82	1,96	—	4	6,25	2,96	1,46
Психопа- топодоб- ные со- стояния	2	7,14	3,125	2,17	1	2,78	1,41	1,40	—	3	4,69	2,22	1,27

Окончание табл. 23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего расстройств личности	15	53,57	23,44	5,30	7	19,44	9,86	3,54	*	22	34,37	16,30	3,18
Итого	28	100,0	43,75	6,20	36	100,0	50,7	5,93	—	64	100	47,41	4,30

Примечание. % — показатели структуры; P_1, P_2, P_3 — «point prevalence», показатели распространенности отдельных форм в каждом контингенте на 100 обследованных; m_1, m_2 и m_3 — ошибки показателя распространенности; p — уровень значимости различий распространенности между мальчиками и девочками; * — достоверное различие между мальчиками и девочками.

Аддиктивные нарушения, обусловленные употреблением наркотических средств (преимущественно канабиоидов) установлены у 5,19 % подростков-школьников, летучих ингалянтов — у 5,93 %. Табакокурение выявлено у 36,3 % подростков, информационная зависимость — у 2,96 %. Аддиктивные девиации достоверно чаще встречались у учащихся мужского пола.

Сравнительный анализ городской и сельской популяции подростков позволил выявить значительное преобладание распространенности у первых расстройств сексуального поведения — 51,55 и 37,78 % ($p < 0,05$) соответственно.

Кроме того, было определено преобладание информационной зависимости у городских подростков, а употребление летучих ингалянтов — у сельских.

Особый интерес представляет собой сравнительный анализ показателей психического здоровья **подростков-старшеклассников** и их сверстников — **учащихся профессиональных училищ (ПУ) и студентов колледжей.**

По результатам исследования (212 подростков — учащихся школ и 100 учащихся ПУ Москвы) были получены следующие данные: пограничные психические расстройства различной степени выраженности диагностированы у 64,86 % всех обследованных. При этом они достоверно преобладали у школьников — 69,47 %, а у учащихся ПУ — 55,63 % ($p < 0,05$).

Выявлены существенные различия в структуре патологии: у школьников достоверно чаще встречались расстройства невротического круга (58,26 против 24,38 % у учащихся ПУ). В то же время среди учащихся профессиональных училищ значительно шире распространены расстройства личности. В обеих группах в структуре патологии основное место занимали донозологические формы: почти 82 % — у школьников и свыше 50 % — у учащихся ПУ.

Скрытые и явные акцентуации характера были зафиксированы у 97,2 % школьников и у 73,75 % контингента ПУ. В их типологической структуре доминировали лица с неустойчивыми, эмоционально-лабильными и истероидными чертами.

Различные формы ранней алкоголизации (включая эпизодическое употребление спиртного) достоверно чаще диагностированы в группе учащихся ПУ — 86,88 против 62,3 % у школьников. Нозологически очерченные формы встречались лишь у подростков — учащихся ПУ.

Клиническим методом в 2017—2018 гг. было обследовано 200 **подростков-учащихся старших классов школ** (100 чел.) и 1—2-х курсов **колледжей** Москвы и Чебоксар (100 чел.), в т. ч. суммарно 100 девушек и 100 юношей. Клинический этап исследования проводился одной группой специалистов по единой систематике и методике, соотнесенной с МКБ-10, что обеспечивало высокий уровень унифицированного диагностического подхода, включая саму процедуру сбора данных. Полученные результаты сопоставлены с данными исследований, проведенных в 2003—2006 гг. [104] (табл. 24).

В результате исследования у всех подростков пограничные психические нарушения различной степени выраженности были диагностированы в 67,5 % случаев. Ведущее место в структуре выявленных нарушений принадлежало предболезненным психическим состояниям.

Расстройства данной формы были выявлены у 36 % обследованных школьников и студентов колледжей. Указанные состояния не попадают в поле зрения клиницистов, хотя и приводят к общей дезадаптации подростка.

Распространенность неврозов составила 20 % среди общего количества обследованных. В структуре невротических состояний значительную долю составили состояния дисморфоманического и депрессивного типов. Распространенность невротических реакций составила 16 % среди обследуемого контингента.

Таблица 24

Распространенность и структура пограничных психических расстройств у обследованных обучающихся школ и колледжей в 2017—2018 гг.

Формы нарушений	Школа ($n = 100$)					Колледж ($n = 100$)				Всего ($n = 200$)			
	абс.	%	P_1	m_1	p	абс.	%	P_2	m_2	абс.	%	P_3	m_3
Расстройства невротического круга													
Невротические реакции	18	34,0	18,0	3,8	$> 0,05$	20	24,4	20,0	4,0	38	28,2	19,0	2,6
Неврозы	18	34,0	18,0	3,8	$> 0,05$	22	26,8	22,0	4,1	40	29,6	20,0	2,8
Неврозоподобные состояния	0	0	0	0,0	—	4	4,9	4,0	—	4	3,0	2,0	1,0
Расстройства личности													
Патохарактерологические реакции	13	24,5	13,0	3,4	$< 0,05$	27	32,9	27,0	4,4	40	29,6	20,0	2,8
Психопатии	4	7,5	4,0	2,0	$> 0,05$	5	6,1	5,0	2,2	9	6,7	4,5	1,5
Психопатоподобные состояния	0	0	0	0,0	—	4	4,9	4,0	—	4	3,0	2,0	1,0
ВСЕГО	53	100,0	53,0	5,0	$< 0,01$	82	100,0	82,0	3,8	135	100,0	67,5	3,3

Примечание. % — показатели структуры; P_1 , P_2 , P_3 — «point prevalence», показатели распространенности отдельных форм в каждом контингенте на 100 обследованных; m_1 , m_2 и m_3 — ошибки показателя распространенности; p — уровень значимости различий в распространенности психических расстройств между школой и колледжем.

Установлено, что в 2017—2018 гг. по сравнению с предыдущим исследованием, проведенным в 2003 г., значительная часть невротических реакций стала достигать уровня нозологически очерченных форм. Это можно связать с появившейся в последние 16 лет повышенной информационной нагрузкой, включая работу с компьютерными технологиями и постоянное увеличение объема учебных заданий, а также с появлением новых форм экзаменов — ОГЭ, ЕГЭ. Выявлена существенная связь увеличения частоты встречаемости невротических реакций с общим ухудшением соматического здоровья учащихся и следующего из этого астенического компонента. Данные обстоятельства свидетельствуют о крайне неблагоприятной динамике нарушений невротического спектра в историческом интервале 16 лет. Формы нарушений, которые в 2003 г. рассматривались в качестве реакции адаптации в рамках кризисного периода онтогенеза личности, в 2018 г., по сути, явились этапом формирования собственно невроза.

Частота встречаемости патохарактерологических реакций в 2018 г. составила 22 %. По структуре на современном этапе стали преобладать реакции истероидного и эмоционально-лабильного типов, что можно соотнести с общими тенденциями общества к демонстративному образу жизни (социальные сети, в особенности «Инстаграм»).

Распространенность невротоподобных, психопатоподобных и психопатических состояний составила 2,2 и 4,5 % соответственно, что совпадает со стабильной распространенностью данных состояний в популяции.

В историческом интервале 16 лет у студентов колледжей и учащихся школ не выявлено изменений в показателе общей распространенности психических нарушений 64,86 % (2003) и 67,50 % (2018). При этом произошли существенные изменения в распространенности расстройств невротического круга (рис. 17). Так, частота встречаемости невротических реакций снизилась с 32,92 до 16,00 % ($p < 0,01$), а распространенность собственно невротических состояний резко увеличилась с 1,25 до 15,00 % ($p < 0,01$).

Частота встречаемости патохарактерологических реакций увеличилась с 14,58 до 22,0 %. Возросло количество подростков

с интенсивным использованием пирсинга, татуировки, а также ограничивающих себя в питании.

Увеличение числа подростков с патохарактерологическими реакциями также связано с выраженным патоморфозом их проявлений, в частности с резким увеличением рискованных форм поведения, отсутствовавших в популяции 2003 г.: зацепинг, экстремальное селфи, руфинг, джампинг, кибербуллинг, сексуальные девиации с использованием интернета. По результатам ретроспективного исследования выявлен резкий рост частоты встречаемости различных форм отклоняющегося поведения: делинквентного — более чем в 2 раза, девиаций сексуального поведения — более чем в 3 раза, суицидального — в 6 раз.

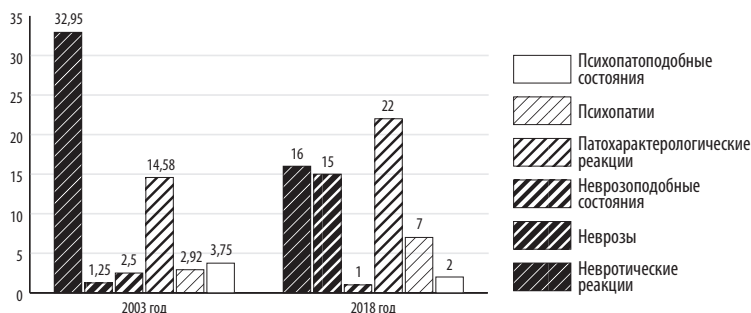


Рис. 17. Распространенности отдельных форм психических нарушений у юношей — учащихся колледжей и школ в историческом интервале 2003 и 2018 гг., %

Распространенность алкоголизма I—II степени осталась неизменной на протяжении 15 лет, что может свидетельствовать о его генетическом детерминировании. Установлено преобладание различных форм психосоциальной дезадаптации в колледжах.

Анализ распространенности психической патологии по половому признаку выявляет достоверно преобладание нарушений у девушек — 72 % против 63 % у юношей. При этом в структуре расстройств у девушек отмечается преобладание неврозов и невротических реакций — 22 и 25 % против 16 и 15 % соответственно. У юношей чаще встречаются патохарактерологические реакции

и психопатии — 22 и 7 % против 18 и 2 %. В результате анализа клинических наблюдений был выявлен феномен изменения диагностического значения девиаций отдельных форм отклоняющегося поведения в различных историко-культуральных условиях развития общества. Например, снижение значения девиаций сексуального поведения в популяции 2017—2018 гг. и появление новых форм аддиктивных нарушений, в т. ч. информационной зависимости.

В ходе исследований описан ряд клинических и социальных феноменов, касающихся особенностей возникновения и динамики психосоциальной дезадаптации учащихся: социальная психопатия — выраженный страх родителей перед психиатрической стигматизацией ребенка и отказ от помощи психиатров; педагогический фильтр — отсеивание детей с учебной дезадаптацией после 9-го класса и их концентрация в колледжах; диагностическая индульгенция — снижение социально-педагогических требований к детям с установленным диагнозом психического расстройства и ряд других.

Разработана и предложена модель оказания первичной и вторичной психопрофилактической помощи учащимся с учетом региональных особенностей (реализована в г. Чебоксары Чувашской Республики). Схема представлена на рисунке 18.

На основе полученных данных был разработан алгоритм ранней диагностики расстройств поведения и расстройств личности у учащихся-подростков, состоящий из трех последовательных этапов:

- 1) доврачебный — формирование групп повышенного риска на основе данных психолого-педагогического исследования и опроса родителей;

- 2) врачебный этап при профилактических осмотрах — предварительная диагностика расстройств педиатром и неврологом;

- 3) специализированный этап — окончательная диагностика врачом-специалистом (психиатр, психотерапевт, психиатр-нарколог, клинический психолог) в рамках действующей системы оказания специализированной помощи (психоневрологические и наркологические диспансеры, клинические психологи поликлиник), а также специалистами психолого-медико-педагогических комиссий муниципального, регионального и федерального уровней.

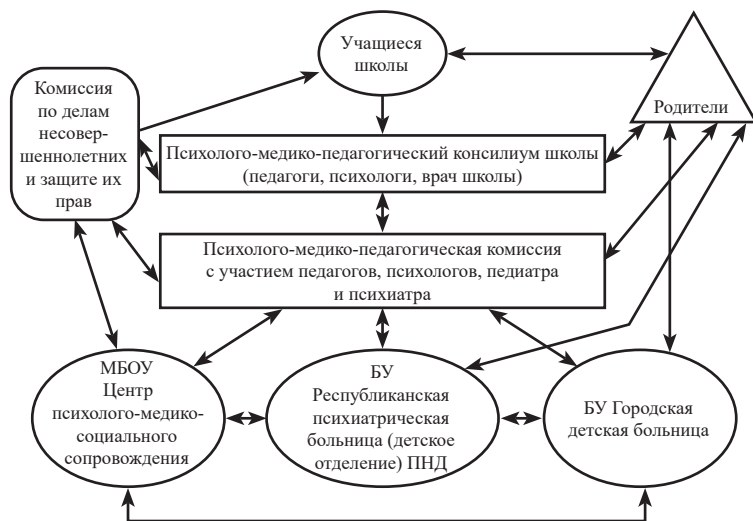


Рис. 18. Схема межведомственного взаимодействия при сопровождении школьников, испытывающих трудности в учебе и социальной адаптации (на примере г. Чебоксары Чувашской Республики)

Полученные данные, разработанные принципы и алгоритмы были использованы при составлении федеральных рекомендаций по первичной и вторичной психопрофилактике аддиктивных нарушений, ранней диагностике психических расстройств, раннему выявлению расстройств личности и поведенческих девиаций, а также при разработке алгоритма действий медицинского персонала, администрации, педагогов и психологов при неотложных психических состояниях учащихся в образовательных организациях.

Резюме

Установлено существенное преобладание пограничных психических расстройств различной степени выраженности и акцентуаций характера у учащихся подросткового возраста по сравнению с младшими школьниками. Выявленные особенности обусловлены преимущественно онтогенетическими закономерностями развития личности в кризисные этапы онтогенеза.

Доказана высокая эффективность первичной и вторичной психопрофилактики в условиях «Школы здоровья». В частности, резкое снижение показателей частоты встречаемости девиантных форм поведения и неврозов.

Определены существенные различия в показателях распространенности и структуры различных форм психической патологии у учащихся сельского региона и городского: в городской популяции преобладают расстройства невротического круга, а в сельской — токсикоманические аддикции.

Установлено достоверное преобладание распространенности психических расстройств и патохарактерологических реакций у студентов колледжей по сравнению со сверстниками-школьниками.

Выявлен выраженный патоморфоз проявлений различных форм психической дезадаптации учащихся — появление в популяции 2017—2018 гг. новых форм рискованного поведения и информационной зависимости.

Р а з д е л II. Состояние здоровья современных школьников

Г л а в а 5. Динамика состояния здоровья школьников в процессе обучения с 1-го по 11-й класс

© 2021 И. К. Рапопорт, И. В. Звездина,
Н. О. Березина, А. П. Цамерян, С. Б. Соколова

Методическое обеспечение исследований

Объект исследования. В течение 11 лет сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Научного центра здоровья детей наблюдались учащиеся четырех московских средних общеобразовательных школ в динамике обучения детей с 1-го до окончания 11-го класса. Основной состав наблюдаемых классов с 2005 по 2015 г. ежегодно в апреле обследовался по унифицированной программе. Количество наблюдаемых детей в зависимости от класса представлено в таблице 25.

Таблица 25

Общее количество обследованных школьников за весь
период лонгитудинального наблюдения

Классы	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Мальчики	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
Девочки	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
Оба пола вместе	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153

Исследование было проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и директивах Европейского союза (8/609ЕС). Родители наблюдаемых детей ежегодно подписывали добровольное информированное согласие, одобренное

локальным научно-этическим комитетом Научного центра здоровья детей, на участие школьников в исследовании.

Осмотры проводились по углубленной методике с использованием функциональных методов и предварительного анкетирования для выявления жалоб ребенка и получения анамнестических и катamnестических сведений от родителей и самих учащихся: об обращаемости школьника в медицинские учреждения и проведенном обследовании, лечении и реабилитации на протяжении прошедшего года.

Методы исследования. В бригаду врачей входили педиатры, кардиолог, антрополог, ортопед, невролог, офтальмолог, причем состав бригады врачей, принимавших участие в исследованиях, в течение 11 лет изменился незначительно.

Обследование включало:

- опрос учащихся по унифицированной анкете для выявления жалоб;

- анкетирование учащихся и их родителей для катamnестического прослеживания развития функциональных отклонений и хронических заболеваний;

- педиатрический осмотр, измерение артериального давления, осмотр ротоглотки, проверка слуха шепотной речью;

- осмотр ортопедом, проведение визуально-инструментального теста на выявление отклонений со стороны костно-мышечной системы;

- проведение плантографии для выявления плоскостопия;

- офтальмологическое исследование (исследование объективной рефракции, проверка коррекции зрения с применением корректирующих стекол, исследование функциональных параметров глаз (объем движений глазодвигательных мышц, бинокулярное зрение, запас аккомодации);

- обследование школьников неврологом и тестирование, направленное на выявление нервно-психических нарушений;

- обследование школьников кардиологом (выявление кардиоваскулярных нарушений, оценка гемодинамических показателей у детей по данным дополнительного трехкратного измерения артериального давления), проведение электрокардиографи-

ческого исследования в 12 отведениях с клиническим анализом электрокардиограмм;

— соматоскопические и соматометрические исследования, оценка физического развития, соответствие биологического возраста календарному (паспортному), в т. ч. оценка полового созревания подростка.

По показаниям детям, прошедшим осмотр, было рекомендовано дополнительное обследование в Консультативно-диагностическом центре Научного центра здоровья детей или в детской поликлинике по месту жительства.

Данные медицинского обследования, диагноз в развернутом виде, группа здоровья и индивидуальные рекомендации заносились в индивидуальную карту состояния здоровья школьника, разработанную в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. Всем школьникам в индивидуальном порядке были даны рекомендации по наблюдению, объему необходимого дополнительного лабораторно-инструментального обследования, обследованию у врачей — узких специалистов, лечению, режиму дня и питанию, зрительной нагрузке, занятиям физкультурой и спортом.

Методика анализа динамики патологических процессов у школьников за период обучения с 1-го по 11-й класс (по данным лонгитудинального наблюдения)

В целях рациональной организации профилактической и оздоровительной работы в образовательных организациях необходимо знание особенностей формирования здоровья учащихся на различных этапах школьного онтогенеза. Анализ заболеваемости по обращаемости (в медицинские организации) и распространенности хронических болезней и функциональных расстройств по результатам профилактических медицинских осмотров, в т. ч. проводимых в исследовательских целях, не дает всей полноты информации о тенденциях в развитии нарушений здоровья школьников. При одних и тех же статистических показателях (распространенности заболеваний и функциональных отклонений) может отмечаться как преимущественно благоприятное течение патологических процессов, так и неблагоприятные явления — утяжеление клинической

симптоматики. Поэтому актуально изучение возрастных и половых особенностей заболеваемости обучающихся как по количественным, так и по качественным показателям, основанным на унифицированных критериях оценки направленности течения патологических процессов у детей и подростков.

В 2005—2006 г. был разработан алгоритм оценки индивидуальной динамики патологических процессов у школьников на основании данных профилактических осмотров. Кроме того, были научно обоснованы:

— **общие критерии оценки** («улучшение», «ухудшение», «без динамики») течения патологических процессов у учащихся на основе изменения характера и интенсивности жалоб, анамнестических и катamnестических сведений и клинической симптоматики;

— **критерии оценки** («улучшение», «ухудшение», «без динамики») течения патологических процессов при функциональных отклонениях и хронических заболеваниях, относящихся к различным классам (по МКБ-10), в т. ч. при функциональных отклонениях сердечно-сосудистой системы, функциональных нарушениях и хронических болезнях органов пищеварения и дыхания (ротоносоглотки и бронхолегочной системы раздельно), психических расстройствах и расстройствах поведения, нарушениях костно-мышечной системы и зрения, отклонениях в физическом развитии. Методика опубликована в сборнике нормативно-методических документов «Гигиена детей и подростков», 2013 г.: Рапопорт И. К., Ямпольская Ю. А., Чубаровский В. В., Бережков Л. Ф., Цаме-рян А. П., Березина Н. О. Дифференцированный подход к оценке динамики показателей состояния здоровья подростков по результатам профилактических медицинских осмотров (методические рекомендации). Гигиена детей и подростков. Сборник нормативно-методических документов / под ред. члена-корр. РАМН В. Р. Кучмы [32].

В процессе совершенствования методики по результатам обследований учащихся начальных классов в динамике их обучения с 1-го по 4-й класс были проанализированы качественные показатели и определены процентные соотношения частоты встречаемости случаев «улучшения», «ухудшения», «без динамики» при

сравнительном анализе клинической симптоматики у одних и тех же школьников попарно по годам обучения (например, 2-й класс по отношению 1-му; 3-й класс по отношению к 2-му; 4-й класс по отношению к 3-му).

Сравнительный анализ был проведен как в целом по клинической симптоматике и катамнезу функциональных отклонений и хронических заболеваний, так и в отношении течения патологических процессов при конкретных функциональных расстройствах и хронических болезнях, относящихся к различным классам МКБ-10 (включая отклонения в физическом развитии).

В то же время анализ изменений в течении функциональных отклонений и хронических заболеваний на протяжении трех-четырехлетнего наблюдения (1—4, 4—7, 7—9, 9—11-е классы) потребовал более детального рассмотрения направленности патологических процессов с введением критериев для определения случаев, протекающих со «стабильным улучшением», «лабильным улучшением», «стабильным ухудшением», «лабильным ухудшением», «стабильным отсутствием динамики», «лабильной динамикой».

В данной монографии приведены сведения о развитии патологических процессов у детей и подростков, страдающих наиболее распространенными функциональными отклонениями и хроническими заболеваниями, в процессе обучения в школе.

Весь школьный онтогенез разбит на четыре этапа: с 1-го по 4-й класс включительно; с 4-го по 7-й класс включительно; с 7-го по 9-й класс включительно; с 9-го по 11-й класс включительно.

В основу деления на четыре этапа положены данные о распространенности всех хронических заболеваний, изменения которых не носят линейный характер, а отчетливо прослеживаются 4 вышеуказанных этапа (с 1-го по 4-й класс — высокие показатели, с 4-го по 7-й класс — снижение показателей, с 7-го по 9-й класс — постепенное увеличение показателей, с 9-го по 11-й класс — увеличение показателей с высоким темпом прироста заболеваемости).

В настоящей монографии представлены данные сравнительного анализа количественных показателей (распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний по классам болезней (МКБ-10) и качественных показателей (соотноше-

ния процентов случаев благоприятно и неблагоприятно протекающих нарушений здоровья) на разных этапах школьного онтогенеза с 1-го по 11-й класс включительно.

Результаты исследований

Изменение распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний у детей и подростков в динамике обучения в школе

За 11-летний период среди наблюдаемых школьников распространенность функциональных отклонений возросла на 14,7 % (с 3283 до 3765 %), а хронических болезней — на 52,8 % (с 813 до 1242 %). Изменение показателей заболеваемости не носит линейный характер, а отмечаются период некоторого снижения распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний (4—6-й класс) и периоды быстрого их увеличения (1—3-е, 7—8-е и особенно 9—11-е классы).

Изменения частоты встречаемости и особенности течения функциональных отклонений и хронических болезней органов пищеварения (класс XI-K по МКБ-10)

Данные о распространенности функциональных **отклонений органов пищеварения** среди учащихся в зависимости от класса обучения представлены в таблице 26. По ним можно видеть, что в динамике обучения школьников распространенность функциональных отклонений органов пищеварения, выявленных у всех учащихся, вместе взятых, уменьшается от 599 до 177 %, различие высоко статистически значимо ($p < 0,001$). Имеет место односторонний биологический процесс.

Аналогичный процесс с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) наблюдается в каждой половой группе: среди мальчиков показатель снизился с 604 до 112 %, среди девочек — равномерное уменьшение происходило с 1-го по 10-й класс включительно с 593 до 179 %. В 11-м классе распространенность нарушений органов пищеварения среди девушек несколько возросла со 179 до 231 %, но увеличение показателя недостоверно ($p > 0,05$).

Таблица 26

Распространенность функциональных отклонений
органов пищеварения среди школьников, ‰

Количество обследован- ных, чел.	Пол*	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функцио- нальные от- клонения	М	604	612	568	470	358	318	294	196	231	190	112
	Д	593	585	565	525	393	313	281	257	190	179	231
	ОП	599	594	567	497	377	316	287	226	211	184	177
В т. ч. мно- жествен- ный кариес	М	10	11	10	—	—	5	6	6	6	10	14
	Д	12	19	11	10	10	10	10	6	6	—	24
	ОП	11	15	10	5	5	8	8	6	6	5	20
Функц. дис- пепсия (функцио- нальные на- рушения желудка)	М	238	207	207	165	112	78	52	33	52	40	42
	Д	186	144	158	156	110	101	57	47	56	16	85
	ОП	214	174	184	161	111	90	54	40	54	27	65
Дискинезия желчевыво- дящих путей	М	149	141	188	193	167	141	139	88	70	80	14
	Д	209	168	198	202	137	112	141	157	56	106	73
	ОП	177	152	193	197	152	127	140	122	63	94	46
Пищевая ал- лергия	М	40	109	36	35	30	84	73	63	78	50	42
	Д	58	96	63	71	71	70	57	29	60	49	49
	ОП	48	102	49	52	51	76	65	46	69	49	46
Функц. ки- шечные на- рушения	М	168	144	127	69	49	10	24	6	19	10	—
	Д	128	158	114	86	65	20	16	12	13	8	—
	ОП	450	151	121	78	58	15	20	9	16	9	—
Прочие функц. от- клонения	М	—	—	—	8	—	—	—	—	6	—	—
	Д	—	—	21	—	—	—	—	6	—	—	—
	ОП	—	—	10	4	—	—	—	3	3	—	—
	ОП	—	5	10	5	2	15	11	6	—	5	7

* Здесь и далее в таблицах: М — мальчики; Д — девочки; ОП — учащиеся
обоих полов (вместе).

Наиболее часто встречающимися функциональными нарушениями органов пищеварения являются дискинезия желчевыводящих путей и функциональная диспепсия (в МКБ-10 функциональные нарушения желудка); кроме того, в начальных классах — функциональные кишечные нарушения. В процессе наблюдения за детьми были выявлены и другие функциональные нарушения: множественный кариес и пищевая аллергия.

Функциональная диспепсия (функциональные нарушения желудка). Частота встречаемости этого расстройства, диагностированного у всех учащихся, вместе взятых, уменьшается с 214 до 27 % в 10-м классе ($p < 0,001$), но в 11-м классе статистически незначимо возрастает до 65 %. Среди мальчиков показатель снизился с 238 до 42 % в 11-м классе ($p < 0,001$); среди девочек — со 186 до 16 % в 10-м классе. В 11-м классе распространенность нарушений среди девушек несколько возросла с 16 до 85 %, но увеличение показателя недостоверно ($p > 0,05$).

Некоторый рост распространенности функциональной диспепсии в 11-м классе можно объяснить большим психоэмоциональным напряжением, испытываемым школьниками при подготовке к ЕГЭ, и более выраженными вегетативными расстройствами у девочек, приводящими к формированию психосоматических расстройств с дискинезией органов пищеварения. В начальных классах распространенность функциональной диспепсии среди девочек была меньше (на уровне тенденции $t = 1,8$), чем среди мальчиков. Однако в средних и старших классах показатели очень сблизились.

Дискинезия желчевыводящих путей (ДЖВП). Распространенность ДЖВП постепенно, но статистически незначимо ($p > 0,05$), с некоторыми колебаниями показателей, снижается от 1-го до 8-го класса у детей обоего пола, вместе взятых, со 177 до 122 %. От 9-го к 11-му классу показатель уменьшается стремительно и частота встречаемости ДЖВП в 11-м классе достигает 46 % ($p < 0,01$).

В группе мальчиков статистически незначимо ($p > 0,05$), с колебаниями, распространенность ДЖВП постепенно снижается от 1-го до 7-го класса со 149 до 139 %. Далее показатель уменьшается более быстрыми темпами и достигает в 11-м классе 14 %. Выявле-

но достоверное различие между частотой ДЖВП у мальчиков в 7-м и в 11-м классе ($p < 0,01$).

Среди девочек распространенность ДЖВП статистически незначимо ($p > 0,05$), с колебаниями, постепенно снижается от 1-го до 8-го класса с 209 до 157 %, далее показатель стремительно уменьшается, достигая в 11-м классе 73 %. Выявлено достоверное различие между частотой ДЖВП у девочек в 8-м и в 11-м классе ($p < 0,05$). В начальной школе и в 7—11-х классах распространенность ДЖВП была несколько ниже среди мальчиков, по сравнению с девочками, но различия недостоверны, за исключением 11-х классов, когда различие достигает уровня тенденции ($t = 1,9$).

Функциональные кишечные нарушения. Частота встречаемости указанных расстройств кишечника, проявляющихся в основном склонностью к запорам, высока в 1—3-х классах, однако имеет тенденцию к уменьшению от 450 % в 1-м классе до 121 % в 3-м ($p < 0,001$). Далее показатель резко уменьшается до единичных случаев в 8—10-х классах и до 0 в 11-м классе ($p < 0,001$). Данная тенденция характерна как для мальчиков, так и для девочек.

Пищевая аллергия. Распространенность указанных функциональных отклонений находится практически на одном уровне как в группах мальчиков (диапазон колебаний — 30—84 %) ($p < 0,05$), так и в группах девочек (диапазон колебаний — 29—96 %) ($p < 0,05$).

Данные о распространенности **хронических болезней органов пищеварения** среди школьников в зависимости от класса представлены в таблице 27. На основании анализа показателей установлен достоверный рост ($p < 0,001$) распространенности хронических болезней органов пищеварения среди учащихся в динамике школьного онтогенеза. Так, частота встречаемости указанных болезней у учащихся обоего пола за 11 лет обучения увеличивается в 4 раза — с 70 до 281 %. Аналогичные тенденции прослеживаются в группе мальчиков: рост показателя с 40 до 281 % ($p < 0,001$), т. е. увеличение в 7 раз; в группе девочек рост со 105 до 281 %, т. е. увеличение в 2,7 раза ($p < 0,001$).

В структуре хронических болезней пищеварительной системы наиболее распространенным нарушением является хронический гастродуоденит. С 5-го класса появляются первые случаи язвенной

болезни, а также у школьников были диагностированы хронические болезни гепатопанкреатобилиарной системы и хронические энтероколиты и колиты.

Таблица 27

Распространенность хронических болезней органов
пищеварения среди школьников, %

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хронические заболевания	М	40	131	94	114	162	208	257	232	252	320	281
	Д	105	125	117	141	122	180	179	190	242	285	281
	ОП	70	128	105	128	143	193	218	211	247	300	281
в т. ч. хр. га- стрит, хр. га- стродуоде- нит и хр. дуоденит	М	20	87	84	114	136	183	209	196	234	260	183
	Д	81	96	96	121	95	138	139	172	202	252	220
	ОП	48	92	90	118	116	161	174	184	218	256	202
язвенная болезнь	М	—	—	—	—	5	5	6	12	12	30	56
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
	ОП	—	—	—	—	2	2	3	6	6	13	39
хр. энтерит, хр. колит, хр. энтероколит	М	—	11	—	—	5	10	21	6	—	10	14
	Д	—	—	21	10	—	21	—	6	—	—	—
	ОП	—	5	10	5	2	15	11	6	—	5	7
болезни ге- патопанкреа- тобилиар- ной системы	М	20	33	10	—	16	10	21	12	—	20	28
	Д	23	29	—	10	27	21	40	12	40	33	37
	ОП	21	31	5	5	23	15	30	12	20	26	33
прочие хр. заболевания (в т. ч. ре- флюкс-эзо- фагит)	М	—	—	—	—	—	—	—	6	6	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—

Хронический гастродуоденит. Получены данные о достоверном ($p < 0,001$) 4-кратном увеличении частоты встречаемости хронического гастродуоденита (с 48 до 202 %) у всех учащихся, вместе взятых, в динамике школьного онтогенеза. Аналогичные тенденции прослеживаются как в группе мальчиков — рост с 20 до 183 % ($p < 0,001$), т. е. увеличение в 9 раз, так и в группе девочек — рост с 81 до 220 %, т. е. увеличение в 2,7 раза ($p < 0,001$).

В 34 % у мальчиков и 37 % у девочек постановке диагноза «хронический гастродуоденит» предшествовал диагноз «функциональные нарушения желудка», т. е. имела место хронизация функциональных расстройств.

Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Первый случай язвенной болезни был выявлен при обследовании мальчика-пятиклассника, ребенок после обследования и лечения находился на диспансерном наблюдении. Новый случай язвенной болезни был диагностирован также у мальчика-восьмиклассника, третий констатирован у юноши-десятиклассника. В 11-м классе добавились один случай язвенной болезни у юноши и два случая у девушек. Выявлено достоверное различие в частоте встречаемости язвенной болезни у всех школьников в 5-м и 11-м классах ($p < 0,05$).

Существенный рост распространенности язвенной болезни в старших классах свидетельствует о большом психоэмоциональном напряжении выпускников школы при подготовке к ЕГЭ, снижении иммунитета на этом фоне и развитии хеликобактериальных язвенно-воспалительных процессов в слизистых желудка и двенадцатиперстной кишки.

Хронический энтероколит и колит встречались у учащихся в единичных случаях; установить какие-либо закономерности не представляется возможным.

Выявлялось ежегодно 2—4 случая **хронических болезней гепатопанкреатобилиарной системы** при обследовании школьников, но это были случаи, диагностированные у детей в начальной школе. Все школьники находились на диспансерном наблюдении и получали соответствующую терапию. Новых случаев этих заболеваний не наблюдалось.

Таким образом, количественный анализ изменений заболеваемости функциональными отклонениями и хроническими болезнями пищеварительной системы свидетельствует о двух противоположных тенденциях: распространенность функциональных отклонений снижается, а хронических болезней возрастает. Имела место хронизация функциональных расстройств у 34 % мальчиков и 37 % девочек.

Принимая во внимание, что хроническая патология имеет большее медико-социальное значение, чем предболезненные функциональные состояния, данные тенденции следует рассматривать как неблагоприятные.

Для выявления особенностей протекания патологических процессов целесообразно использовать разработанный нами **качественный анализ**, результаты которого приведены в таблицах 7 и 8 приложения.

Установлено (приложение, табл. 7), что на этапе обучения в начальных классах у 65 % мальчиков и 58 % девочек с **функциональной диспепсией** данное функциональное расстройство протекало благоприятно, но у 13 % мальчиков и 30 % девочек наблюдалось ухудшение состояния.

На втором рассматриваемом этапе (4—7-е классы) в группе мальчиков уменьшился процент лиц с благоприятно протекающим функциональным расстройством (58 %) и возросло до 42 % количество детей с отрицательной динамикой течения нарушений; в группе девочек, наоборот, соотношения изменились в лучшую сторону: у 77 % выявлено улучшение состояния и у 15 % — ухудшение.

На третьем рассматриваемом этапе (7—9-е классы) как в группе мальчиков, так и в группе девочек соотношения благоприятно и неблагоприятно протекающих случаев функциональной диспепсии сохранилось в основном как и на втором этапе.

На заключительном этапе (9—11-е классы) имели место противоположные тенденции: среди юношей в 100 % случаев функциональная диспепсия протекала благоприятно, а у девушек, наоборот, улучшения не отмечено ни у кого, в 33 % случаев констатировано ухудшения состояния, а в остальных случаях — стабилизация процесса.

Выявлено, что у мальчиков неблагоприятные тенденции в развитии патологии желудочно-кишечного тракта приходятся на период обучения в 5—10-х классах и в этот же период появляются случаи язвенной болезни. У девочек наблюдается два неблагоприятных периода: в начальной школе, когда происходит период адаптации, и в старших классах, причем оба периода сопровождаются значительным психоэмоциональным напряжением, более тяжело переносимым девочками по сравнению с мальчиками.

Качественный анализ течения патологических процессов при **дискинезии желчевыводящих путей** (ДЖВП) (приложение, табл. 7) у школьников свидетельствует о том, что на первом этапе обучения в 1—4-х классах у 58 % мальчиков и 52 % девочек наблюдалось улучшение течения указанного расстройства и ухудшение — в 20 и 17 % случаев соответственно.

На втором этапе (4—7-е классы) количество протекающих благоприятно случаев ДЖВП как в группе мальчиков, так и в группе девочек осталось на прежнем уровне, но возросло количество случаев с отрицательной динамикой процессов до 28 % в группе мальчиков и до 32 % в группе девочек.

На третьем этапе обучения школьников (7—9-е классы) значительно сократилось (до 44 %) количество благоприятно протекающих расстройств у мальчиков, а у девочек показатели остались в прежнем соотношении. Аналогично тенденциям, наблюдаемым в отношении функциональной диспепсии, констатированы тенденции протекания ДЖВП: в группе юношей отмечается благоприятное течение функционального расстройства в 80 % случаев, а в 20 % — ухудшение; в группе девушек, наоборот, случаев улучшения течения ДЖВП нет, а ухудшение наблюдается в 80 % случаев.

Таким образом, можно говорить о половых различиях в протекании ДЖВП у школьников на этапе завершения образования: этот период является особенно неблагоприятным для девушек — выпускниц школы.

В целом результаты качественного анализа течения **функциональных нарушений органов пищеварения** — функциональных нарушений желудка и ДЖВП свидетельствуют о том, что, несмотря

на количественное уменьшение случаев указанных расстройств, в 5—9-х классах происходит постепенное ухудшение течения этих нарушений. В старших классах течение расстройства зависит от пола: у юношей немногочисленные функциональные расстройства протекают благоприятно, у девушек — неблагоприятно.

Анализ данных течения патологических процессов **при хроническом гастродуодените** показал (приложение, табл. 8), что на первом этапе обучения детей (1—4-е классы) в группе мальчиков преобладал процент благоприятно протекающих случаев заболевания над процентом случаев, протекавших с ухудшением (60 против 40 %); в группе девочек наблюдалась схожая картина (54 против 31 %).

На втором этапе обучения (4—7-е классы) процент случаев с благоприятной динамикой стал фактически равен проценту случаев с отрицательной динамикой: в группе мальчиков 45 против 41 %; в группе девочек 50 против 45 %.

На третьем этапе обучения (7—9-е классы) в группе мальчиков было больше случаев с положительной динамикой (63 против 32 %), а вот в группе девочек стали преобладать случаи неблагоприятно протекающих процессов (59 против 41 %).

В старших классах (4-й этап) в обеих половых группах число случаев с отрицательной динамикой было выше, чем с положительной: в группе юношей 43 против 14 %, в группе девушек 40 против 20 %. Кроме того, в обеих половых группах возрос процент случаев со стабильной динамикой, что косвенно может служить указанием на неблагоприятное течение патологических процессов.

Таким образом, негативные количественные показатели, свидетельствующие о росте распространенности хронических болезней органов пищеварения в динамике обучения детей и подростков в школе, дополнены данными о неблагоприятном течении патологических процессов в органах пищеварения школьников, начиная со средних классов, и что особенно выражено — на этапе завершения общего образования. Вызывает крайнюю обеспокоенность высокий процент (34 у мальчиков и 37 у девочек) хронизации функциональной диспепсии (функциональных нарушений желудка) и переход предболезненных нарушений в хронический гастродуоденит.

Изменения частоты встречаемости и особенности течения эндокринно-обменных функциональных нарушений и хронических болезней (класс IV-E по МКБ-10) в динамике школьного онтогенеза

Распространенность всех **функциональных эндокринно-обменных нарушений** и распространенность отдельных наиболее часто встречающихся функциональных нарушений этой системы представлена в таблице 28.

Таблица 28

Распространенность функциональных
эндокринно-обменных нарушений среди школьников, %

Количество обследованных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функциональные отклонения	М	139	197	355	252	290	237	207	287	298	160	181
	Д	197	146	240	261	236	239	260	253	350	325	195
	ОП	166	172	301	258	265	238	234	271	325	251	190
в т. ч. диффузный нетоксический зоб I, I—II и II степеней	М	11	24	10	9	9	5	—	—	6	—	—
	Д	—	11	19	19	10	20	11	14	88	73	24
	ОП	5	18	15	14	10	12	5	7	47	40	14
дефицит массы тела	М	59	49	65	81	109	114	107	119	193	80	66
	Д	174	135	123	161	170	196	184	135	168	203	171
	ОП	112	92	92	121	140	155	146	127	181	148	123
избыток массы тела	М	69	124	153	109	116	93	58	56	46	60	115
	Д	23	—	98	81	56	23	65	61	94	41	—
	ОП	48	62	125	95	86	58	62	59	70	49	53
юношеская гинекомастия	М	—	—	127	53	56	25	42	75	53	20	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	69	28	29	13	21	38	27	9	—

Окончание табл. 28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
задержка поло- вого со- зрения	М	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	29	—	8	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	27	—	5	—
низкий рост	М	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—

Установлено, что изменения частоты встречаемости эндокрино-обменных нарушений (ЭОН) не носят линейный характер. Можно выделить 3 периода: первый период относительно невысоких показателей (166 и 172 %) охватывает этапы обучения школьников в 1—2-м классах. Далее период, продолжающийся с 3-го по 10-й класс включительно, характеризуется высокой распространенностью ЭОН с диапазоном колебаний от 234 до 325 %. Между средними показателями первого и второго периодов различия достоверны ($p < 0,01$). На последнем году обучения показатель снижается, но статистически значимых различий между частотой ЭОН в 10-х и 11-х классах нет.

Аналогичные тенденции наблюдаются при раздельном рассмотрении показателей в зависимости от пола. Статистические различия между средними показателями первого и второго периодов достоверны ($p < 0,01$).

В группе мальчиков распространенность ЭОН в 1-м и 2-м классе достоверно ниже, чем показатели, характерные для периода обучения школьников с 3-го по 9-й класс включительно ($p < 0,01$ и $p < 0,05$). Диапазон колебаний показателей в период обучения мальчиков с 3-го по 11-й класс составлял от 207 до 355 %. В период обучения юношей в 10-х и 11-х классах частота встречаемости ЭОН достоверно ниже, чем в предшествующий период ($p < 0,001$).

Среди девочек распространенность ЭОН в 1-м и 2-м классах также достоверно меньше, чем показатели, характерные для периода обучения школьниц с 3-го по 10-й класс включительно ($p < 0,01$).

и $p < 0,05$). Диапазон колебаний показателей в период обучения школьников с 3-го по 10-й класс составлял от 239 до 350 ‰. В 11-м классе распространенность ЭОН была достоверно ниже, чем в предшествующий период ($p < 0,001$).

В структуре функциональных эндокринно-обменных нарушений наиболее часто встречающимися отклонениями являются избыток и дефицит массы тела. Далее по распространенности находится увеличение щитовидной железы (диффузный нетоксический зоб I, I—II и II степеней). Довольно частым нарушением у подростков мужского пола является юношеская гинекомастия. Низкий рост и задержка полового созревания выявлены в единичных случаях, преимущественно у восьмиклассников.

Дефицит массы тела. Распространенность этого функционального нарушения среди школьников обоего пола, вместе взятых, колеблется в основном в пределах от 92 до 155 ‰, достоверных различий между показателями не наблюдается ($p > 0,05$). Исключением является 9-й класс (181 ‰), когда у юношей была выявлена высокая частота встречаемости этого функционального ЭОН.

В группе мальчиков диапазон колебаний распространенности дефицита массы тела составил от 49 до 119 ‰ ($p > 0,05$). Как указывалось выше, у юношей-девятиклассников частота встречаемости дефицита массы тела составила 193 ‰.

По-видимому, в этот период у большинства юношей наблюдался ростовой спурт — быстрое возрастание длины тела при отстаивании увеличения массы.

В 10-м и 11-м классах показатели значительно снизились до 80 и 66 ‰, что свидетельствует о том, что за 1—2 года большинство юношей-старшеклассников достигло гармоничного телосложения. Частота встречаемости дефицита массы тела у юношей-одинадцатиклассников составляет 66 ‰.

В группе девочек диапазон колебаний частоты встречаемости дефицита массы тела находился в пределах от 123 до 203 ‰ ($p > 0,05$). Распространенность дефицита массы тела у девушек-одинадцатиклассниц составляет 171 ‰.

Распространенность дефицита массы тела среди девочек по средним показателям достоверно выше, чем среди мальчиков ($p < 0,05$).

Избыток массы тела. Распространенность этого функционального нарушения среди школьников обоего пола, вместе взятых, колеблется в основном в пределах от 48 до 95 %, достоверных различий между показателями не наблюдается ($p > 0,05$). Исключением является 3-й класс (125 %), когда у мальчиков была выявлена высокая частота встречаемости этого функционального ЭОН. В группе мальчиков диапазон колебаний распространенности избытка массы тела составил от 46 до 124 % ($p > 0,05$).

Как указывалось выше, у мальчиков-третьеклассников частота встречаемости избытка массы тела составила 153 %, что связано с препубертатными изменениями обмена веществ. Частота встречаемости избытка массы тела у юношей-одиннадцатиклассников составляет 115 %.

В группе девочек диапазон колебаний частоты встречаемости избытка массы тела находится в пределах от 23 до 81 % ($p > 0,05$). У девочек-третьеклассниц частота встречаемости избытка массы тела составила 98 %, что также связано с препубертатными изменениями обмена веществ. Девушек-одиннадцатиклассниц с избытком массы тела не выявлено.

Распространенность избытка массы тела среди девочек по средним показателям достоверно ниже, чем среди мальчиков ($p < 0,05$).

Диффузный нетоксический зоб I, I—II и II степеней. Нетоксический зоб диагностирован у мальчиков в единичных случаях, у девочек несколько чаще, но достоверных половых различий по распространенности этого функционального нарушения не выявлено. Исключением является период обучения девушек в 9-м и 10-м классах, когда наблюдался подъем частоты встречаемости этого функционального ЭОН (88 и 73 %), что связано с гормональными процессами в период завершения пубертата. В 11-м классе показатель снизился до среднестатистических значений.

Юношеская гинекомастия. Это эндокринно-обменное нарушение впервые выявлено у мальчиков в 3-м классе в период препубертата (127 %). Далее показатель постепенно снижался, и у юношей-одиннадцатиклассников не диагностировано ни одного случая гинекомастии, что объясняется стабилизацией уровня половых гормонов.

Распространенность всех **хронических эндокринно-обменных заболеваний** и распространенность отдельных наиболее часто встречающихся заболеваний этой системы представлена в таблице 29.

Таблица 29

Распространенность хронических эндокринно-обменных заболеваний среди школьников, ‰

Количество обследованных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хронические заболевания	М	40	45	27	105	74	85	115	87	115	110	56
	Д	23	51	31	30	49	51	23	28	49	89	110
	ОП	32	49	29	70	62	68	69	58	83	99	85
в т. ч. ожирение	М	40	45	27	105	74	85	115	62	76	100	42
	Д	23	51	31	30	49	51	23	14	14	57	37
	ОП	32	49	29	70	62	68	69	38	45	76	40
сахарный диабет	М	—	—	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	7	7	—	—
диффузный нетоксический зоб II—III, III степеней, аутоиммунный тиреоидит	М	—	—	—	—	—	—	—	12	13	—	14
	Д	—	—	—	—	—	—	—	14	7	32	73
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	13	11	18	45
прочие хронические заболевания	М	—	—	—	—	—	—	—	—	13	10	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	—	20	5	—

Частота встречаемости хронических эндокринно-обменных заболеваний (ХЭОЗ), выявленных у лиц обоего пола, колеблется в небольшом диапазоне 32—99 ‰ ($p > 0,05$). Распространенность

ХЭОЗ в группе мальчиков колеблется в пределах 27—115 %, но определить какие-либо тенденции в изменениях показателей не представляется возможным. Частота встречаемости ХЭОЗ в группе девочек имеет практически такой же диапазон колебаний — 23—110 %. Можно отметить некоторое увеличение распространенности ХЭОЗ в 10-м и 11-м классах среди девушек (89 и 110 %); различие в показателях между 1-м (23 %) и 11-м классом (110 %) достоверно ($p < 0,05$).

Наиболее распространенным хроническим эндокринно-обменным заболеванием является ожирение. На II ранговом месте находятся заболевания щитовидной железы: диффузный нетоксический зоб II—III, III степеней (по Николаеву), а также аутоиммунный тиреоидит. Сахарным диабетом был болен один мальчик, который в 9-м классе перешел в другую школу.

Ожирение. Частота встречаемости ожирения, выявленно-го у школьников обоего пола, колеблется в небольшом диапазоне 29—76 % ($p > 0,05$).

Распространенность ожирения в группе мальчиков колеблется в пределах 27—115 %. Начиная с 4-го и вплоть до 10-го класса показатели в основном выше, чем в 1—3-х классах (средние значения 88,14 против 37,3 %), однако достоверного различия нет ($p > 0,05$).

Частота встречаемости ожирения в группе девочек несколько ниже, чем в группе мальчиков: средние значения 34,55 против 70,09 % соответственно, но статистически значимой разницы нет ($p > 0,05$).

Распространенность ожирения у юношей-одинадцатиклассников составляет 42 % (4,2 %), у девушек-одинадцатиклассниц практически такая же — 37 % (3,7 %).

Диффузный нетоксический зоб II—III, III степеней, аутоиммунный тиреоидит были выявлены только у учащихся 8—11-х классов. Распространенность аутоиммунного тиреоидита несколько выше среди девушек, но достоверных половых отличий не отмечено.

Таким образом, в структуре функциональных эндокринно-обменных нарушений наиболее часто встречающимися отклонения-

ми являются избыток и дефицит массы тела, а хронических эндокринно-обменных заболеваний — ожирение. В группе мальчиков по сравнению с девочками чаще (но недостоверно) встречается избыток массы тела и ожирение, в группе девочек — дефицит массы тела.

Для выявления особенностей протекания патологических процессов при эндокринно-обменных нарушениях и хронических заболеваниях использован **качественный анализ**, результаты которого приведены в приложении в таблицах 9 и 10.

Качественный анализ показал, что на трех этапах наблюдения (1—4, 4—7 и 7—9-й класс) как в группе мальчиков, так и в группе девочек постепенно увеличивался процент случаев неблагоприятно протекающего **дефицита массы тела**: в группе мальчиков — 29—38—39 %; в группе девочек — 14—27—31 %.

Однако в старших классах количество лиц с дефицитом массы тела резко сократилось в процессе завершения пубертата и достижения большинством школьников гармоничного физического развития, а у тех лиц, у которых сохранился дефицит массы тела, течение патологических процессов изменилось в благоприятную сторону (у юношей в 100 % случаев улучшение, у девушек — в 70 %).

Качественный анализ течения патологических процессов при **избытке массы тела** показал тенденции, обратные дефициту массы тела: на трех этапах наблюдения (1—4, 4—7 и 7—9-й класс) как в группе мальчиков, так и в группе девочек постепенно увеличивался процент случаев благоприятно протекающего **избытка массы тела** (т. е. снижение массы): в группе мальчиков — 54—53—67 %; в группе девочек — 33—38—89 %.

В старших классах количество лиц с избытком массы тела резко сократилось в процессе завершения пубертата и достижения большинством школьников гармоничного физического развития.

Однако у тех немногочисленных старшеклассников, у которых сохранился избыток массы тела, течение патологических процессов изменилось в неблагоприятную сторону: произошло увеличение массы (у юношей в 75 % случаев ухудшение, у девушек-десятиклассниц в 100 % случаев избыточная масса тела оставалась стабильной; в 11-м классе эти девушки на обследование не пришли).

Практически такие же тенденции можно выявить, анализируя течение патологических процессов при **ожирении** (приложение, табл. 10): в старших классах у немногочисленной группы учащихся, страдающих ожирением, наблюдается неблагоприятное течение патологии — увеличение массы тела и явления метаболического синдрома: у юношей в 100 % случаев ухудшение, у девушек в 50 % ухудшение и в 50 % случаев стабилизация патологических процессов.

Таким образом, количественный и качественный анализ результатов обследования учащихся педиатром показал, что начиная с 3-го класса (10-й год жизни) в группе школьников 9,2 % детей имеют дефицит массы тела, 12,5 % — избыток и 2,9 % — ожирение, т. е. у 24,6 % учащихся отмечается дисгармоничное физическое развитие, во многих случаях обусловленное сложными и интенсивными гормональными процессами препубертатного периода. В пубертатный период, 13—14-й годы жизни (6—7-е классы), 14,6 % школьников имеют дефицит массы тела, 6,2 % — избыток и 6,9 % — ожирение, т. е. дисгармоничное физическое развитие констатировано уже у 27,7 % подростков.

К концу пубертата (10—11-е классы, 17—18-й годы жизни) у довольно значительного числа школьников физическое развитие гармонизируется: количество лиц с дефицитом массы тела уменьшается до 12,3 %, с избытком массы тела — до 5,3 % и с ожирением — до 4,0 %.

К моменту окончания школы в 11-м классе 21,6 % выпускников имеют дисгармоничное физическое развитие, а, соответственно, 78,4 % — гармоничное, в т. ч. 77,5 % юношей и 79,3 % девушек. В то же время в старших классах остается группа лиц с дисгармоничным физическим развитием: 6,7 % юношей и 17,0 % девушек с дефицитом массы тела; 11,5 % юношей с избытком массы тела; 4,3 % юношей и 3,7 % девушек с ожирением.

Однако если при дефиците массы тела течение патологических процессов в большинстве случаев носит благоприятный характер, то у старших подростков с избытком массы тела и ожирением в большинстве случаев течение патологических процессов носит неблагоприятный характер: состояние прогрессивно ухудшается.

Изменения частоты встречаемости и особенности течения функциональных расстройств и хронических болезней психической сферы и нервной системы (класс V-F и класс VI-G по МКБ-10) в динамике школьного онтогенеза

Распространенность всех **функциональных расстройств психической сферы и нервной системы**, а также отдельных наиболее часто встречающихся функциональных нарушений этих систем организма представлена в таблице 30.

Таблица 30

Распространенность функциональных нервно-психических нарушений среди школьников, %о

Количество обследованных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функциональные расстройства (психической сферы и нервной системы вместе)	М	793	622	756	729	593	499	452	577	670	660	701
	Д	508	548	564	615	614	509	534	468	603	724	865
	ОП	663	585	662	678	607	508	490	525	638	695	790
Функциональные расстройства психической сферы	М	545	468	419	299	241	150	198	319	295	250	351
	Д	233	425	241	231	222	152	102	240	303	366	475
	ОП	401	446	330	269	236	151	152	282	300	314	420
в т. ч. гиперкинетические реакции	М	238	97	164	64	19	47	21	50	36	20	15
	Д	35	33	32	10	20	—	—	14	—	—	—
	ОП	144	65	102	38	19	25	11	33	18	9	7

Окончание табл. 30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Невроти- ческие ре- акции пре- муществен- но астениче- ского типа	М	208	282	236	217	204	85	167	232	236	220	323
	Д	151	340	178	191	164	121	87	226	303	366	451
	ОП	182	311	203	207	184	103	127	229	270	300	393
нарушения сна неор- ганической этиологии	М	99	89	19	18	18	9	10	25	23	10	13
	Д	47	52	31	30	38	20	15	—	—	—	24
	ОП	75	70	24	24	33	15	13	13	12	5	20
прочие функц. пси- хические на- рушения	М	—	—	—	—	—	9	—	12	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	10	—	7	—	—	—
Функцио- нальные расстрой- ства нерв- ной системы	М	248	154	337	430	352	349	254	258	375	410	350
	Д	267	123	323	384	392	378	432	228	300	358	390
	ОП	257	139	332	409	371	357	338	243	338	381	370
в т. ч. веге- тативная ла- бильность, вегетатив- но-сосуди- стая дис- функция лег- кой степени	М	50	10	73	105	65	94	52	98	102	190	176
	Д	81	14	73	61	98	92	125	114	117	187	244
	ОП	64	12	73	85	81	93	89	106	110	188	210
цефалгия на- пряжения	М	198	144	264	325	287	253	202	160	273	220	174
	Д	186	109	250	323	294	282	307	114	183	171	146
	ОП	193	127	257	324	290	264	255	137	228	193	160
прочие функцио- нальные рас- стройства	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Суммарные показатели распространенности всех функциональных расстройств психической сферы и нервной системы у учащихся обоего пола, вместе взятых, свидетельствуют о том, что в динамике обучения школьников можно выделить 2 периода: первый — обучение детей в начальных классах (показатели достаточно стабильные и колеблются в пределах 585—678 ‰); второй период — период обучения подростков в средних и старших классах. Анализируя показатели второго периода, можно видеть увеличение распространенности функциональных отклонений психической сферы и нервной системы (вместе) от 5-го класса к 11-му (от 607 до 790 ‰), различие статистически достоверно ($p < 0,001$). Между суммарными показателями первого и второго периода имеет место статистически значимое различие ($p < 0,01$).

Выявлены различные тенденции в частоте расстройств, зависящие от пола учащихся. В группе мальчиков в первый период обучения (1—4-й классы) средние показатели выше, чем во второй (5—11-й классы): 725 ‰ против 593 ‰ ($p < 0,05$). В 5-м классе, по сравнению с 4-м, распространенность указанных нарушений снижается с 729 до 593 ‰ ($p < 0,01$), в 6-м классе — 499 ‰, в 7-м — 452 ‰, а затем происходит постепенное возрастание показателей. Различие в частоте встречаемости функциональных нарушений у мальчиков-пятиклассников и юношей-одинадцатиклассников достоверно ($p < 0,05$). Однако резкого ухудшения нервно-психического здоровья юношей до 11-го класса не наблюдается.

В группе **девочек** в течение первых 8 лет обучения можно констатировать достаточно стабильные показатели с колебаниями от 468 до 615 ‰ без каких-либо отчетливых тенденций. Однако имеет место существенный прирост заболеваемости от 8-го к 9-му классу с 468 до 603 ‰. В старших классах распространенность функциональных нервно-психических расстройств резко возрастает до 724 и 865 ‰ в 10-м и 11-м классах соответственно. Различие между средними показателями 1—9-х и 10—11-х классов высоко достоверно ($p < 0,001$).

Таким образом, можно сказать, что для мальчиков наиболее напряженным, влияющим на формирование нервно-психических расстройств является период обучения в начальных классах

и в 11-м классе, а для девочек (девушек) — период обучения в старших (10-м и 11-м) классах.

Функциональные расстройства психической сферы

Суммарные показатели распространенности всех функциональных расстройств психической сферы у учащихся обоего пола, вместе взятых, свидетельствуют о том, что в динамике обучения школьников можно выделить 3 периода: первый — обучение детей в 1—2-х классах (показатели достаточно стабильные: 401 и 446 %); второй период — период обучения детей в 3—7-х классах, когда показатели постепенно снижались с 330 до 152 % ($p < 0,001$). Во втором периоде можно выделить два года (6-й и 7-й классы), когда наблюдаются особенно низкие частоты психических нарушений — 151 и 152 %. Третий период начинается с 8-го класса и характеризуется прогрессирующим ростом показателей с 282 до 420 %, различие статистически достоверно ($p < 0,001$). Между показателями частоты встречаемости психических нарушений у учеников 7-го (152 %) и 8-го класса (282 %) имеет место достоверное различие ($p < 0,01$).

Выявлены различные тенденции в распространенности функциональных психических расстройств, зависящие от пола учащихся. В группе мальчиков в первый период обучения, длящийся с 1-го по 3-й класс включительно, средние показатели выше, чем во второй период, длящийся с 4-го класса по 11-й включительно. Колебания показателей во второй период значительные (от 150 до 351 %), но выявить какую-либо тенденцию не представляется возможным, в третий период также. Различие между средними показателями первого (477 %) и второго периодов (263 %) статистически достоверны ($p < 0,01$). Мальчики имеют наиболее благоприятные показатели психического здоровья в 6-х и 7-х классах (частоты встречаемости психических нарушений 150 и 198 %).

В группе девочек в течение первых 9 лет обучения имеет место различная частота встречаемости функциональных психических расстройств, показатели колеблются в пределах от 102 до 303 % без каких-либо отчетливых тенденций. Однако в старших классах распространенность функциональных психических расстройств рез-

ко возрастает до 366 и 475 % в 10-х и 11-х классах соответственно. Различие между средними показателями 1—9-х и 10—11-х классов достоверно ($p < 0,05$). Девочки, как и мальчики, имеют наиболее благоприятные показатели психического здоровья в 6-х и 7-х классах (распространенность психических нарушений всего 152 и 102 %).

Полученные данные свидетельствуют о том, что для мальчиков наиболее напряженным, влияющим на формирование психических расстройств является период обучения в 1—3-х и 11-м классах, а для девочек (девушек) — в старших. Для школьников обоего пола наиболее благоприятным периодом — периодом наименьшей распространенности психических функциональных расстройств — являются 6-й и 7-й классы.

В структуре функциональных психических расстройств I ранговое место занимают невротические реакции преимущественно астенического типа, II — гиперкинетические реакции, III — нарушения сна неорганической этиологии.

Невротические реакции (преимущественно астенического типа). Суммарные показатели распространенности невротических реакций у учащихся обоего пола (вместе взятых) свидетельствуют о том, что в динамике обучения школьников можно выделить 3 периода: первый — обучение детей с 1-го по 5-й класс включительно (показатели колеблются в пределах 182—311 %). Продолжительность второго периода всего два года (6-й и 7-й классы), когда наблюдается особенно низкая распространенность невротических реакций (103 и 127 % соответственно). Далее начинается третий период с возрастанием частоты встречаемости невротических реакций от 229 до 393 %. Между показателями частоты встречаемости психических нарушений у учеников 7-го (127 %) и 8-го классов (229 %) выявлено достоверное различие ($p < 0,05$).

Вместе с тем имеют место различные тенденции в распространенности невротических реакций, зависящие от пола учащихся. В группе мальчиков прослеживается 3 периода по распространенности нарушений: в первый период обучения, длящийся с 1-го по 5-й класс, показатели стабильны в пределах 204—282 %; второй период (всего 2 года) — 6-й и 7-й классы (показатели наиболее низ-

кие: 85 и 167 %); третий период — с 8-го по 11-й класс включительно характеризуется стабильными показателями в 8—10-х классах (232—236—220 %) и резким ростом в 11-м классе (323 %). Различие между средними показателями первого (229 %) и второго периода (126 %) статистически достоверно ($p < 0,05$). Различие между средними показателями второго (126 %) и третьего периода (253 %) также достоверно ($p < 0,01$).

В группе девочек прослеживаются тенденции, схожие с тенденциями в группе мальчиков. Средние значения третьего периода выше, чем в группе мальчиков в аналогичный период (336 % против 253 %), различие статистически достоверно ($p < 0,01$). Самая высокая распространенность невротических реакций выявлена среди девушек-старшекласниц (336 % в 10-м и 451 % в 11-м классе).

Полученные данные свидетельствуют о том, что как для мальчиков-подростков, так и для девочек-подростков наиболее напряженным, влияющим на формирование невротических реакций преимущественно астенического типа, является период обучения в 8—11-х классах, особенно в 11-м классе. Данный период также неблагоприятно сказывается на психическом здоровье девушек.

Гиперкинетические реакции имеют отчетливую тенденцию к снижению частоты встречаемости в процессе школьного онтогенеза: для лиц обоего пола, вместе взятых, со 144 до 7 % ($p < 0,001$); в группе мальчиков — с 238 до 15 % ($p < 0,001$). В группе девочек указанные расстройства встречались значительно реже, чем в группе мальчиков, и их распространенность также снизилась с 35 % в 1-м классе до 20 % в 5-м. В последующих классах девочек с гиперкинетическими расстройствами выявлено не было.

Нарушения сна неорганической этиологии имеют те же тенденции по распространенности среди школьников, что и гиперкинетические реакции: для лиц обоего пола показатели снижаются с 75 до 20 % ($p > 0,05$); в группе мальчиков — с 99 до 13 % ($p < 0,05$); в группе девочек указанные расстройства встречались реже, чем в группе мальчиков, и их распространенность также снизилась с 47 до 15 % в 7-м классе ($p > 0,05$). При обучении девочек в 11-м классе вновь появились школьницы с нарушениями сна (20 %).

Функциональные расстройства нервной системы. Суммарные показатели распространенности всех функциональных расстройств нервной системы у учащихся обоего пола, вместе взятых, свидетельствуют о том, что в динамике обучения школьников распространенность указанных нарушений колеблется в широких пределах (139—409 %), однако выявить какие-либо тенденции не представляется возможным. Это же относится к частоте встречаемости указанных расстройств как в группах мальчиков, так и в группах девочек.

В структуре функциональных расстройств нервной системы первое ранговое место занимает цефалгия напряжения, второе — вегетативная лабильность (вегето-сосудистая дистония легкой степени).

Цефалгия напряжения. Суммарные показатели частоты встречаемости цефалгии напряжения у учащихся обоего пола, вместе взятых, колеблются в пределах от 127 до 324 %, однако выявить какие-либо тенденции не удалось. Это же относится к распространенности цефалгии напряжения как среди мальчиков, так и среди девочек.

Вегетативная лабильность, вегетативно-сосудистая дисфункция легкой степени (ВСД). Распространенность вегетативной лабильности и ВСД (вместе) у учащихся обоего пола, вместе взятых, отчетливо возрастает в процессе школьного онтогенеза от 64 до 210 % ($p < 0,001$); эта же тенденция прослеживается в группе мальчиков, где показатели увеличиваются от 50 до 176 % ($p < 0,05$). Частота встречаемости вегетативной лабильности и ВСД в группе девочек выше, чем в группе мальчиков, показатели возрастают от 81 до 244 % ($p < 0,001$).

Таким образом, динамика показателей свидетельствует о том, что для мальчиков наиболее напряженным, влияющим на формирование психических расстройств, является период обучения в 1—3-х и 11-м классах, а для девочек (девушек) — период обучения в 9-м и старших классах.

Для школьников обоего пола наиболее благоприятным периодом — периодом наименьшей распространенности психических функциональных расстройств являются 6-е и 7-е классы. Начиная

с 8-го класса возрастает распространенность невротических реакций у лиц обоего пола.

С возрастом увеличивается частота встречаемости вегетативной лабильности. На всем протяжении школьного онтогенеза среди школьников широко распространена цефалгия напряжения.

Хронические заболевания психической сферы и нервной системы

Распространенность хронических заболеваний психической сферы и нервной системы среди школьников в динамике обучения в школе представлена в таблице 31.

Таблица 31

Распространенность хронических заболеваний психической
сферы и нервной системы среди школьников, %

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хрониче- ские заболе- вания психи- ческой сфе- ры и нерв- ной систе- мы вместе	М	109	88	136	62	49	36	25	24	49	86	85
	Д	82	68	105	80	71	76	54	42	67	48	61
	ОП	96	78	122	76	61	57	40	33	59	67	72
Хр. заболе- вания пси- хической сферы	М	99	79	82	53	49	27	15	—	18	16	43
	Д	47	57	21	20	31	36	11	14	27	8	37
	ОП	75	68	53	38	42	32	13	7	23	12	39
в т. ч. нев- розы	М	99	79	82	53	49	27	15	—	18	16	43
	Д	47	57	21	20	31	36	11	14	27	8	37
	ОП	75	68	53	38	42	32	13	7	23	12	39

Окончание табл. 31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
прочие хр. психические заболевания	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хр. заболевания нервной системы	М	10	9	54	9		9	10	24	31	70	42
	Д	35	11	84	60	40	40	43	28	40	40	24
	ОП	21	10	69	32	19	25	27	26	36	55	33
т. ч. эпилепсия	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	23	9	21	20	20	20	20	14	13	10	—
	ОП	10	5	11	9	9	10	10	7	7	8	—
последствия ДЦП и черепно-мозговых травм	М	—	—	—	—	—	9	—	—	18	9	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	14	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	5	—	7	9	—	—
синдром вегетативной дисфункции, среднетяжелое и тяжелое течение	М	—	—	36	9	—	0	10	12	13	30	28
	Д	—	—	42	40	20	20	23	—	27	24	24
	ОП	—	—	39	23	9	10	16	6	20	27	26
синдром головных болей, мигрень	М	—	11	—	—	—	—	—	12	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	5	—	—	—	—	—	6	—	—	—
прочие хр. заболевания нервной системы	М	10	—	18	—	—	—	—	—	—	30	14
	Д	12	—	21	—	—	—	—	—	—	8	—
	ОП	11	—	19	—	—	—	—	—	—	19	7

Суммарные данные о распространенности всех хронических заболеваний **психической сферы и нервной системы (вместе)** у учащихся обоего пола, вместе взятых, показывают, что в динамике обучения школьников наблюдается тенденция к снижению показателей с 96 до 33 % с 1-го по 8-й класс включительно, а далее рост заболеваемости до 72 %, однако различия статистически недо-

верны ($p > 0,05$). Аналогичные тенденции можно наблюдать в группах мальчиков и девочек.

Сумма показателей частоты встречаемости всех **хронических заболеваний психической сферы** у всех школьников (вместе) также снижается с 75 до 7 % с 1-го по 8-й класс включительно. Далее можно отметить небольшой рост заболеваемости до 39 %, однако различия статистически недостоверны ($p > 0,05$). Схожие тенденции можно наблюдать как в группе мальчиков, так и в группе девочек.

Хронические болезни психической сферы представлены неврозами. В распространенности этих нарушений прослеживается вышеотмеченная тенденция снижения показателей с 1-го по 8-й класс (с 75 до 7 %) включительно, а далее можно отметить рост заболеваемости в 5,6 раза (с 7 до 39 %), однако различия статистически недостоверны ($p > 0,05$). Аналогичные тенденции можно наблюдать в группах мальчиков и девочек.

Суммарные показатели распространенности всех **хронических заболеваний нервной системы** у всех учащихся, вместе взятых, колеблются в пределах 10—55 %; выявить какую-либо тенденцию не представляется возможным, т. к. различия статистически недостоверны ($p > 0,05$). То же относится к группам мальчиков и девочек.

Хронические заболевания нервной системы представлены эписиндромом, последствиями ДЦП и черепно-мозговых травм, синдромом сильных головных болей и мигренью, а также синдромом вегетативной дисфункции со среднетяжелым и тяжелым течением с синкопальными состояниями. Все эти случаи были единичными, и установить какие-либо тенденции в их распространенности не представляется возможным. Можно только отметить, что синдром вегетативной дисфункции был диагностирован впервые у детей, обучавшихся в 3-м классе, и далее выявлялся у некоторых школьников ежегодно. Эписиндромом страдали две девочки, учившиеся в наблюдаемых школах с 1-го по 10-й класс включительно.

Для выявления особенностей протекания патологических процессов при функциональных расстройствах и хронических заболеваниях психической сферы и нервной системы использован разра-

ботанный нами **качественный анализ**, результаты которого приведены в приложении в таблицах 11, 12.

Установлено, что течение **цефалгии напряжения** различается у мальчиков и девочек: в группе мальчиков можно отметить небольшие колебания частоты благоприятного протекания этого расстройства функций нервной системы (от 25 до 55 %) и, соответственно, небольшие колебания частоты встречаемости неблагоприятного протекания головных болей (в пределах 21—40 %). В группе девочек на каждом рассматриваемом этапе постепенно увеличивается количество случаев, протекающих неблагоприятно: 26 % → 41 % → 45 % → 75 %. Полученные данные говорят о более выраженных негативных тенденциях, характерных для девичьего организма.

Выявлены общие для мальчиков и девочек тенденции в течении патологических процессов **при невротических реакциях** в процессе школьного онтогенеза. В группе мальчиков можно констатировать тенденцию к уменьшению количества благоприятно протекающих случаев невротических реакций (преимущественно астенического типа): 56 % → 48 % → 32 % → 21 % и, соответственно, тенденцию к возрастанию количества неблагоприятно протекающих указанных реакций: 15 % → 42 % → 36 % → 52 %.

В группе девочек также уменьшается количество благоприятно протекающих невротических реакций: 66 % → 67 % → 28 % → 14 % и возрастает (с некоторыми колебаниями) количество случаев неблагоприятно протекающих реакций: 11 % → 13 % → 65 % → 48 %. В итоге установлено, что у 50 % юношей и девушек — учеников старших классов невротические реакции протекают с ухудшением состояния. Аналогичные тенденции выявлены и в отношении течения **легкой вегетативной дистонии (вегетативной лабильности)**. Среди юношей-старшеклассников распространенность неблагоприятно протекающей дистонии составляет 45 %, среди девушек — 50 %.

Таким образом, рассмотрение динамики течения патологических процессов при функциональных нарушениях нервной системы и психической сферы свидетельствует о том, что у 50 % старшеклассников неблагоприятно протекают невротические реакции

и вегетативная дисфункция, кроме того, у 75 % девушек усиливается цефалгия напряжения в период обучения в выпускных классах.

Проведен анализ динамики течения патологических процессов при **хронических заболеваниях нервной системы и психической сферы** (приложение, табл. 12). Ввиду немногочисленности у учащихся хронических заболеваний этих двух систем, представленных в основном невротизмами, все случаи рассмотрены вместе на каждом этапе школьного онтогенеза. Полученные данные свидетельствуют о том, что у мальчиков благоприятно протекает хроническая патология, т. е. процент заболеваний с положительной динамикой возрастает: 57 % → 87 % → 100 %; на последнем этапе все случаи были стабильны. Обратные тенденции наблюдаются в группе девочек: уменьшается количество случаев, протекающих с улучшением: 69 % → 63 % → 43 % → 25 %, и в основном возрастает процент случаев хронических заболеваний с отрицательной динамикой: 13 % → 18 % → 57 % → 50 %.

Проведенный качественный анализ течения хронической патологии подтверждает полученные данные, касающиеся функциональных расстройств нервной системы и психической сферы, свидетельствующие о том, что завершение обучения в 8—9-х классах и старшей школе более неблагоприятно отражается на состоянии нервной системы и психической сферы девушек по сравнению с их сверстниками-юношами.

Таким образом, результаты количественного анализа распространенности функциональных нарушений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы позволили сделать вывод о том, что для мальчиков наиболее напряженным, влияющим на формирование психических расстройств, преимущественно невротических реакций, является период обучения в 1—3-х и 11-м классах, а для девочек (девушек) — период обучения в 9-м и старших классах. Наиболее благоприятным периодом для учащихся обоего пола, т. е. периодом с наименьшей частотой встречаемости психических функциональных расстройств, являются 6-е и 7-е классы. Однако в период завершения основного общего образования начиная с 8-го класса возрастает распространенность невротических реакций у лиц обоего пола. По мере взросления учащихся

увеличивается частота встречаемости вегетативной лабильности. На всем протяжении школьного онтогенеза среди школьников имеет место значительная распространенность цефалгии напряжения.

Качественный анализ динамики течения патологических процессов при функциональных нарушениях нервной системы и психической сферы свидетельствует о том, что у 50 % старшеклассников неблагоприятно протекают невротические реакции и вегетативная дисфункция, кроме того, у 75 % девушек усиливается цефалгия напряжения в период обучения в выпускных классах. Хронические болезни, в основном невроты, более чем в 50 % протекают неблагоприятно у девушек в 8—11-х классах.

Изменения частоты встречаемости и особенности течения функциональных расстройств и хронических болезней глаза и его придаточного аппарата (класс VII-Н по МКБ-10) в динамике школьного онтогенеза

Распространенность всех функциональных расстройств органа зрения представлена в таблице 32.

Установлено, что в динамике обучения детей в школе увеличивается частота встречаемости всех функциональных расстройств зрения у лиц обоего пола, вместе взятых, с 219 до 453 %. Эта же тенденция характерна для мальчиков — возрастание показателей с 228 до 324 % ($p < 0,05$), у девочек рост показателей еще более выражен: с 209 до 561 % ($p < 0,001$).

С 3-го класса распространенность нарушений зрения выше среди девочек по сравнению с мальчиками. В 5-м и старших классах частота встречаемости нарушений зрения у девочек статистически значимо выше, чем у мальчиков: в 5-м классе 441 % против 334 % ($p < 0,05$); в 10-м — 471 % против 320 % ($p < 0,001$), в 11-м — 561 % против 453 % ($p < 0,001$).

В 6—9-х классах распространенность нарушений зрения среди девочек выше, чем среди мальчиков, но различия не достоверны. В структуру функциональных нарушений зрения входят гиперметропия слабой степени, миопия слабой степени, предмиопия и спазм аккомодации (вместе), астигматизм слабой степени и косоглазие.

Таблица 32

Распространенность функциональных нарушений
органа зрения среди школьников, ‰

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функцио- нальные от- клонения	М	228	261	285	329	334	351	387	362	334	320	324
	Д	209	202	341	397	441	409	450	424	420	471	561
	ОП	219	229	312	359	390	379	417	388	375	404	453
в т. ч. ги- перметро- пия слабой степени	М	10	11	10	—	37	38	33	13	13	10	28
	Д	12	19	20	20	10	20	21	14	14	8	—
	ОП	11	15	15	9	24	29	27	13	13	9	14
миопия сла- бой степени	М	139	185	184	228	213	201	292	300	256	290	296
	Д	81	144	186	242	333	215	336	306	299	382	464
	ОП	112	163	185	234	272	207	313	301	277	341	386
предмиопия, спазм акко- модации	М	59	54	64	74	37	75	33	30	39	—	—
	Д	93	39	94	95	69	133	67	61	53	24	—
	ОП	75	46	78	84	54	103	51	43	46	14	—
астигма- тизм сла- бой степени	М	—	—	—	9	19	28	17	13	26	20	—
	Д	—	—	10	10	—	10	16	—	—	24	24
	ОП	—	—	5	9	10	20	16	7	13	22	13
косоглазие	М	20	11	27	18	9	—	6	6	—	—	—
	Д	23	—	31	30	29	31	5	43	27	33	73
	ОП	21	5	29	23	20	15	5	24	13	18	40
прочие функц. от- клонения	М	—	—	—	—	19	9	6	—	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	5	—	27	—	—
	ОП	—	—	—	—	10	5	5	—	13	—	—

Распространенность **гиперметропии** среди всех учащихся, вместе взятых, колеблется в пределах от 9 до 29 ‰, показатели

выше в 5—7-х классах, но различий между частотой встречаемости этого нарушения в разных классах нет.

Среди мальчиков распространенность гиперметропии также выше в 5—7-х классах, но различия статистически незначимы. В группе девочек показатели колеблются в пределах 8—20 %, различия недостоверны.

Миопия слабой степени. Распространенность миопии — наиболее часто встречающегося в школьном возрасте нарушения зрения имеет тенденцию к росту (с незначительными колебаниями). Частота встречаемости миопии среди учащихся обоего пола (вместе) возрастает более чем в 3 раза с 1-го класса до 11-го (со 112 до 386 ‰), различия высоко достоверны ($p < 0,001$). Среди мальчиков за этот же период распространенность миопии увеличивается более чем в 2 раза со 139 до 296 ‰ ($p < 0,001$); среди девочек — в 5,7 раза (с 81 до 464 ‰) ($p < 0,001$). Начиная с 3-го класса частота встречаемости миопии у девочек превышает показатели мальчиков, однако достоверность различия выявлена только в 11-м классе: 464 ‰ против 296 ‰ ($p < 0,05$).

Предмиопия и спазм аккомодации (вместе). Распространенность этих нарушений зрения (с небольшими колебаниями) имеет тенденцию к снижению: среди лиц обоего пола с 75 % в 1-м классе до 14 % в 10-м (в 11-м классе указанные нарушения не выявлены), различие недостоверно ($p > 0,05$). Эти же тенденции прослеживаются как в группе мальчиков, так и в группе девочек. К сожалению, в большинстве случаев предмиопия и спазм аккомодации переходят в миопию слабой степени, которая в последующем прогрессирует.

Астигматизм слабой степени, косоглазие и другие функциональные расстройства зрения были диагностированы в единичных случаях, и выявить какие-либо тенденции не представляется возможным.

Распространенность всех **хронических заболеваний органа зрения** представлена в таблице 33.

Полученные данные позволяют утверждать, что в динамике обучения детей в школе увеличивается частота встречаемости всех хронических болезней органа зрения, выявленных у школьников. У детей обоего пола, вместе взятых, показатель возрастает

в 17 раз — с 11 до 170 ‰ ($p < 0,001$); в т. ч. у мальчиков в 10 раз — с 10 до 98 ‰ ($p < 0,05$), у девочек в 19 раз — с 12 до 232 ‰ ($p < 0,001$).

Таблица 33

Распространенность хронических заболеваний
органа зрения среди школьников, ‰

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хрониче- ские заболе- вания орга- нов зрения	М	10	5	10	—	29	38	21	68	52	80	98
	Д	12	34	10	60	69	66	91	113	159	178	232
	ОП	11	18	10	29	47	52	56	95	106	135	170
в т. ч. ги- перметро- пия сред- ней и высо- кой степеней	М	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—	28
	Д	—	—	—	10	10	—	11	14	13	16	37
	ОП	—	—	—	5	5	5	5	7	7	9	33
миопия сред- ней и высо- кой степеней	М	—	—	—	—	19	19	21	30	26	70	70
	Д	—	17	—	40	59	41	80	85	107	138	146
	ОП	—	8	—	19	37	29	51	61	66	108	111
астигма- тизм сред- ней и высо- кой степеней	М	—	—	—	—	—	—	—	13	13	—	—
	Д	—	—	—	10	—	10	—	—	13	—	—
	ОП	—	—	—	5	—	5	—	7	13	—	—
амблиопия	М	10	5	10	—	10	10	—	25	13	—	—
	Д	12	17	5	—	—	10	—	14	13	8	—
	ОП	11	10	7	—	5	10	—	20	13	5	—
прочие хр. заболевания	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—
	Д	—	—	5	—	—	5	—	—	13	16	49
	ОП	—	—	3	—	—	3	—	—	7	13	26

Гиперметропия средней и высокой степеней. Указанная хроническая патология встречалась у школьников в единичных случаях начиная с 4-го класса вплоть до 10-го класса включительно. В выпускном классе гиперметропия была выявлена у 2 юношей и 3 девушек.

Миопия средней и высокой степеней. Первые случаи миопии средней степени были диагностированы у 3 девочек во 2-м классе. Начиная с 4-го класса (19 %) показатели (с некоторыми колебаниями) прогрессивно возрастали и достигли значения 111 % для лиц обоего пола, вместе взятых, различие статистически значимо ($p < 0,001$).

В группе мальчиков распространенность миопии возрастала с 19 % в 5-м классе до 70 % в 11-м классе (различие на уровне тенденции ($t = 1,9$)). В группе девочек частота встречаемости миопии увеличивалась с 40 % (в 4-м классе) до 146 % в 11-м классе ($p < 0,05$).

Астигматизм и амблиопия средней и высокой степеней встречались в единичных случаях, и выявить какие-либо тенденции не представляется возможным.

Для выявления особенностей протекания патологических процессов при функциональных расстройствах и хронических заболеваниях органа зрения использован разработанный нами **качественный анализ**, результаты которого приведены в приложении (табл. 13, 14).

Установлено, что процент благоприятно протекающей миопии слабой степени (включая предмиопию и спазм аккомодации) как у мальчиков, так и у девочек постепенно уменьшается. Показатели снижаются в группе мальчиков: 16 % $\rightarrow$ 17 % $\rightarrow$ 17 % $\rightarrow$ 0 %; в группе девочек: 18 % $\rightarrow$ 14 % $\rightarrow$ 4—6 %. В 52 % случаев у мальчиков и 55 % случаев у девочек течение этих функциональных расстройств зрения неблагоприятно, с прогрессированием близорукости, причем иногда на 1,5—2,0—2,5 диоптрии за год.

В остальных случаях — порядка 40 % у мальчиков и 30 % у девочек — наблюдался стабильный уровень близорукости. При достижении минус 3 диоптрий миопию легкой степени мы рассматривали как миопию средней степени, а при достижении минус 6

диоптрий — как миопию высокой степени. Миопия средней высокой степенью и расценивается как хроническая патология.

В группе мальчиков, страдающих миопией средней и высокой степеней (приложение, табл. 14), благоприятно протекающих случаев заболевания не отмечено; ухудшение зрения выявлено практически в 100 %.

В группе девушек с миопией средней и высокой степеней ухудшение зрения наблюдалось в 63—75 % случаев, а в остальных — стабилизация состояния.

Таким образом, распространенность миопии слабой степени — наиболее часто встречающегося в школьном возрасте нарушения зрения — имеет тенденцию к росту: среди учащихся обоего пола (вместе) показатель возрастает более чем в 3 раза с 1-го до 11-го класса; среди мальчиков выявлен рост показателей в 2 раза; среди девочек — в 5,7 раза. Частота встречаемости миопии у девочек превышает показатели мальчиков. Распространенность предмиопии и спазма аккомодации имеет тенденцию к снижению, но за счет перехода указанных расстройств зрения в миопию слабой степени.

Первые случаи миопии средней степени были диагностированы у девочек во 2-м классе. Начиная с 4-го класса показатели (с некоторыми колебаниями) прогрессивно возрастали: в группе мальчиков распространенность миопии увеличилась с 19 % в 5-м классе до 70 % в 11-м классе, т. е. в 3,5 раза; в группе девочек — также в 3,5 раза: с 40 % в 4-м классе до 146 % в 11-м.

В 52 % случаев у мальчиков и в 55 % у девочек миопия слабой степени протекает с прогрессированием нарушений зрения, причем иногда на 1,5—2,5 диоптрии за год. Среди мальчиков, страдающих миопией средней и высокой степеней, благоприятно протекающих случаев заболевания не отмечено; ухудшение зрения диагностировано практически в 100 % случаев.

В группе девушек с миопией средней и высокой степеней ухудшение зрения наблюдалось в 63—75 % случаев, а в остальных случаях — стабилизация состояния. У 62,3 % выпускников 11-м классов выявлены нарушения зрения, в т. ч. у 42,2 % юношей и 79,3 % девушек.

Изменения частоты встречаемости и особенности течения функциональных отклонений и хронических болезней костно-мышечной системы (класс XIII-M по МКБ-10) в динамике школьного онтогенеза

Распространенность всех **функциональных отклонений костно-мышечной системы (КМС)** и распространенность отдельных наиболее часто встречающихся функциональных нарушений этой системы представлена в таблице 34. Установлено, что распространенность как всех функциональных отклонений КМС, вместе взятых, так и отдельных функциональных нарушений изменялась в процессе наблюдения за школьниками от 1-го до 11-го класса включительно.

Таблица 34

Распространенность функциональных отклонений
костно-мышечной системы среди школьников, %

Количество обследованных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функциональные отклонения	М	722	728	798	744	811	859	863	822	736	720	700
	Д	617	652	717	649	693	768	799	665	592	512	573
	ОП	674	690	760	697	754	814	831	746	668	605	634
в т. ч. нарушения осанки	М	366	370	552	570	629	645	624	625	526	550	504
	Д	361	375	529	522	529	592	622	524	413	439	476
	ОП	364	372	542	547	581	619	623	573	471	489	490
деформация грудной клетки	М	79	76	109	70	74	94	73	62	53	40	72
	Д	116	87	94	71	59	82	45	29	40	24	12
	ОП	96	82	102	70	66	88	60	47	48	31	40
уплощение стоп	М	277	271	64	55	93	90	83	62	118	120	109
	Д	140	180	42	31	78	74	77	57	93	41	73
	ОП	214	226	53	43	86	82	80	60	106	76	90

Окончание табл. 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
полая стопа	М	—	—	9	9	10	21	51	41	7	10	15
	Д	—	—	42	10	18	10	34	24	13	8	12
	ОП	—	—	24	9	14	15	42	35	10	9	14
слабость мышц брюшно- го пресса	М	—	11	64	35	5	—	10	10	13	—	—
	Д	—	10	10	10	9	—	—	10	13	—	—
	ОП	—	10	39	23	7	—	5	10	13	—	—
прочие функц. на- рушения	М	—	—	—	5	—	9	22	22	19	—	—
	Д	—	—	—	5	—	10	21	21	20	—	—
	ОП	—	—	—	5	—	10	21	21	20	—	—

Динамика показателей не носит линейный характер: наблюдаются определенные периоды подъема частоты и периоды снижения. По распространенности функциональных нарушений КМС у лиц обоего пола, вместе взятых, можно выделить 3 периода: первый — это 1-й и 2-й классы, когда частота нарушений составляла 674 и 690 ‰; второй — период увеличения распространенности с колебаниями от 746 до 831 ‰, он охватывает этапы обучения детей с 3-го по 8-й класс включительно; третий период — период снижения показателей (605—668 ‰) на этапе обучения школьников в 9—11-х классах.

Имеют место высоко достоверные различия между распространенностью функциональных нарушений костно-мышечной системы среди учащихся 5—8-х классов по сравнению с учащимися 1—2-х и 9—11-х классов ($p < 0,001$ и $p < 0,01$).

Аналогичную картину можно наблюдать, изучая распространенность всех функциональных отклонений КМС, выявленных у мальчиков. В динамике показателей наблюдаются 3 периода: первый — это 1-й и 2-й классы (показатели 722 и 728 ‰); второй — 3—8-й классы — период увеличения распространенности с колебаниями от 744 до 863 ‰; третий период — период снижения показателей (с 736 до 700 ‰) на этапе обучения школьников в 9—11-х классах.

Выявлены высоко достоверные различия между распространенностью функциональных нарушений костно-мышечной системы среди мальчиков — учащихся 5—8-х классов по сравнению с мальчиками — учащимися 1—2-х и 9—11-х классов ($p < 0,001$ и $p < 0,01$). Такая же динамика показателей наблюдается и среди девочек, но в отличие от мальчиков частота нарушений несколько ниже: в 1—2-х классах (первый период) — 617 и 652 %, в 3—8-х классах (второй период) — колебания в пределах 649—799 %, в 9—11-х классах (третий период) — колебания в интервале 512—592 %. Достоверность различий по частоте встречаемости всех функциональных нарушений костно-мышечной системы среди девочек — учащихся 5—8-х классов по сравнению с девочками — учащимися 1—2-х и 9—11-х классов имеет меньшую статистическую значимость ($p < 0,05$ и на уровне тенденции $t = 0,8—0,9$).

Распространенность всех **хронических заболеваний костно-мышечной системы (КМС)** и распространенность отдельных наиболее часто встречающихся хронических заболеваний этой системы представлена в таблице 35.

Таблица 35

Распространенность хронических болезней
костно-мышечной системы среди школьников, %

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хрониче- ские заболе- вания кост- но-мышеч- ной системы	М	267	195	185	149	102	115	116	159	263	340	338
	Д	163	221	218	176	106	93	85	218	186	202	280
	ОП	219	207	199	162	103	102	99	188	224	265	307
в т. ч. ско- лиозы, лор- дозы, ки- фозы	М	—	19	—	—	9	—	29	71	138	180	197
	Д	23	22	52	30	29	19	23	104	120	146	147
	ОП	11	20	24	14	18	10	26	90	129	162	170

Окончание табл. 35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
плоскостопие, плоско-вальгусная деформация	М	267	176	185	140	93	72	67	63	79	70	99
	Д	140	177	166	131	58	54	52	86	53	24	96
	ОП	208	177	175	136	76	62	58	74	65	45	97
остеохондропатии, артропатии, артриты	М	—	—	—	9	—	11	10	25	33	60	42
	Д	—	11	—	10	19	10	10	14	13	16	—
	ОП	—	5	—	9	9	10	10	18	23	36	20
прочие хр. болезни	М	—	—	—	—	—	32	10	—	13	30	—
	Д	—	11	—	5	—	10	—	14	—	16	37
	ОП	—	5	—	3	—	20	5	6	7	22	20

Установлено, что распространенность всех хронических заболеваний КМС, вместе взятых, не носит линейный характер, т. к. наблюдаются определенные периоды подъема частоты и периоды снижения показателей. По распространенности хронических болезней КМС у лиц обоего пола, вместе взятых, можно выделить 3 периода: первый — это 1—3-й классы, когда частота снизилась незначительно с 219 до 199 %; второй — продолжение снижения распространенности патологий в с 4-го по 7-й класс включительно (со 162 до 99 %); третий период — период резкого подъема распространенности хронических болезней КМС с 8-го класса до 11-го включительно (рост показателя со 188 до 307 %). Установлены высоко достоверные различия между распространенностью хронических болезней костно-мышечной системы среди учащихся 5—7-х классов по сравнению с учащимися 1—3-х и 8—11-х классов ($p < 0,001$ и $p < 0,01$).

Аналогичную картину можно наблюдать, изучая распространенность хронических болезней КМС, выявленных у мальчиков. В динамике показателей также можно выделить 3 периода: первый — это период с 1-го по 3-й класс включительно, когда наблюдалось снижение распространенности с 267 до 185 %; второй — 4—7-е классы — период относительно невысокого уровня часто-

ты встречаемости болезней с колебаниями от 102 до 149 %; третий период — период резкого роста показателей (со 159 до 338 %), это этап обучения школьников в 9—11-х классах. Имеют место высоко достоверные различия между распространенностью хронических болезней костно-мышечной системы среди мальчиков — учащихся 4—7-х классов по сравнению с мальчиками — учащимися 1—3-х и 9—11-х классов ($p < 0,001$ и $p < 0,01$).

Такая же динамика показателей наблюдается и среди девочек, но, в отличие от мальчиков, первый период более пролонгированный и охватывает 1—4-е классы (с некоторыми колебаниями от 163 до 176 %); второй период приходится на 5—7-е классы — снижение показателей со 106 до 85 %, третий период — 8—11-е классы — резкий рост показателей (с некоторыми колебаниями) с 218 до 280 %. Достоверность различий по частоте встречаемости всех хронических болезней костно-мышечной системы среди девочек — учащихся 5—7-х классов по сравнению с девочками — учащимися 1—4-х и 8—11-х классов статистически значима $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$).

Наиболее распространенными функциональными отклонениями КМС являются различные виды нарушений осанки и уплощение стоп, а хронических болезней — сколиоз и плоскостопие (включая плосковальгусную деформацию стопы). Для изучения распространенности и течения патологических процессов при нарушениях осанки и сколиозе, а также уплощении стоп и плоскостопии необходимо использовать не только количественный анализ, но и разработанный нами **качественный анализ**. Данные о течении функциональных отклонений КМС приведены в приложении, в таблице 15, а хронических болезней этой системы — в приложении, в таблице 16.

Нарушения осанки. Динамика распространенности нарушений осанки у детей обоего пола не носит линейный характер, и можно выделить 3 периода: первый — это 1-й и 2-й классы, когда частота нарушений составляла 364 и 372 %; второй — период увеличения распространенности (с незначительными колебаниями) от 542 до 623 %, он охватывает этапы обучения детей с 3-го по 8-й класс включительно; третий период — период снижения показате-

лей (471—490 %), т. е. этапы обучения школьников в 9—11-х классах. Имеют место высоко достоверные различия между распространенностью нарушений осанки среди учащихся 5—8-х классов по сравнению с учащимися 1—2-х и 9—11-х классов ($p < 0,001$ и $p < 0,01$).

Аналогичную картину можно наблюдать, изучая распространенность нарушений осанки отдельно среди мальчиков и девочек. Достоверность различий между распространенностью нарушений осанки среди мальчиков и девочек — учащихся 5—8-х классов, по сравнению с мальчиками и девочками — учащимися 1—2-х и 9—11-х классов, статистически значима ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,05$ в зависимости от сопоставляемых показателей).

Сколиоз. Частота встречаемости сколиоза среди лиц обоего пола незначительна вплоть до 8-го класса. В группе наблюдаемых мальчиков на разных этапах обучения было выявлено 2—3 случая, в группе девочек — 3—5 случаев. После достижения 15-летнего возраста (8—9-е классы) детям, страдающим сколиотическим нарушением осанки, была проведена рентгенография, и в 45 % случаев был поставлен диагноз «сколиоз». В остальных случаях рентгенологически диагностированного сколиоза диагноз был поставлен без предварительного диагноза «сколиотическая осанка». Поэтому частота сколиоза в 8-м классе, по сравнению с 7-м, в 2,5 раза возросла в группе мальчиков (с 29 до 71 %) и в 4 раза — в группе девочек (с 23 до 104 %).

Далее частота встречаемости сколиоза статистически значимо увеличивалась ($p < 0,001$), достигнув в группе мальчиков-одинадцатиклассников 197 %, их сверстниц-девушек — 147 %.

Анализ течения патологических процессов **при нарушении осанки** свидетельствует о том, что благоприятно протекает указанное нарушение у учащихся 1—4-х классов, в том числе у 21,4 % мальчиков и 29 % девочек.

Процент случаев, протекающих с улучшением, преобладает над процентом случаев, протекающих с ухудшением. Аналогичная картина наблюдается и у учащихся 5—8-х классов. Однако начиная с 9-го класса благоприятно протекающих случаев нарушения осанки не выявлено ни в группе наблюдаемых мальчиков, ни в группе

наблюдаемых девочек. Ухудшение наблюдается в 11—29 % случаев, а в остальных — стабилизация процесса, т. е. сохранение уже имеющегося функционального нарушения.

Как указывалось выше, в период обучения детей в 8—9-х классах количество случаев сколиоза резко возросло в связи с тем, что детям со сколиотической осанкой после рентгенологического обследования был поставлен диагноз «сколиоз». В 8—9-х классах благоприятного течения сколиоза не выявлено ни у одного ребенка, а неблагоприятно патология протекала у 54,5 % мальчиков и у 60 % девочек. Такая же картина была констатирована и на этапах обучения детей в старших классах: отсутствуют случаи сколиоза, протекающие с улучшением состояния; у 50 % юношей и 57 % девушек выявлена неблагоприятная динамика, у остальных — стабилизация процессов.

Уплотнение стоп. Самая высокая распространенность уплощения стоп выявлена у детей в 1-х и 2-х классах: 214 и 226 %, в том числе среди мальчиков — 277 и 271 %, среди девочек меньше — 140 и 180 %. Различия в распространенности уплощения стоп между мальчиками и девочками — учащимися 1—2-х классов статистически достоверны ($p < 0,05$). Начиная с 3-го класса вплоть до 8-го показатели статистически значимо ($p < 0,01$; $p < 0,05$) уменьшаются: у детей обоего пола частота колеблется в пределах 43—86 %, в т. ч. у мальчиков — в пределах 55—93 %, у девочек — в пределах 31—78 %. В 9—11-х классах, хотя распространенность этого функционального нарушения и возрастает, она статистически незначима ($p > 0,05$).

Плоскостопие. Наиболее высокая частота встречаемости этого хронического заболевания констатирована у первоклассников — 208 %, в т. ч. 267 % у мальчиков и 140 % у девочек. Далее распространенность плоскостопия у мальчиков (с небольшими колебаниями) постепенно снижается до 70—99 % в 10—11-х классах. В группе наблюдаемых девочек показатели более подвержены колебаниям, в целом также уменьшаются до 24—96 % в старших классах.

По-видимому, столь высокие показатели распространенности плоскостопия у учащихся в начальной школе обусловлены

тем, что слишком рано ортопедами устанавливается указанный диагноз, когда процессы формирования свода стопы у детей еще продолжаются.

Анализ течения патологических процессов при **уплощении стоп** свидетельствует о том, что у 95 % мальчиков и 91 % девочек благоприятно протекают процессы с 1-го до 4-го класса. Достаточно часто положительная динамика выявляется у учеников 5—7-х классов: в группе мальчиков улучшение у 55 % и ухудшение у 27 %; в группе девочек — улучшение у 67 %, случаев ухудшения нет, в остальных случаях — стабилизация процесса. Однако на этапе обучения школьников в 8—9-х классах возрастает процент неблагоприятно протекающих случаев уплощения стоп: в группе мальчиков — до 42 %, в группе девочек — до 11 %. В старших классах случаи улучшения уплощения стоп вообще отсутствуют, наблюдается либо отрицательная динамика, либо стабилизация процесса.

Рассмотрение показателей течения патологических процессов **при плоскостопии** показало схожую динамику течения патологических процессов: с 1-го до 7-го класса в большинстве случаев при плоскостопии отмечается благоприятное течение патологических процессов, в 8—9-х классах процент случаев с положительной динамикой снижается до 50 %. В старших классах случаев улучшения плоскостопия не выявлено, в группе юношей ухудшение отмечено в 33 % случаев, в группе девушек — в 50 % случаев.

Таким образом, сопоставление данных количественного и качественного анализа показателей, касающихся уплощения стоп и плоскостопия, показало, что, несмотря на незначительное увеличение числа случаев указанных нарушений в 8—11-х классах, течение патологических процессов у школьников с функциональными нарушениями и хроническими заболеваниями стоп становится неблагоприятным.

В число функциональных нарушений костно-мышечной системы, выявляемых у школьников, входит **деформация грудной клетки**, но она, как правило, является последствием рахита. Кроме того, к этой группе нарушений можно отнести так называемую **полую стопу** и **слабость мышц брюшного пресса**, но их частота встречаемости не превышает 3—4 %. Аналогичную распространенность

имеют и выявляемые у школьников другие хронические заболевания КМС, такие как **ходропатии**.

Обобщая результаты качественного анализа показателей, касающихся нарушения осанки и сколиоза, а также уплощения стоп и плоскостопия, достаточно четко прослеживается трехфазность течения патологических процессов: фаза благоприятно протекающих патологических процессов, захватывающая период 1—7-х классов (7—13 лет), фаза нарастания неблагоприятно протекающих процессов — 8—9-й класс (14—15 лет) и фаза протекающих преимущественно неблагоприятно процессов — 10—11-й класс (16—17 лет). В 8—9-х классах в 45 % случаев выявлено изменение диагноза со «сколиотической осанки» на «сколиоз».

По-видимому, добиться эффекта коррекционных мероприятий в отношении наиболее часто встречающихся функциональных нарушений и хронических болезней костно-мышечной системы можно только в первые две фазы, т. е. в начальных и средних классах, причем правильное формирование свода стоп у детей с плоскостопием фактически возможно только в первую фазу, т. е. в начальной школе.

Изменения частоты встречаемости и особенности течения функциональных нарушений и хронических болезней органов дыхания (класс X-J по МКБ-10) в динамике школьного онтогенеза

Распространенность всех **функциональных нарушений дыхательной системы** и распространенность отдельных, наиболее часто встречающихся функциональных нарушений этой системы приведены в таблице 36. В ней представлены только функциональные нарушения ротоносоглотки, т. к. функциональные нарушения бронхов и легких среди обследованных школьников диагностированы не были.

Сравнение частоты встречаемости всех функциональных нарушений ротоносоглотки, выявленных в группе мальчиков, по отношению к группе девочек свидетельствует о том, что на протяжении всего школьного онтогенеза, за исключением 11-го класса, показатели выше в мужской группе, причем различия достоверны с 1-го

до 6-го класса ($p < 0,001$; $p < 0,05$). С 7-го класса показатели мальчиков и девочек сближаются, а в 11-м классе девушки по частоте указанных нарушений превосходят юношей, но различие недостоверно ($p > 0,05$).

Таблица 36

Распространенность функциональных нарушений
органов дыхания среди школьников, %

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Функцио- нальные наруше- ния ротоно- соглотки	М	427	381	404	453	551	431	442	406	439	380	353
	Д	197	269	294	397	387	316	369	382	417	333	366
	ОП	321	326	352	427	471	375	405	396	428	354	360
в т. ч. реци- дивирующие носовые кро- вотечения	М	20	11	9	11	37	28	10	6	19	30	—
	Д	12	29	21	16	39	31	11	24	13	24	12
	ОП	16	20	15	14	38	29	11	15	16	27	7
искривление носовой пе- регородки без наруше- ния дыхания	М	149	116	125	175	222	208	167	160	171	140	125
	Д	58	53	52	96	96	71	103	91	97	98	122
	ОП	107	85	89	135	159	142	135	125	134	117	123
гипертрофия небных мин- далин I, I—II и II степеней	М	139	126	143	99	126	90	99	89	66	40	26
	Д	81	62	107	120	125	102	114	97	93	73	25
	ОП	112	94	126	111	126	96	104	93	79	58	25
гипертро- фия аденои- дов I, I—II и II степеней	М	40	43	9	—	9	11	10	6	6	—	13
	Д	23	29	10	8	—	10	11	6	7	—	—
	ОП	32	36	10	5	5	10	11	9	7	—	7

Окончание табл. 36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
аллергический ринит и поллиноз легкой степени	М	79	85	118	168	157	94	156	145	171	170	189
	Д	23	96	104	157	127	102	125	164	200	138	207
	ОП	54	91	112	162	143	98	141	154	185	152	198
прочие функц. нарушения	М	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	5	—	7	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	3	—	7	—	—

В динамике изменений распространенности всех функциональных нарушений ротоносоглотки, диагностированных у лиц обоего пола, вместе взятых, можно выявить 2 периода: период возрастания показателей от 1-го класса до 5-го включительно с 321 до 471 % (различие высоко достоверно ($p < 0,001$)) и период снижения показателей с 5-го до 11-го класса включительно с 471 до 360 % ($p < 0,05$). Данная тенденция отчетливо прослеживается в группе мальчиков: в первый период показатель увеличивается с 427 до 551 % ($p < 0,05$), а затем снижается до 353 % ($p < 0,01$); в группе девочек тенденция менее отчетлива: имеет место период подъема с 1-го до 4—5-го класса со 197 до 397—387 % ($t = 1,8$), но периода снижения практически нет (366 %).

Структура функциональных нарушений ротоносоглотки представлена рецидивирующими носовыми кровотечениями, искривлением носовой перегородки без нарушения дыхания, гипертрофией небных миндалин I, I—II и II степени, гипертрофией аденоидов I, I—II и II степени, аллергическим ринитом и поллинозом легкой степени.

Рецидивирующие носовые кровотечения у школьников встречаются в единичных случаях, и выявить какие-либо достоверные тенденции в изменениях показателей не представляется возможным.

Искривление носовой перегородки без нарушения дыхания — достаточно частое функциональное нарушение, встречаю-

щееся у школьников, но установить статистически значимые тенденции в изменениях распространенности этого нарушения не удалось.

В динамике **распространенности гипертрофии небных миндалин (ГНМ) I, I—II и II степеней**, выявленной среди всех учащихся, вместе взятых, также можно отметить 2 периода: период стабильных показателей от 1-го до 5-го класса включительно, с колебаниями от 94 до 126 % (достоверных различий нет) и период снижения показателей с 5-го до 11-го класса включительно со 126 до 25 % ($p < 0,05$). Данная тенденция отчетливо прослеживается в группе мальчиков: в первый период наблюдаются колебания показателей от 99 до 143 % ($p > 0,05$), а затем распространенность снижается со 126 до 26 % ($t = 1, 8$); в группе девочек выявлены такие же тенденции, как в группе мальчиков.

Частота встречаемости **гипертрофии аденоидов I, I—II и II степеней** как в группе мальчиков, так и в группе девочек имеет отчетливую тенденцию к снижению, но ввиду немногочисленности случаев выявить какое-либо статистически значимое различие между показателями не удалось.

Распространенность **аллергического ринита и поллиноза легкой степени (вместе)** имеет однонаправленную тенденцию к росту. У лиц обоего пола, вместе взятых, показатель возрастает с 54 до 198 % ($p < 0,001$); в группе мальчиков — с 79 до 189 % ($p < 0,05$); в группе девочек — с 23 до 207 % ($p < 0,001$).

Частоту встречаемости среди школьников «недостаточности неспецифических факторов защиты и измененной иммунобиологической реактивности, свойственной детскому возрасту» (Альбицкий В. Ю., Баранов А. А., Камаев И. А., Огнев М. Л., 2003), можно выявить по количеству школьников, болеющих острыми респираторными инфекциями органов дыхания четыре и более раз в год, т. е. по численности часто болеющих детей (ЧБД) в расчете на 1000 обследованных (%).

Частота встречаемости ЧБД среди школьников представлена в таблице 37.

Определить какие-либо тенденции в частоте встречаемости этих нарушений среди школьников обоего пола, вместе взятых, не

представляется возможным. Однако в группе мальчиков прослеживаются следующие тенденции: снижение показателя с 218 до 103 % от 1-го класса до 9-го включительно ($p < 0,05$), а затем рост к 11-му классу до 211 % ($p < 0,001$). Фактически количество часто болеющих юношей-одинадцатиклассников соответствует количеству часто болеющих мальчиков-первоклассников. В группе девочек другие тенденции: увеличение показателя с 1-го класса до 7-го включительно с 70 до 218 % ($p < 0,001$), а затем практически стабильные показатели со статистически незначимыми колебаниями.

Таблица 37

Частота встречаемости ЧБД среди школьников среди школьников, ‰

Количество обследованных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Распространенность нарушений иммунитета (часто болеющие дети)	М	218	99	171	151	166	175	139	137	103	150	211
	Д	70	94	168	130	185	192	218	177	208	130	159
	ОП	150	97	169	140	176	184	180	157	155	139	187

В целом можно сказать, что, несмотря на развитие иммунной системы у учащихся по мере их взросления, на протяжении всего школьного периода онтогенеза группа ЧБД составляет 15—20 %.

Таким образом, сравнительный анализ **распространенности функциональных нарушений ротоносоглотки** в процессе школьного онтогенеза показал, что частота встречаемости всех функциональных нарушений ротоносоглотки в группе мальчиков выше, чем в группе девочек. В динамике изменений распространенности всех функциональных нарушений ротоносоглотки можно выявить 2 периода: период возрастания показателей с 1-го класса до 5-го и период снижения показателей с 5-го до 11-го класса вклю-

чительно. Распространенность аллергического ринита и поллиноза легкой степени (вместе) имеет однонаправленную тенденцию к росту от младшей школы к старшей. В группе мальчиков распространенность поллиноза (с колебаниями) возросла 79 % до 189 % ($p < 0,01$); в группе девочек частота встречаемости поллиноза увеличивалась практически без колебаний с 23 до 207 % ($p < 0,001$). По нашим данным, частота встречаемости поллиноза у сельских детей — учащихся младшей школы в Вяземском районе Смоленской области в 2,5 раза меньше, чем у их сверстников-москвичей (40,2 против 106,75 %) [76].

На протяжении всего периода обучения детей в школе группа ЧБД составляла 15—20 %.

Распространенность всех **хронических болезней дыхательной системы** и распространенность отдельных, наиболее часто встречающихся заболеваний этой системы представлена в таблице 38. Рассматривать динамику показателей целесообразно по двум составляющим порознь: хронические болезни ротоносоглотки и хронические заболевания бронхов и легких.

Распространенность **хронических заболеваний ротоносоглотки** среди всех учащихся, вместе взятых, (со значительными колебаниями показателей) имеет отчетливую тенденцию к снижению с 214 до 59 % ($p < 0,001$); в группе мальчиков — с 228 до 85 % ($p < 0,001$), в группе девочек — со 197 до 37 % ($p < 0,01$). В течение всего периода наблюдения, за исключением 4-го класса, частота встречаемости хронических болезней ротоносоглотки у мальчиков была выше, чем у девочек.

Структура хронических болезней ротоносоглотки представлена хроническим тонзиллитом и гипертрофией небных миндалин II—III и III степеней; гипертрофией аденоидов II—III и III степеней, хроническим гайморитом и синуситом, искривлением носовой перегородки с нарушением дыхания, хроническим ринитом и поллинозом с тяжелым течением.

Распространенность **хронического тонзиллита**, выявленного среди всех школьников, колеблется в пределах 29—88 %, и отчетливых признаков снижения показателя в процессе школьного онтогенеза нет.

Таблица 38

Распространенность хронических болезней органов
дыхания среди школьников, ‰

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
Хрониче- ские заболе- вания рото- носоглотки	М	228	241	118	88	116	87	150	143	71	120	85
	Д	197	146	80	100	85	91	143	130	107	106	37
	ОП	214	193	101	95	101	90	148	136	89	112	59
в т. ч. хр. тонзиллит, гипертрофия небных мин- далин II—III, III степеней	М	69	98	36	44	70	66	88	95	32	60	43
	Д	81	48	21	56	46	61	53	82	40	65	25
	ОП	75	71	29	51	58	64	71	88	38	63	32
аденоидные разрастания II—III и III степеней, аденоидит	М	79	11	18	—	—	—	21	—	—	—	—
	Д	23	10	—	16	—	—	—	—	—	8	—
	ОП	54	10	10	9	—	—	11	—	—	4	—
хр. гаймо- рит, и др. хр. синуситы	М	10	11	—	11	—	—	—	—	13	20	28
	Д	—	—	—	—	—	—	23	24	27	33	12
	ОП	5	5	—	5	—	—	11	12	19	27	20
хр. ринит, хр. ринофа- рингит, ис- кривление носовой пе- регородки с нарушени- ем дыхания	М	40	99	46	11	28	9	10	24	13	20	14
	Д	58	39	49	28	39	10	11	12	27	—	—
	ОП	48	70	47	20	33	10	11	18	19	9	7
прочие за- болевания ЛОР-органов	М	—	—	9	11	9	12	10	—	—	20	—
	Д	12	10	—	—	—	20	11	—	—	—	—
	ОП	5	5	5	5	5	16	11	—	—	9	—

Окончание табл. 38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Хронические заболевания бронхов и легких	М	11	21	10	34	75	79	89	77	97	60	85
	Д	10	15	5	24	22	25	26	18	20	32	49
	ОП	11	18	8	29	47	52	56	48	59	45	65
Бронхиальная астма	М	11	21	10	34	75	79	89	77	97	60	85
	Д	10	15	5	23	22	25	26	18	20	32	49
	ОП	11	18	8	29	47	52	56	48	59	45	65
прочие хронические заболевания бронхов и легких	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Гипертрофия аденоидов II—III и III степеней часто встречалась у учащихся 1—2-х классов, а далее выявлялись только отдельные случаи заболевания.

Хронический гайморит и синусит, наоборот, чаще были диагностированы у учащихся 7—11-х классов и практически отсутствовали у младших школьников.

Распространенность **искривления носовой перегородки с нарушением дыхания, хронического ринита и поллиноза с тяжелым течением** была значительной в 1—5-х классах, а далее показатели, хотя статистически и незначимо, уменьшились с 40—60 ‰ до 7—15 ‰.

Хроническая патология бронхов и легких была представлена только **бронхиальной астмой**.

Частота встречаемости бронхиальной астмы возрастает с 11 до 65 ‰. Заболевание в большей степени распространено среди мальчиков по сравнению с девочками: 11—85 против 10—49 ‰, но различия статистически незначимы.

Таким образом, выявлено, что, хотя в целом **хронические болезни ротоносоглотки** имеют тенденцию к уменьшению распространенности, частота встречаемости хронического синусита возрастает к старшим классам.

Частота встречаемости **бронхиальной астмы** увеличивается от младших классов к старшим.

Для изучения течения патологических процессов при функциональных нарушениях ротоносоглотки, хронической патологии ротоносоглотки и бронхиальной астме нами использован **качественный анализ**. Данные о течении функциональных нарушений ротоносоглотки представлены в приложении (табл. 17), а хронической патологии органов дыхания — в приложении (табл. 18).

Установлено, что в процессе школьного онтогенеза у учащихся наблюдаются разнонаправленные тенденции в течении функциональных нарушений ротоносоглотки в зависимости от возраста. У мальчиков и девочек в начальных и средних классах (1—3-й этапы наблюдения) в 37—46 % случаев указанные функциональные нарушения протекают благоприятно, отрицательная динамика констатирована в 20—35 % случаев и стабильное течение патологических процессов — в 21—40 %. Что же касается 4-го этапа наблюдения (старшие классы), то картина меняется: процент благоприятно протекающих случаев снижается до 27 % в группе юношей и до 29 % — в группе девушек, также уменьшается процент неблагоприятно протекающих случаев (до 13 и 14 % соответственно). Одновременно существенно возрастает (до 60 % в группе юношей и до 57 % в группе девушек) процент случаев стабильно протекающих нарушений, причем это касается в основном поллиноза и аллергического ринита.

По данным таблицы (приложение, табл. 18) можно судить о течении **бронхиальной астмы** у учащихся на протяжении 11 лет наблюдения. На начальном этапе (1—4-е классы) в группе мальчиков улучшения не наблюдалось, но стабильно заболевание протекало в 80 % случаев, на втором (4—7-е классы) и третьем этапе (7—9-е классы) можно выявить разнонаправленные тенденции, причем в половине случаев патология протекала благоприятно. В старших классах благоприятная динамика течения бронхиальной астмы была констатирована только в 33 % случаев, а отрицательная — в 67 %. В группе девочек частота бронхиальной астмы была незначительной и в старших классах все случаи заболевания протекали с улучшением состояния девушек.

Подводя итоги количественного и качественного анализа показателей, можно констатировать следующее:

- частота встречаемости функциональных нарушений и хронических болезней **органов дыхания** в группе мальчиков (юношей) выше, чем в группе девочек (девушек);

- в динамике изменений распространенности всех функциональных нарушений ротоносоглотки можно выявить 2 периода: период возрастания показателей с 1-го класса до 5-го и период снижения показателей с 5-го до 11-го класса включительно;

- распространенность аллергического ринита и поллиноза легкой степени (вместе) имеет однонаправленную тенденцию к росту от младшей школы к старшей; у старшеклассников наблюдается стабильное, хотя и достаточно легкое, течение указанных функциональных нарушений;

- на протяжении всего периода обучения в школе группа ЧБД составляла 15—20 %;

- хронические болезни ротоносоглотки имеют тенденцию к уменьшению распространенности, но частота встречаемости хронических синуситов возрастает к старшим классам;

- распространенность бронхиальной астмы увеличивается от младших классов к старшим, но преимущественно у лиц мужского пола;

- отсутствуют случаи благоприятно протекающих случаев бронхиальной астмы у мальчиков в начальных классах; в средней школе можно констатировать разнонаправленные тенденции в течении заболевания; в старших классах благоприятная динамика была выявлена только в 33 % случаев, а отрицательная — в 67 %.

***Изменения частоты встречаемости и особенности
течения функциональных нарушений системы
кровообращения (класс IX-I по МКБ-10)
в динамике школьного онтогенеза***

Функциональные нарушения системы кровообращения занимают одно из ведущих позиций в структуре функциональных отклонений у школьников, как правило, I или II ранговые места. Распределенность нарушений представлена в таблице 39.

Таблица 39

Распространенность функциональных нарушений
системы кровообращения среди школьников, ‰

Количество обследован- ных, чел.	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Функцио- нальные от- клонения	М	92	212	199	206	199	189	180	168	155	100	71
	Д	104	180	203	215	227	203	193	164	149	123	82
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
	ОП	196	392	402	421	426	392	373	332	304	223	153
в т. ч. функ- циональная кардиопатия	М	396	533	685	1022	879	1000	785	886	833	850	832
	Д	314	356	505	940	832	924	676	532	503	439	451
	ОП	358	438	595	979	855	963	725	710	667	624	627
артериальная гипотензия	М	188	283	244	341	196	349	278	254	211	170	185
	Д	140	231	215	340	304	327	209	160	147	138	134
	ОП	166	255	230	340	229	338	240	207	179	153	157
артериальная гипертензия	М	—	—	5	49	56	57	11	25	26	—	15
	Д	—	—	15	24	69	64	26	29	23	24	24
	ОП	—	—	10	36	62	60	19	27	25	13	20
пролапс ми- трально- го клапа- на, функц. сердеч- ные шумы (не уточ- ненные)	М	—	—	64	142	157	185	194	236	178	260	166
	Д	—	—	83	102	69	64	26	43	53	49	24
	ОП	—	—	73	121	114	125	110	140	115	144	91
малые ано- малии раз- вития серд- ца (установ- ленные)	М	198	228	363	452	481	371	269	325	372	370	368
	Д	140	115	182	437	370	459	404	286	253	195	220
	ОП	171	168	272	445	426	415	334	306	312	274	288
прочие функц. от- клонения	М	10	22	9	38	28	38	33	46	46	50	85
	Д	34	10	10	37	20	10	11	14	27	33	49
	ОП	21	15	10	37	24	25	22	30	36	40	65
прочие функц. от- клонения	М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
	Д	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ОП	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6

Хронические заболевания сердечно-сосудистой системы нельзя отнести к школьно обусловленным нарушениям здоровья, т. к. это или врожденные пороки сердца, в т. ч. открытое овальное окно, или приобретенные пороки сердца, которые в данном лонгитудинальном исследовании ни у кого из наблюдаемых школьников не были выявлены ни при обследовании в школах, ни при обследовании в поликлиниках и стационарных условиях. Поэтому в монографии мы не рассматриваем хронические заболевания системы кровообращения, тем более они были представлены только несколькими случаями врожденных пороков сердца, преимущественно открытым овальным окном.

Распространенность среди школьников всех **функциональных нарушений системы кровообращения**, вместе взятых, изменяется в зависимости от класса обучения.

При этом можно выделить 3 периода. Первый период (1—4-е классы) — рост показателей от 358 до 979 ‰, различие высоко достоверно ($p < 0,001$). Второй период (4—6-е классы) — показатели, хотя и колеблются, но все-таки отчетливых тенденций к росту или снижению нет (979 ‰ → 855 ‰ → 963 ‰). Третий период (7—11-е классы) — наблюдается однонаправленная тенденция к снижению показателей (725 ‰ → 710 ‰ → 667 ‰ → 624 ‰ → 627 ‰) ($p < 0,05$).

Аналогичные тенденции можно выявить в группе мальчиков. Первый период — увеличение распространенности с 396 до 1022 ‰ ($p < 0,001$); второй (4—6-е классы) — стабильно высокие показатели (1022—1000 ‰); третий (7—11-е классы) — снижение показателей, хотя и со значительными колебаниями. Различие между показателем 6-го класса (1000 ‰) и показателем 11-го класса (832 ‰) статистически значимо ($p < 0,001$).

Тенденции, наблюдаемые в группе девочек, совпадают с тенденциями, наблюдаемыми в группе мальчиков: первый период (1—4-е классы) — рост показателя с 314 до 940 ‰ ($p < 0,001$); второй (4—6-е классы) — стабильно высокие показатели (940—924 ‰); третий период (7—11-е классы) — отчетливое снижение распространенности с 676 до 451 ‰ ($p < 0,001$), причем более выраженное, чем в группе мальчиков.

Функциональные нарушения системы кровообращения представлены функциональной кардиопатией, выявляемой при электрокардиографических исследованиях; артериальной гипотензией; артериальной гипертензией; пролапсом митрального клапана и функциональными сердечными шумами (ФСШ), не уточненными ультразвуковыми методами; малыми аномалиями развития сердца (МАРС), установленными ультразвуковыми методами.

Динамика частоты встречаемости **функциональной кардиопатии** схожа с динамикой общих показателей распространенности всех функциональных нарушений системы кровообращения. Отчетливо прослеживаются 3 периода: первый период (1—4-е классы) — рост показателя со 166 до 340 % ($p < 0,001$), второй период (4—6-е классы) (340—338 %) — относительно стабильные показатели; третий период (7—11-е классы) — снижение показателей с 338 до 157 % ($p < 0,001$). Схожие тенденции и близкие по значению показатели выявлены и в группе мальчиков, и в группе девочек.

Первые случаи **артериальной гипотензии** были выявлены у детей только в 3-м классе. В динамике частоты встречаемости этого нарушения можно выделить 2 периода: рост показателя от 3-го класса до 6-го (от 10 до 60 %) и снижение показателя от 6-го класса к 11-му (до 20 %); различия статически незначимы. Аналогичные тенденции и схожие количественные показатели были констатированы в группах мальчиков и девочек.

Первые случаи **артериальной гипертензии** также были диагностированы у учащихся только в 3-м классе. Анализ показателей позволяет выявить однонаправленную тенденцию увеличения распространенности артериальной гипертензии среди всех школьников от 3-го класса к 10-му с 73 до 144 % ($p < 0,01$). В 11-м классе показатель снижается до 91 %, но различие между 10-м и 11-м классом статистически незначимо ($p > 0,05$). Рост частоты встречаемости артериальной гипертензии в группе мальчиков более значительный по сравнению с общими показателями: с 64 до 260 % ($p < 0,001$). Среди юношей-одинадцатиклассников указанное нарушение распространено несколько меньше, чем среди десятиклассников (166 против 260 %), но различие недостоверно

($p > 0,05$). В группе девочек частота встречаемости артериальной гипертензии значительно ниже, чем в группе мальчиков ($p < 0,001$), и колеблется в пределах 24—102 %, выявить какие-либо тенденции в изменениях показателей не удалось. Таким образом, можно утверждать, что артериальная гипертензия — функциональное нарушение, встречающееся преимущественно у мальчиков и возрастающее от 3-го класса (10-й год жизни) к старшим (17—18-й годы жизни).

Пролапс митрального клапана и функциональные сердечные шумы (вместе). У школьников обоего пола, вместе взятых, частота встречаемости указанных нарушений возрастает от 1-го класса до 4-го со 171 до 445 % ($p < 0,001$), а потом снижается до 288 % (различие в показателях между 4-м классом и 11-м высоко статистически значимо ($p < 0,001$)). В группе мальчиков наблюдаются аналогичные тенденции: рост показателя от 1-го до 5-го класса со 198 до 481 % ($p < 0,001$) с последующим снижением к 11-му классу до 368 % (различие на уровне тенденции $t = 1,7$). В группе девочек максимальное значение показателя выявлено в 6-м классе (возрастание со 140 до 459 % ($p < 0,001$)) с последующим снижением до 220 % в 11-м классе ($p < 0,001$). Обобщая данные, можно утверждать, что уже в начальной школе у 15—30 % учащихся выслушиваются функциональные сердечные шумы. Максимальная распространенность шумов констатирована у школьников на 12—14-м году жизни (44—48 %). У 37 % юношей и 22 % девушек к моменту завершения школы выслушиваются сердечные шумы. Указанные шумы при уточнении диагноза во многих случаях обусловлены функциональным пролапсом митрального клапана.

Малые аномалии развития сердца (МАРС). Этот диагноз ставился только на основании данных ультразвукового обследования учащихся. Чаще всего встречались аномально расположенные или дополнительные хорды и трабекулы, которые также аускультативно давали функциональные сердечные шумы. В связи с тем, что дети на протяжении периода наблюдения постепенно проходили ультразвуковое обследование и появлялось все больше уточненных диагнозов, увеличение частоты встречаемости МАРС нельзя расценивать как рост распространенности указанных нарушений.

У лиц обоего пола, вместе взятых, показатель вырос с 21 до 65 % (различие не достоверно ($p > 0,05$)), в группе мальчиков — с 10 до 85 % ($p > 0,05$), в группе девочек — с 34 до 49 % ($p > 0,05$).

Таким образом, установлено, что распространенность среди наблюдаемых учащихся всех функциональных нарушений системы кровообращения, вместе взятых, изменяется в зависимости от класса обучения. При этом можно выделить 3 периода. Первый период (1—4-е классы) характеризуется статистически достоверным увеличением показателей. В течение непродолжительного второго периода (с 4-го до 6-го класса) показатели стабильны. В третий период (7—11-е классы) наблюдается однонаправленная, статистически значимая тенденция к снижению показателей. Данные тенденции были констатированы в обеих половых группах. Изменения частоты встречаемости функциональной кардиопатии схожи с динамикой общих показателей распространенности всех функциональных нарушений системы кровообращения, т. к. в те же сроки прослеживаются 3 тенденции: сначала рост показателей, потом непродолжительный период стабилизации показателей и затем постепенное их снижение. Указанные тенденции наблюдаются в обеих половых группах. Установлено, что частота артериальной гипертензии, встречающейся преимущественно у мальчиков и юношей-подростков, достоверно возрастает от 3-го класса к старшим. Выявлено, что уже в начальной школе у 15—30 % учащихся выслушиваются функциональные сердечные шумы. Максимальная распространенность шумов констатирована у школьников на 12—14-м году жизни (44—48 %). У 37 % юношей и 22 % девушек — выпускников школы сохраняются функциональные сердечные шумы.

Для изучения распространенности и течения патологических процессов при функциональных нарушениях системы кровообращения нами использован **качественный анализ**. Данные представлены в приложении, в таблице 19.

Динамика показателей свидетельствует о том, что в старших классах уменьшается количество случаев с благоприятно протекающей **функциональной кардиопатией**: в группе мальчиков — 25 % → 41 % → 30 % → 16 %, в группе девочек — 17 % → 41 % →

27 % → 15 % и возрастает количество случаев с отрицательной динамикой: в группе мальчиков — 26 % → 32 % → 30 % → 37 %, в группе девочек — 24 % → 25 % → 27 % → 39 %. Полученные данные позволяют предположить, что период завершения общего образования оказывает неблагоприятное влияние на функциональное состояние и проводящую систему миокарда.

Противоположные тенденции, зависящие от пола учащихся, можно выявить в отношении **артериальной гипертензии**: в 7—9-х классах (3-й этап наблюдения) в группе мальчиков 30 % случаев протекали с улучшением симптоматики и 48 % — с ухудшением; в группе девочек, наоборот, с улучшением 71 % и 29 % с ухудшением клинической картины. Это позволяет предположить, что на завершающем этапе пубертата уровень артериального давления зависит от уровня андрогенов и эстрогенов.

При оценке течения **ФСШ, пролапса митрального клапана, МАРС** в подавляющем большинстве случаев можно наблюдать стабильную клиническую картину. В группе мальчиков случаи с отсутствием динамики (на каждом из четырех этапов наблюдения соответственно) составляли 70 % → 75 % → 59 % → 70 %; в группе девочек — 68 % → 51 % → 59 % → 82 %. Но при этом начиная с третьего этапа наблюдения (7—9-е классы) количество случаев указанных нарушений убывало: в группе наблюдаемых мальчиков — 73 → 73 → 48 → 20 случаев, в группе девочек — 55 → 63 → 43 → 11 случаев. Полученные данные показывают, что часть шумов, безусловно, носит функциональный характер; они появляются в препубертатный и начале пубертатного периода и по мере развития организма через несколько лет проходят. Другая часть шумов постоянно выслушивается и не зависит от процессов роста и развития организма, следовательно, их нельзя считать функциональными отклонениями: они являются анатомическими особенностями строения сердца.

Таким образом, при количественном и качественном анализе функциональных нарушений системы кровообращения выявлены сложные тенденции, зависящие как от этиологии и патогенеза нарушений, так и от воздействующих факторов, в частности от интенсивности обучения в старших классах:

— изучение частоты встречаемости и особенностей течения **функциональной кардиопатии** показало, что период завершения общего образования оказывает неблагоприятное влияние на функциональное состояние и проводящую систему миокарда тех школьников, у которых сохраняются указанные нарушения;

— анализ распространенности **артериальной гипертензии**, встречающейся более часто у мальчиков и юношей-подростков по сравнению с девочками и девушками, показал достоверное возрастание показателей от 3-го класса к старшим. Начиная с 7—9-го класса (13—15 лет) в группе мальчиков артериальная гипертензия в 30 % случаев протекала с улучшением симптоматики, а в 48 % — с ухудшением; в группе девочек, наоборот, с улучшением в 71 % и в 29 % — с ухудшением клинической картины;

— аускультативное обследование свидетельствует о том, что уже в начальной школе у 15—30 % учащихся выслушиваются **функциональные сердечные шумы**, а максимальная распространенность шумов (44—48 %) констатирована у школьников на 12—14-м году жизни. К концу обучения в школе количество учащихся с сердечными шумами сокращается, однако у 37 % юношей и 22 % девушек — выпускников школы они сохраняются. Полученные данные свидетельствуют о том, что часть сердечных шумов обусловлена индивидуальными анатомическими особенностями строения сердца, а часть — процессами роста миокарда и клапанного аппарата, поэтому все дети должны проходить эхокардиографическое обследование до школы, в период пубертата и в старшем подростковом возрасте.

***Изменения частоты встречаемости ювенильных
нарушений менструального цикла у девушек
в 9—11-х классах (класс XIV-N91-N92 по МКБ-10)***

Частота встречаемости нарушений менструального цикла изучалась только у школьниц, у которых прошло не менее двух лет с момента менархе, т. е. у девятиклассниц (15 лет) и старшекласниц (16—17 лет). Распространенность указанных нарушений у учениц 9-го класса составила 208,05 %, у учениц 10-го — 349,1 %, 11-го — 341,5 %. Различия между девяти- и старшекласница-

ми статистически значимы ($p_{9-10} < 0,01$; $p_{9-11} < 0,01$). Увеличение частоты указанных нарушений можно объяснить тем, что на фоне напряженной учебной деятельности, психоэмоционального напряжения и недосыпания в старших классах более чем у трети девушек наблюдаются нарушения нейроэндокринной регуляции менструального цикла.

Неблагоприятные возрастные периоды в течении патологических процессов при школьно обусловленных нарушениях здоровья

По результатам проведенного количественного и в основном качественного анализа динамики показателей, характеризующих школьно обусловленные функциональные отклонения и хронические заболевания, определены неблагоприятные возрастные периоды в формировании здоровья школьников (табл. 40).

Таблица 40

Неблагоприятные возрастные периоды в течении патологических
процессов при школьно обусловленных функциональных
отклонениях и хронических заболеваниях

	Функциональные отклонения		Хронические заболевания	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
1	2	3	4	5
Система пищеварения	—	15—17 лет	15—16 лет	7—8 и 14—17 лет
Эндокринно-обменные нарушения	7—13 и 16—17 лет (избыток массы тела)	7—10 лет и 14—17 лет (дефицит массы тела)	7—14 и 16—17 лет (ожирение)	7—10 и 15—17 лет (ожирение)
Костно-мышечная система	14—17 лет (нарушения осанки)	14—17 лет (нарушения осанки)	15—17 лет (сколиоз)	15—17 лет (сколиоз)
Нервная система и психическая сфера	7—9 и 16—17 лет (невротические реакции)	14—17 лет (невротические реакции)	16—17 лет (неврозы)	16—17 лет (неврозы)

Окончание табл. 40

1	2	3	4	5
Глаз и его придаточный аппарат	7—17 лет (миопия слабой степени)	7—17 лет (миопия слабой степени)	7—17 лет (миопия средней и высокой степени)	7—17 лет (миопия средней и высокой степени)
Ротоносо-глотка	—	—	12—14 лет (хронические синуситы и хронический тонзиллит)	16—17 лет (хронические синуситы и хронический тонзиллит)
Сердечно-сосудистая система	11—17 лет (пограничный уровень АД и артериальная гипертензия)	16—17 лет (пограничный уровень АД и артериальная гипертензия)	—	—
Нарушения менструального цикла	—	16—17 лет	—	—

Наиболее неблагоприятным периодом для течения многих функциональных отклонений и в особенности хронических заболеваний является старший подростковый возраст, на который приходится обучение в 9—11-х классах. Нарушения зрения неблагоприятно протекают в процессе всего школьного онтогенеза.

Изменение распределения школьников по группам здоровья в динамике обучения в школе

В результате анализа данных о состоянии здоровья, физическом и психическом развитии каждого наблюдаемого школьника ежегодно по окончании медицинского осмотра определялась его группа здоровья. Распределение всех обследованных учащихся по группам здоровья в динамике обучения с 1-го по 11 класс представлено в таблице 41.

Анализ распределения современных детей и подростков по группам здоровья показал, что если в 1-м классе к I группе здоро-

вья, т. е. к абсолютно здоровым детям, было отнесено 4,3 % школьников, то к концу школы таких учащихся не было вовсе. За этот же период произошло уменьшение наполняемости II группы здоровья, к которой относят детей с функциональными отклонениями, с 44,4 до 34,0 % ($p < 0,05$). Одновременно увеличилось число детей, страдающих хроническими заболеваниями в стадии компенсации и отнесенных к III группе здоровья (с 51,3 до 61,4 %; $p < 0,05$). Возросла с 0 до 4,6 % наполняемость IV группы здоровья, в которую входят дети с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации.

Таблица 41

Распределение школьников по группам здоровья
в динамике обучения с 1-го по 11-й класс, %

Классы	Группы здоровья			
	I	II	III	IV
1	4,3±1,0	44,4±2,5	51,3±2,5	0
2	1,0±0,5	44,1±2,5	54,9±2,5	0
3	0,8±0,4	44,9±2,5	53,9±2,5	0,4±0,3
4	0,5±0,3	51,1±2,4	47,7±2,4	0,7±0,4
5	0	51,9±2,5	47,4±2,4	0,7±0,4
6	0,5±0,3	51,9±2,5	45,8±2,5	1,8±0,7
7	1,0±0,5	48,3±2,6	49,1±2,6	1,6±0,6
8	0,6±0,4	39,6±2,7	56,9±2,7	2,9±0,9
9	0,4±0,4	36,2±2,7	61,1±2,8	2,3±0,9
10	0,5±0,3	30,9±2,8	66,8±2,8	1,8±0,9
11	0	34,0±2,7	61,4±2,8	4,6±1,0

Резюме

Изучение процессов формирования здоровья учащихся в динамике обучения с 1-го по 11-й класс позволило выявить особенности изменений в различные периоды школьного онтогенеза показателей распространенности (количественный анализ) и течения патологических процессов (качественный анализ) при наиболее часто

встречающихся у учащихся функциональных отклонениях и хронических заболеваниях, относящихся к различным классам и группам болезней МКБ-10. В результате количественного и качественного анализа установлены сложные тенденции, зависящие от этиологии и патогенеза нарушений, пола, возраста и от воздействующих факторов, в частности от интенсивности обучения в 9-м и старших классах.

Изменения распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний среди школьников свидетельствует об ухудшении состояния здоровья учащихся в процессе обучения в школе. Так, за 11-летний период частота функциональных отклонений возросла на 14,7 %, а хронических заболеваний — на 52,8 %. Ухудшение состояния здоровья школьников подтверждается и изменениями в распределении учащихся по группам здоровья: уменьшением числа детей, отнесенных к I группе здоровья, с 4,3 % до 0 %; увеличением III группы здоровья на 10,1 % за счет перехода учащихся из II в III группу в результате хронизации у обучающихся функциональных отклонений; возрастанием числа школьников, отнесенных к IV группе здоровья, с 0 до 4,6 %.

Динамика распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний не носит линейный характер как в целом, так и по отдельным классам болезней по МКБ-10 и по отдельным нозологическим формам. За 11-летний школьный онтогенез в изменениях показателей по каждому заболеванию или функциональному отклонению можно выделить от 2 до 4 периодов. В каждый период частота встречаемости нарушений имеет близкие цифровые значения. В то же время имеют место статистически значимые различия между средними значениями показателей каждого периода. Продолжительность периодов различна — от 2 до 7 лет. В значительной степени обобщая все показатели, можно сказать, что первый период — период адаптации детей к школе в 1—3-х классах. Продолжительность периода — от 2 до 3 лет; для него характерны высокие показателями заболеваемости, преимущественно значительная частота функциональных отклонений. Далее (хотя и с некоторыми исключениями) следует относительно благоприятный период, длящийся от 4-го до 7-го класса, характе-

ризующийся некоторым снижением и стабилизацией показателей заболеваемости, особенно хронической патологии. Для третьего периода — периода обучения в последних классах средней школы и в старших классах характерна высокая частота встречаемости как функциональных отклонений, так и хронических заболеваний.

Анализ течения патологических процессов свидетельствует о том, что если в первый из выделенных нами периодов подавляющее большинство случаев функциональных отклонений и хронических заболеваний протекало благоприятно, во второй период в значительном проценте случаев отмечалась стабилизация патологических процессов, то в третий период констатируется в основном отрицательная динамика с прогрессированием патологий и развитием осложнений.

Полученные данные о возрастных периодах, характеризующихся ростом заболеваемости и неблагоприятным течением различных функциональных отклонений и хронических заболеваний, позволяют научно обосновать сроки и объем обследования обучающихся при профилактических осмотрах, а также основные направления профилактической работы медицинского персонала в общеобразовательных организациях, задачи гигиенического обучения и воспитания детей, их родителей и педагогов.

Глава 6. Формирование школьно обусловленных нарушений здоровья в зависимости от физического развития учащихся

© 2021 И. К. Рапопорт, Д. С. Надеждин

Задача данного исследования состояла в том, чтобы выяснить, имеются ли корреляционные связи между изменениями распространенности отклонений в физическом развитии учащихся и изменениями распространенности наиболее часто встречающихся функциональных отклонений и хронических заболеваний, выявленных среди одних и тех же детей в динамике наблюдения с 1-го по 11-й класс.

Следует отметить, что корреляционные связи не являются причинно-следственными связями, а указывают только на синхронность изменений показателей в сравниваемой паре коррелируемых рядов. Причем эти изменения могут происходить как под воздействием одного и того же фактора, так и под воздействием большего количества разнообразных факторов. В отдельных случаях возможны так называемые ложные корреляции — случаи умеренной или сильной взаимосвязи между показателями, вызванной действием скрытого фактора, при статистическом инструментарии, не позволяющем в момент исследований определить присутствие этого скрытого фактора. Интерпретация связей, обнаруженных в результате корреляционного анализа, остается в компетенции исследователя.

Рабочая гипотеза исследования. Школьно обусловленные нарушения здоровья, т. е. наиболее часто встречающиеся у школьников функциональные отклонения и хронические заболевания, были выявлены у детей как с нормальным физическим развитием, так и у учащихся с дефицитом массы тела, избытком массы тела и ожирением. Рабочая гипотеза заключалась в предположении, что изменения распространенности функциональных отклоне-

ний в физическом развитии (дефицит массы тела и избыток массы тела) коррелируют положительно с функциональными отклонениями и отрицательно — с хроническими заболеваниями. Это можно интерпретировать следующим образом: при увеличении частоты встречаемости дефицита массы тела и избытка массы тела возможно увеличение частоты встречаемости других (соматических и нервно-психических) функциональных отклонений, что обусловлено сложными процессами роста и развития детского организма и воздействием экзогенных факторов. Однако при возрастании распространенности дефицита массы тела и избытка массы тела уменьшается частота встречаемости хронических заболеваний, т. к. последние могут быть связаны не с дефицитом и избытком массы тела, а с более тяжелыми нарушениями обмена веществ, в частности с ожирением.

У детей с нормальным физическим развитием также могут развиваться функциональные отклонения и хронические заболевания. Вместе с тем трактовка выявленных корреляционных связей не всегда объясняется воздействием одних и тех же факторов.

Так, увеличение распространенности числа школьников с нормальным физическим развитием, например в старших классах, обусловлено завершением процессов полового созревания, но одновременно может увеличиваться частота случаев функциональных отклонений, например невротических реакций (преимущественно астенического типа), что объясняется высокой интенсивностью обучения при подготовке к ЕГЭ. В данном случае возможны и ложные корреляционные связи при воздействии различных, в т. ч. эндо- и экзогенных факторов.

По рабочей гипотезе увеличение частоты встречаемости хронических заболеваний должно коррелировать с увеличением частоты встречаемости ожирения.

Между изменениями распространенности хронических заболеваний и изменениями распространенности дефицита и избытка массы тела должны существовать отрицательные корреляционные связи, т. к. функциональные отклонения в физическом развитии не должны оказывать заметного влияния на патогенез хронических болезней.

По каждому установленному достоверному коэффициенту корреляции мы будем пытаться найти объяснения выявленным тенденциям.

Методическое обеспечение исследований

Объект исследования. В течение 11 лет сотрудниками НИИ ГиОЗДиП Научного центра здоровья детей (ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России) наблюдались учащиеся четырех московских школ в динамике обучения в младших, средних и старших классах.

Данные об обследовании учащихся в каждом классе представлены в таблице 25.

Методы исследования. Методы обследования детей представлены в главе 5.

Статистическая обработка результатов. Представленные в предыдущей главе данные о частоте встречаемости у детей и подростков нормального физического развития и отклонений в физическом развитии (дефицит массы тела, избыток массы тела и ожирение) были последовательно сопоставлены с распространенностью среди тех же учащихся всех основных функциональных отклонений и хронических заболеваний, выявленных в ходе лонгитудинального исследования.

Для обработки использовался метод вычисления парных коэффициентов корреляции рядов по К. Пирсону. Предварительно для анализа материалов 2005—2015 гг. был проведен пробный корреляционный анализ имеющихся данных непараметрическими методами. Результаты корреляционного анализа по Пирсону (параметрический метод) совпали с результатами корреляционного анализа непараметрическими методами.

Для проведения корреляционного анализа использовался пакет прикладных программ Excel10. Для этого на каждом листе Excel для каждого класса рассматриваемых нами заболеваний была построена таблица, в строки которой были внесены данные о распространенности среди школьников с 1-го по 11-й класс нормального физического развития (по отдельности среди мальчиков, девочек и лиц обоего пола), а ниже аналогичным образом расположены

данные о распространенности дефицита массы тела, избытка массы тела и ожирения. Ниже данных о распространенности ожирения на каждом листе Excel были размещены данные о распространенности отдельных нозологических форм (сначала функциональные отклонения, а потом хронические заболевания) именно того класса заболеваний по МКБ-10, который рассматривался на данном листе.

В разработку были взяты следующие классы заболеваний МКБ-10:

- 1) болезни органов пищеварения;
- 2) психические расстройства и расстройства поведения вместе с болезнями нервной системы;
- 3) болезни глаза и его придаточного аппарата;
- 4) болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани;
- 5) болезни органов дыхания;
- 6) болезни системы кровообращения (только функциональные отклонения).

Каждому функциональному расстройству или хроническому заболеванию отводилось по 3 строки (распространенность среди мальчиков, среди девочек и среди детей обоего пола (вместе)). Распространенность нормального физического развития и отклонений в физическом развитии последовательно сопоставлялись с частотой встречаемости каждой нозологической формы, но показателями мальчиков — с показателями мальчиков, показатели девочек — с показателями девочек и показатели для лиц обоего пола — с соответствующими показателями.

Всего было получено 624 показателя корреляционных связей — как положительных, так и отрицательных. Учитывая, что критическим достоверным значением корреляционной связи для данного объема выборки является $r = 0,5$, были отобраны только корреляционные связи как положительные, так и отрицательные, равные и превышающие 0,5 ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$).

Результаты исследований

Распространенность нормального физического развития и отклонений в физическом развитии среди обследованных школьников в зависимости от класса представлена в таблице 42.

Таблица 42

Распространенность нормального физического развития
и отклонений в физическом развитии среди обследованных
школьников в зависимости от класса, %

Физическое развитие	Пол	Классы										
		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й
Нормальное физическое развитие	М	837	783	754	699	698	709	717	726	684	760	775
	Д	779	811	749	730	727	729	731	750	725	699	793
	ОП	806	796	751	715	714	719	724	738	704	722	784
Дефицит массы тела	М	59	49	65	81	109	114	107	119	193	80	66
	Д	174	135	123	161	170	196	184	135	168	203	171
	ОП	112	92	92	121	140	155	146	127	181	148	123
Избыток массы тела	М	69	124	153	109	116	93	58	56	46	60	115
	Д	23	0	98	81	56	23	65	61	94	41	0
	ОП	48	62	125	95	86	58	62	59	70	49	53
Ожирение	М	40	45	27	105	74	85	115	62	76	100	42
	Д	23	51	31	30	49	51	23	14	14	57	37
	ОП	32	49	29	70	62	68	69	38	45	76	40

***Корреляционные связи между распространенностью
отклонений в физическом развитии
и распространенностью функциональных отклонений
и хронических заболеваний системы пищеварения***

В таблицах 26, 27 представлены данные, полученные в процессе логитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний системы пищеварения среди школьников. В таблице 43 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний системы пищеварения.

Таблица 43

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний системы пищеварения

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
1	2	3	4	5	6	7
Нормальное физическое развитие	функц. диспепсия 0,51 функц. кишечные нарушения 0,61 болезни гепатопанкреатобилиарной системы 0,67	хр. гастродуоденит 0,55	все функц. отклонения 0,50 функц. диспепсия 0,53 функц. кишечные нарушения 0,53	нет достоверн. связей	функц. диспепсия 0,55 функц. кишечные нарушения 0,67	хр. гастродуоденит 0,51
Дефицит массы тела	хр. гастродуоденит 0,61	все функц. отклонения 0,51 функц. диспепсия 0,58 функц. кишечные нарушения 0,57 болезни гепатопанкреатобилиарной системы 0,63	болезни ГПБС 0,59	все функц. отклонения 0,52 функц. кишечные нарушения 0,54	все хр. заболевания 0,62 хр. гастродуоденит 0,70	все функц. отклонения 0,74 функц. диспепсия 0,72 дискинезия желчевыводящих путей 0,59 функц. кишечные нарушения 0,50

Окончание табл. 43

1	2	3	4	5	6	7
Избыток массы тела	функц. диспепсия 0,55	хр. гастродуоденит 0,56	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	дискинезия желчевыводящих путей 0,56	болезни гепатопанкреобилиарной системы 0,66
Ожирение	хр. гастродуоденит 0,59	функц. диспепсия 0,50 дискинезия желчевыводящих путей 0,55	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей

Нормальное физическое развитие. В группе мальчиков выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью функциональной диспепсии ($r = 0,51$), функциональных кишечных нарушений ($r = 0,61$) и хронических болезней гепатопанкреатобилиарной системы ($r = 0,67$), а также отрицательная корреляционная связь — с частотой хронического гастродуоденита ($r = 0,55$). В группе девочек можно констатировать достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью всех функциональных отклонений, вместе взятых ($r = 0,50$), функциональной диспепсии ($r = 0,53$), функциональных кишечных нарушений ($r = 0,53$), а достоверных отрицательных связей нет. Для школьников **обоого пола** (вместе) доказаны положительные корреляционные связи между частотой нормального физического развития и распространенностью функциональной диспепсии ($r = 0,55$) и функциональных кишечных нарушений ($r = 0,67$), а отрицательная связь — с распространенностью хронического гастродуоденита ($r = 0,51$).

Таким образом, установлено, что распространенность нормального физического развития положительно коррелирует с частотой функциональных отклонений желудка и кишечника, и имеет место отрицательная связь с распространенностью хронического гастродуоденита.

Дефицит массы тела. В группе мальчиков выявлена достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью хронического гастродуоденита ($r = 0,61$), а также отрицательные корреляционные связи частоты дефицита массы тела с распространенностью всех функциональных отклонений (вместе) ($r = 0,51$), с частотой встречаемости функциональной диспепсии ($r = 0,51$), с частотой функциональных кишечных нарушений ($r = 0,57$) и частотой хронических болезней гепатопанкреатобилиарной системы ($r = 0,63$). В группе девочек можно констатировать достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью всех хронических болезней гепатопанкреатобилиарной системы ($r = 0,59$), а также отрицательные корреляции распространенности дефицита массы тела с частотой функциональных отклонений (вместе) ($r = 0,52$) и частотой функциональных кишечных нарушений ($r = 0,54$). Для школьников **обоого пола (вместе)** доказаны положительные корреляционные связи между частотой дефицита массы тела и распространенностью всех хронических болезней системы пищеварения ($r = 0,52$) и сильная положительная корреляционная связь частоты встречаемости дефицита массы тела с распространенностью гастродуоденита ($r = 0,70$). Кроме того, определены отрицательные корреляционные связи частоты дефицита массы тела с распространенностью всех функциональных отклонений (вместе), функциональной диспепсии, дискинезии желчевыводящих путей и функциональных кишечных нарушений ($r = 0,74$; $r = 0,72$; $r = 0,59$; $r = 0,50$ соответственно).

Таким образом, установлено, что распространенность дефицита массы тела положительно коррелирует с частотой всех хронических болезней системы пищеварения и частотой гастродуоденита, а отрицательные связи имеют место с распространенностью всех функциональных отклонений, функциональной диспепсии,

дискинезии желчевыводящих путей и функциональных кишечных нарушений.

Полученные корреляционные взаимосвязи позволяют предположить, что в большом количестве случаев дефицит массы тела у детей связан с хронической патологией желудочно-кишечного тракта, вызывающей нарушения пищеварения и всасывания питательных веществ.

Избыток массы тела. В группе мальчиков выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью функциональной диспепсии ($r = 0,55$), а также отрицательная корреляционная связь с частотой хронического гастродуоденита ($r = 0,56$). В группе девочек не выявлено никаких достоверных корреляционных связей. Для школьников **обоого пола** (вместе) доказаны положительные корреляционные связи распространенности избытка массы тела с частотой дискинезии желчевыводящих путей ($r = 0,56$) и отрицательные связи с частотой всех хронических болезней гепатопанкреатобилиарной системы ($r = 0,66$).

Таким образом, установлено, что распространенность избытка массы тела среди мальчиков по соотношению положительных и отрицательных связей напоминает картину корреляционных связей в группе мальчиков с нормальным физическим развитием: положительная связь с частотой функциональных отклонений и отрицательная — с частотой гастродуоденита.

Ожирение. В группе мальчиков констатирована достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости ожирения и распространенностью хронического гастродуоденита ($r = 0,61$), а также отрицательные корреляционные связи частоты ожирения с распространенностью функциональной диспепсии ($r = 0,50$) и распространенностью дискинезии желчевыводящих путей ($r = 0,55$). В группе девочек, а также у лиц **обоого пола** каких-либо достоверных корреляционных связей не выявлено.

Таким образом, установлено, что распространенность ожирения положительно коррелирует с частотой гастродуоденита, а отрицательные связи имеют место с распространенностью всех функциональных отклонений (вместе) и частотой встречаемости диски-

незии желчевыводящих путей, но это касается только мальчиков в динамике их обучения с 1-го по 11-й класс.

Обобщая результаты проведенного анализа, можно предположить, что развитие хронического гастродуоденита, дефицита массы тела и ожирения у школьников — особенно у мальчиков — связано с нерегулярным и нерациональным питанием, что способствует формированию как патологий желудочно-кишечного тракта, так и нарушений обмена веществ, причем как в сторону дефицита массы, так и ожирения.

Корреляционные связи между распространенностью отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы

В таблицах 30 и 31 представлены данные, полученные в процессе логитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы среди школьников. В таблице 44 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы.

Нормальное физическое развитие. Установлено, что в **группе мальчиков** имеют место достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью всех функциональных отклонений (вместе) ($r = 0,50$), частотой гиперкинетических реакций ($r = 0,68$), нарушений сна ($r = 0,72$), а также распространенностью всех хронических болезней указанных систем организма ($r = 0,69$), частотой неврозов ($r = 0,64$).

Кроме того, выявлена отрицательная корреляционная связь с распространенностью цефалгии ($r = 0,62$). В **группе девочек**

выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью гиперкинетических реакций ($r = 0,55$), нарушений сна ($r = 0,65$), неврозов ($r = 0,78$), а также достоверная отрицательная связь с распространенностью цефалгии ($r = 0,51$). В отношении школьников **обоого пола** (вместе) установлены положительные корреляционные связи между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью гиперкинетических реакций ($r = 0,64$), нарушений сна ($r = 0,78$), неврозов ($r = 0,67$), а отрицательная — с частотой цефалгии ($r = 0,64$).

Таблица 44

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
1	2	3	4	5	6	7
Нормальное физическое развитие	все функц. отклонения 0,50 гиперкинетические реакции 0,68 нарушения сна 0,72 все хр. заболевания 0,69 неврозы 0,64	цефалгия 0,62	гиперкинетические реакции 0,55 нарушения сна 0,65 неврозы 0,78	цефалгия 0,51	гиперкинетические реакции 0,64 нарушения сна 0,78 неврозы 0,73	цефалгия 0,64

Окончание табл. 44

1	2	3	4	5	6	7
Дефицит массы тела	нет достоверн. связей	все хр. заболевания 0,65 невротизмы 0,66	нет достоверн. связей	гиперкинетические реакции 0,65	нет достоверн. связей	гиперкинетические реакции 0,65 нарушения сна 0,62 все хр. заболевания 0,63 невротизмы 0,67
Избыток массы тела	нарушения сна 0,72 все хр. заболевания 0,56 невротизмы 0,63	нет достоверн. связей	синдром вегетативной дисфункции тяжелое течение 0,61	невротизмы 0,65	цефалгия 0,59 все хр. заболевания 0,53 синдром вегетативной дисфункции тяжелое течение 0,55	нет достоверн. связей
Ожирение	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,55 гиперкинетические реакции 0,61 невротические реакции 0,53 нарушения сна 0,52 все хр. заболевания 0,67 невротизмы 0,63	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	гиперкинетические реакции 0,63

Таким образом, доказано, что распространенность нормально-го физического развития положительно коррелирует с распространенностью гиперкинетических реакций, нарушений сна и неврозов, а также констатируется отрицательная связь с частотой цефалгии напряжения.

Дефицит массы тела. В группе мальчиков не выявлено достоверных положительных корреляций между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью нарушений нервной системы и психической сферы. Констатируются отрицательные корреляционные связи частоты дефицита массы тела с распространенностью всех хронических болезней (вместе) ($r = 0,65$) и с частотой встречаемости неврозов ($r = 0,66$). В группе девочек также отсутствуют положительные корреляции между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью нарушений нервной системы и психической сферы. Выявлена только одна отрицательная достоверная корреляционная связь распространенности дефицита массы тела с частотой встречаемости гиперкинетических реакций ($r = 0,65$). В отношении школьников **обоих полов (вместе)** установлено, что также отсутствуют положительные корреляционные связи между частотой дефицита массы тела и распространенностью каких-либо нарушений нервной системы и психической сферы. Однако доказаны отрицательные корреляционные связи частоты встречаемости дефицита массы тела с распространенностью гиперкинетических реакций ($r = 0,65$), с частотой нарушений сна ($r = 0,62$), с частотой встречаемости всех хронических болезней (вместе) ($r = 0,63$), с частотой неврозов ($r = 0,67$).

Таким образом, установлено, что распространенность дефицита массы тела не коррелирует положительно с распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний нервной системы и психической сферы. Однако имеют место отрицательные корреляционные связи с распространенностью гиперкинетических реакций, нарушений сна, частотой встречаемости всех хронических болезней и неврозов. По мнению специалиста-психоневролога, полученные корреляционные взаимосвязи позволяют предположить, что в большом количестве случаев дефицит массы тела у школьников связан с определенным снижением эмоционального

порога, эмоциональной реактивности и, соответственно, приводит к компенсаторному увеличению психической резистентности — более редкому развитию гиперкинетических реакций, нарушений сна, а также неврозов. Последние являются наиболее распространенной среди школьников нозологической формой в группе всех хронических болезней нервной системы и психической сферы.

Избыток массы тела. В группе мальчиков выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью нарушений сна ($r = 0,72$), всех хронических болезней (вместе) ($r = 0,56$) и неврозов ($r = 0,63$). Отрицательных корреляционных связей между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости нарушений нервной системы и психической сферы в этой половой группе не выявлено. В группе девочек констатируется положительная корреляционная связь распространенности избытка массы тела с частотой встречаемости тяжело протекающего синдрома вегетативной дисфункции ($r = 0,63$) и отрицательная связь с частотой неврозов ($r = 0,65$). Для школьников **обоих полов** (вместе) доказаны положительные корреляционные связи распространенности избытка массы тела с частотой встречаемости цефалгии напряжения ($r = 0,59$), с распространенностью всех хронических болезней (вместе) ($r = 0,53$) и с частотой встречаемости тяжело протекающего синдрома вегетативной дисфункции ($r = 0,55$). Отсутствуют отрицательные корреляционные связи частоты встречаемости избытка массы тела с распространенностью каких-либо нарушений нервной системы и психической сферы.

Таким образом, выявлено, что распространенность избытка массы тела среди мальчиков по соотношению положительных и отрицательных связей частично напоминает картину корреляционных связей в группе мальчиков с нормальным физическим развитием: положительная связь с частотой встречаемости нарушений сна, всех хронических болезней вместе и неврозов.

Ожирение. В группе мальчиков отсутствуют какие-либо достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости ожирения и распространенностью нарушений нервной системы и психической сферы. Однако выявлены отрицательные

корреляционные связи частоты встречаемости ожирения с распространенностью функциональных нарушений нервной системы и психической сферы ($r = 0,55$), гиперкинетических реакций ($r = 0,61$), невротических реакций ($r = 0,53$), всех хронических заболеваний ($r = 0,67$) и распространенностью невротозов ($r = 0,63$). В **группе девочек** каких-либо достоверных корреляционных связей не выявлено. При рассмотрении показателей для **всех школьников обоего пола** констатируется только отрицательная связь частоты встречаемости ожирения и распространенности гиперкинетических реакций ($r = 0,63$).

Таким образом, установлено, что распространенность ожирения среди мальчиков отрицательно коррелирует с частотой встречаемости функциональных и хронических нарушений нервной системы и психической сферы, включая гиперкинетические и невротические реакции, нарушения сна, а также невротозы.

Полученные корреляционные связи позволили предположить, что при дефиците массы тела у школьников обоего пола и при ожирении у мальчиков имеет место определенное снижение эмоциональной лабильности, что приводит к более редкому развитию функциональных нарушений и хронических болезней, относящихся к нарушениям невротического круга.

***Корреляционные связи между распространенностью
отклонений в физическом развитии
и распространенностью функциональных отклонений
и хронических заболеваний органа зрения***

В таблицах 32, 33 представлены данные, полученные в процессе логитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения среди школьников.

В таблице 45 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения.

Таблица 45

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
Нормальное физическое развитие		все функц. отклонения 0,79	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,61
Дефицит массы тела	все функц. отклонения 0,58	косоглазие 0,51	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,59 миопия средней и высокой степени 0,52	нет достоверн. связей
Избыток массы тела	косоглазие 0,54	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей
Ожирение	все функционал. отклонения 0,69		нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей

Нормальное физическое развитие. Выявлено, что в **группе мальчиков** нет достоверных положительных корреляций между частотой встречаемости нормального физического развития и частотой нарушений зрения. Установлена только сильная отрицательная корреляционная связь с распространенностью всех функциональных расстройств зрения ($r = 0,79$). В **группе девочек** не выявлены ни достоверные положительные, ни отрицательные корреляции. В **группе школьников обоего пола** (вместе) не доказаны достоверные положительные корреляционные связи, но имеет место отри-

цательная корреляция средней силы между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью всех функциональных нарушений глаза и его придатков ($r = 0,61$).

Таким образом, установлено, что распространенность нормального физического развития отрицательно коррелирует с распространенностью функциональных нарушений зрения.

Дефицит массы тела. В группе мальчиков констатирована достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью всех функциональных нарушений зрения ($r = 0,58$). Кроме того, выявлена отрицательная корреляционная связь частоты дефицита массы тела с распространенностью косоглазия ($r = 0,51$). В группе девочек отсутствуют достоверные положительные и отрицательные корреляции между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью нарушений органа зрения. В отношении школьников **обоого пола (вместе)** установлено, что имеют место положительные корреляционные связи между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью всех функциональных нарушений зрения ($r = 0,59$) и миопией средней и высокой степеней ($r = 0,52$). Не выявлены отрицательные корреляционные связи частоты встречаемости дефицита массы тела с распространенностью нарушений зрения.

Таким образом, установлено, что распространенность дефицита массы тела среди школьников обоого пола коррелирует положительно с распространенностью функциональных отклонений органа зрения и распространенностью миопии средней и высокой степеней.

Избыток массы тела. В группе мальчиков выявлена достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью косоглазия ($r = 0,54$). Отрицательных корреляционных связей между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости нарушений зрения не установлено. В группе девочек и группе школьников **обоого пола** достоверных корреляционных связей между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости нарушений зрения не выявлено.

Ожирение. В группе мальчиков констатируется положительная корреляция между частотой встречаемости ожирения и распространенностью всех функциональных нарушений органа зрения ($r = 0,69$).

Кроме этой связи ни в группе мальчиков, ни в **группе девочек**, ни в группе школьников **обоого пола** никаких достоверных корреляционных связей не выявлено.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что при дефиците массы тела у школьников обоого пола и при ожирении у мальчиков имеют место положительные корреляционные связи частоты встречаемости этих отклонений в физическом развитии с распространенностью функциональных нарушений зрительного анализатора.

Частота встречаемости дефицита массы тела среди школьников обоого пола также положительно коррелирует с распространенностью миопии средней и высокой степеней. Распространенность нормального физического развития отрицательно коррелирует с частотой встречаемости всех функциональных нарушений зрения.

***Корреляционные связи между
распространенностью отклонений
в физическом развитии и распространенностью
функциональных отклонений и хронических
заболеваний костно-мышечной системы***

В таблицах 34, 35 представлены данные, полученные в процессе лонгитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний костно-мышечной системы среди школьников.

В таблице 46 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний костно-мышечной системы.

Таблица 46

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний костно-мышечной системы

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
Норм физическое развитие	уплощение стоп 0,75 все хр. заболевания 0,54 плоскостопие 0,72	все функц. отклонения 0,51 нарушения осанки 0,79	уплощение стоп 0,70 плоскостопие 0,74	хондропатии 0,57	уплощение стоп 0,74 плоскостопие 0,75	нарушения осанки 0,73
Дефицит массы тела	нет достоверн. связей	плоскостопие 0,60	нет достоверн. связей	плоскостопие 0,76	хондропатии 0,61	деформация грудной клетки 0,54 плоскостопие 0,82
Избыток массы тела	деформация грудной клетки 0,70	нет достоверн. связей	полая стопа 0,65	уплощение стоп 0,57	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей
Ожирение	нарушения осанки 0,57	плоскостопие 0,61	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	плоскостопие 0,59

Нормальное физическое развитие. Установлено, что в **группе мальчиков** имеют место достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью уплощения стоп ($r = 0,75$), всех хронических заболеваний (вместе) ($r = 0,54$), плоскостопия ($r = 0,72$). Выявлены также отрицательные корреляционные связи частоты

встречаемости нормального физического развития с распространенностью всех функциональных отклонений ($r = 0,51$) и распространенностью нарушений осанки ($r = 0,79$). В **группе девочек** констатированы достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью уплощения стоп ($r = 0,70$) и плоскостопия ($r = 0,74$), а также достоверная отрицательная связь с распространенностью хондропатии ($r = 0,57$). В отношении школьников **обо-его пола** (вместе) доказаны сильные положительные корреляционные связи между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью уплощения стоп ($r = 0,74$) и плоскостопия ($r = 0,75$), а сильная отрицательная связь — с частотой нарушения осанки ($r = 0,73$).

Таким образом, установлено, что распространенность нормального физического развития положительно коррелирует с распространенностью уплощения стоп и плоскостопия, а отрицательно — с частотой нарушений осанки.

Дефицит массы тела. В **группе мальчиков** не выявлено достоверных положительных корреляций между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью нарушений костно-мышечной системы. Констатирована отрицательная корреляционная связь частоты дефицита массы тела с распространенностью плоскостопия ($r = 0,60$). В **группе девочек** также отсутствуют положительные корреляции между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний костно-мышечной системы. Выявлена только одна отрицательная достоверная корреляционная связь распространенности дефицита массы тела с частотой встречаемости плоскостопия ($r = 0,76$). В **группе школьников обоего пола** доказана положительная корреляционная связь между частотой дефицита массы тела и распространенностью хондропатии ($r = 0,61$). Кроме того, констатирована отрицательная корреляционная связь частоты встречаемости дефицита массы тела с распространенностью деформаций грудной клетки ($r = 0,54$) и сильная отрицательная связь с частотой встречаемости плоскостопия ($r = 0,82$).

Таким образом, установлено, что распространенность дефицита массы тела отрицательно коррелирует с частотой встречаемости плоскостопия, причем как в группе мальчиков, так и в группе девочек.

Частота дефицита имеет одну прямую достоверную связь с частотой хондропатии ($r = 0,61$) в группе лиц обоего пола и в этой же группе одну отрицательную связь с распространенностью деформаций грудной клетки ($r = 0,54$).

Избыток массы тела. В группе мальчиков выявлена достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью деформаций грудной клетки ($r = 0,70$). Достоверных отрицательных корреляционных связей между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости нарушений костно-мышечной системы не выявлено. В группе девочек констатирована положительная корреляционная связь распространенности избытка массы тела с частотой встречаемости полой стопы ($r = 0,65$) и отрицательная — с частотой встречаемости уплощения стоп ($r = 0,57$). Для школьников **обо-его пола** (вместе) не доказаны какие-либо достоверные корреляционные связи распространенности избытка массы тела с частотой встречаемости функциональных отклонений и хронических заболеваний костно-мышечной системы.

Ожирение. В группе мальчиков выявлена достоверная положительная корреляционная связь между частотой встречаемости ожирения и распространенностью нарушений осанки ($r = 0,57$) и отрицательная корреляционная связь частоты встречаемости ожирения с распространенностью плоскостопия ($r = 0,61$). В группе девочек каких-либо достоверных корреляционных связей не выявлено. При рассмотрении показателей для **всех школьников обоего пола** констатирована только отрицательная связь частоты встречаемости ожирения и распространенности плоскостопия ($r = 0,59$).

Таким образом, установлено, что распространенность ожирения среди мальчиков, а также среди школьников обоего пола (вместе) отрицательно коррелирует с частотой встречаемости плоскостопия. Выявленную отрицательную корреляционную связь между распространенностью дефицита массы тела и распространенно-

стью плоскостопия можно было бы объяснить тем, что сниженная масса тела не давит на свод стопы. Однако сложно объяснить выявленную отрицательную корреляционную связь между распространенностью ожирения и распространенностью плоскостопия, когда значительно превышающий норму избыточный вес должен был бы давить на свод стопы.

Скорее всего, отрицательные корреляционные связи распространенности дефицита массы тела и ожирения с распространенностью плоскостопия связаны со сложными катаболическими и анаболическими процессами, происходящими в организме у школьников в периоды пре- и пубертата, т. к. метаболизм стероидных гормонов тесно связан с метаболизмом гиалуроновой кислоты, которая определяет упругость соединительной и хрящевой тканей, входит в состав синовиальной жидкости в суставах. Нельзя исключить различные зависимости в сложных биохимических процессах, происходящих в организме школьника, отражающихся на формировании свода стоп, пролонгированном в настоящее время до 10-летнего возраста, и начинающихся в 9—11 лет процессах увеличения выработки половых гормонов.

***Корреляционные связи между
распространенностью отклонений
в физическом развитии и распространенностью
функциональных отклонений и хронических
заболеваний органов дыхания***

В таблицах 36, 38 представлены данные, полученные в процессе лонгитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний органов дыхания среди школьников.

В таблице 47 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений и хронических заболеваний органов дыхания.

Таблица 47

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных нарушений и хронических заболеваний органов дыхания

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
1	2	3	4	5	6	7
Нормально физическое развитие	гипертрофия аденоидов 0,73 все хр. заболевания 0,71 хр. ринофарингит 0,53	все функц. отклонения 0,54 искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,68 аллергический ринит 0,50 бронхиальная астма 0,62	гипертрофия аденоидов 0,62	гипертрофия небных миндалин 0,58	гипертрофия аденоидов 0,79 все хр. заболевания 0,58 хр. ринофарингит 0,60	все функц. отклонения 0,79 искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,70 бронхиальная астма 0,50
Дефицит массы тела	искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,55 бронхиальная астма 0,73	все хр. заболевания 0,54 хр. ринофарингит 0,52	бронхиальная астма 0,55	хр. ринофарингит 0,50	все функц. отклонения 0,56 искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,73 бронхиальная астма 0,77	гипертрофия аденоидов 0,56 хр. ринофарингит 0,71

Окончание табл. 47

1	2	3	4	5	6	7
Избыток массы тела	нет достоверн. связей	бронхиальная астма 0,52	гипертрофия небных миндалин 0,71	нет достоверн. связей	гипертрофия небных миндалин 0,59	хр. тонзиллит 0,55
Ожирение	искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,52	гипертрофия аденоидов 0,56 хр. ринофарингит 0,58	носовые кровотечения 0,66	нет достоверн. связей	искривление носовой перегородки без нарушения дыхания 0,54	нет достоверн. связей

Нормальное физическое развитие. В группе мальчиков выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью гипертрофии аденоидов ($r = 0,73$), всех хронических заболеваний ($r = 0,71$) и хронического ринофарингита ($r = 0,53$), а также отрицательные корреляционные связи распространенности нормального физического развития с частотой встречаемости всех функциональных отклонений (вместе) ($r = 0,54$), с частотой искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,68$), с частотой аллергического ринита ($r = 0,50$) и бронхиальной астмы ($r = 0,62$). В группе девочек можно констатировать достоверную положительную корреляцию между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью гипертрофии аденоидов ($r = 0,62$), а также достоверную отрицательную корреляционную связь с частотой гипертрофии небных миндалин ($r = 0,58$). Для школьников **обоого пола** (вместе) доказаны положительные корреляционные связи между распространенностью нормального физического развития и частотой встречаемости гипертрофии аденоидов ($r = 0,79$), всех хронических заболеваний ($r = 0,58$) и хронического ринофарингита ($r = 0,60$), а также

отрицательные корреляционные связи между распространенностью нормального физического развития и частотой встречаемости всех функциональных отклонений ($r = 0,79$), искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,70$) и частотой бронхиальной астмы ($r = 0,50$).

Таким образом, установлено, что распространенность нормального физического развития положительно коррелирует с частотой встречаемости гипертрофии аденоидов, всех хронических болезней (вместе) и хронического ринофарингита. Также имеет место отрицательная связь частоты встречаемости нормального физического развития с распространенностью всех функциональных отклонений органов дыхания (вместе), искривления носовой перегородки без нарушения дыхания и бронхиальной астмы.

Дефицит массы тела. В **группе мальчиков** выявлена достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,55$) и распространенностью бронхиальной астмы ($r = 0,73$), а также отрицательные корреляционные связи частоты дефицита массы тела с распространенностью всех хронических заболеваний (вместе) ($r = 0,54$) и распространенностью хронического ринофарингита ($r = 0,52$). В **группе девочек** можно констатировать достоверную положительную корреляцию между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью бронхиальной астмы ($r = 0,55$), а также отрицательную корреляцию распространенности дефицита массы тела с частотой хронического ринофарингита ($r = 0,50$). Для школьников **обоих полов (вместе)** доказаны положительные корреляционные связи между частотой дефицита массы тела и распространенностью всех функциональных отклонений органов дыхания ($r = 0,56$), распространенностью искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,73$), а также выявлена сильная положительная корреляционная связь частоты дефицита массы тела и частоты встречаемости бронхиальной астмы ($r = 0,77$). Кроме того, определены отрицательные корреляционные связи частоты дефицита массы тела с распространенностью гипертрофии аденоидов ($r = 0,56$) и хронического ринофарингита ($r = 0,71$).

Таким образом, установлено, что частота встречаемости **дефицита массы тела** у всех школьников (вместе) имеет прямую корреляционную связь с частотой всех функциональных отклонений, частотой искривления носовой перегородки и частотой бронхиальной астмы, а обратную — с распространенностью хронического ринофарингита и распространенностью гипертрофии аденоидов.

Избыток массы тела. В группе мальчиков не выявлены достоверные положительные корреляции между частотой встречаемости избытка массы тела и функциональными отклонениями и хроническими болезнями органов дыхания. Констатирована отрицательная связь частоты встречаемости избытка массы тела с частотой бронхиальной астмы ($r = 0,52$). В группе девочек выявлена достоверная корреляционная связь частоты встречаемости избытка массы тела с распространенностью гипертрофии небных миндалин ($r = 0,71$). Отрицательные корреляционные связи в группе девочек между распространенностью избытка массы тела и частотой патологий органов дыхания не выявлены. Для школьников **обоих полов** (вместе) доказана положительная корреляционная связь распространенности избытка массы тела с частотой гипертрофии небных миндалин ($r = 0,59$) и отрицательная — с частотой встречаемости хронического тонзиллита ($r = 0,55$).

Таким образом, можно отметить, что в группе всех школьников частота встречаемости **избытка массы тела** имеет прямую корреляционную связь средней силы с частотой гипертрофии небных миндалин и обратную связь — с распространенностью хронического тонзиллита.

Ожирение. В группе мальчиков констатирована достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости ожирения и распространенностью искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,52$), а также отрицательные корреляционные связи частоты ожирения с распространенностью гипертрофии аденоидов ($r = 0,56$) и распространенностью хронического ринофарингита ($r = 0,58$). В группе девочек выявлена достоверная положительная корреляционная связь частоты встречаемости ожирения и распространенности носовых кровотечений ($r = 0,52$); отрицательных корреляционных связей не установлено. В груп-

пе школьников **обоого пола** доказана положительная корреляционная связь распространенности ожирения с частотой встречаемости искривления носовой перегородки без нарушения дыхания ($r = 0,54$). Каких-либо достоверных отрицательных корреляционных связей не выявлено.

Таким образом, установлено, что распространенность ожирения положительно коррелирует с частотой искривления носовой перегородки без нарушения дыхания.

Обобщая результаты проведенного анализа, можно отметить, что частота бронхиальной астмы и распространенность искривление носовой перегородки положительно коррелируют с частотой дефицита массы тела, при этом отрицательно — с распространенностью нормального физического развития и частотой избытка массы тела.

***Корреляционные связи между распространенностью
отклонений в физическом развитии
и распространенностью функциональных
отклонений сердечно-сосудистой системы***

В таблице 39 представлены данные, полученные в процессе лонгитудинального наблюдения за одними и теми же учащимися с 2005 по 2015 г., о распространенности функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы среди школьников. В таблице 48 приведены данные о достоверных положительных и отрицательных корреляционных связях между частотой встречаемости нормального физического развития у школьников, распространенностью отклонений в физическом развитии учащихся и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы.

Нормальное физическое развитие. Установлено, что в **группе мальчиков** нет достоверных положительных корреляций между частотой встречаемости нормального физического развития и нарушениями сердечно-сосудистой системы. Выявлены отрицательные (практически все сильные) корреляционные связи с распространенностью всех функциональных расстройств системы кровообращения ($r = 0,82$), артериальной гипотензии ($r = 0,74$), артериальной гипертензии ($r = 0,60$), функциональных сердечных шумов (ФСШ) ($r = 0,71$).

Таблица 48

Соотношения достоверных положительных и отрицательных корреляционных связей ($r \geq 0,5$ при $p < 0,05$) между распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы

Физическое развитие	Мальчики		Девочки		Оба пола вместе	
	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь	Положит. связь	Отрицат. связь
1	2	3	4	5	6	7
Нормальное физическое развитие	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,82 артериальная гипотензия 0,74 артериальная гипертензия 0,60 функц. сердечные шумы 0,71	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,50 артериальная гипотензия 0,52 артериальная гипертензия 0,63 функц. сердечные шумы 0,53	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,79 артериальная гипотензия 0,67 артериальная гипертензия 0,86 функц. сердечные шумы 0,80
Дефицит массы тела	артериальная гипертензия 0,54	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	артериальная гипотензия 0,50 артериальная гипертензия 0,65	нет достоверн. связей
Избыток массы тела	нет достоверн. связей	артериальная гипотензия 0,51	артериальная гипертензия 0,69	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей

Окончание табл. 48

1	2	3	4	5	6	7
Ожирение	все функц. отклонения 0,62 артериальная гипертензия 0,65	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	нет достоверн. связей	все функц. отклонения 0,62 артериальная гипертензия 0,53 функц. сердечные шумы 0,59	нет достоверн. связей

В группе девочек не выявлены достоверные положительные связи между частотой встречаемости нормального физического развития и распространенностью нарушений кровообращения. Однако имеют место отрицательные корреляционные связи с распространенностью всех функциональных расстройств системы кровообращения ($r = 0,50$), артериальной гипотензии ($r = 0,52$), артериальной гипертензии ($r = 0,63$), функциональных сердечных шумов (ФСШ) ($r = 0,53$). В группе школьников **обоого пола** (вместе) не доказаны достоверные положительные корреляционные связи, но имеют место отрицательные (практически все сильные) корреляционные связи с частотой встречаемости всех функциональных расстройств системы кровообращения ($r = 0,79$), артериальной гипотензии ($r = 0,67$), артериальной гипертензии ($r = 0,86$), функциональных сердечных шумов (ФСШ) ($r = 0,80$).

Таким образом, установлено, что распространенность нормального физического развития в обеих половых группах отрицательно коррелирует с распространенностью всех функциональных расстройств системы кровообращения, артериальной гипотензии, артериальной гипертензии, функциональных сердечных шумов.

Дефицит массы тела. В группе мальчиков констатируется достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью артериальной гипертензии ($r = 0,54$), но нет достоверных отрицательных корреляционных связей между частотой дефицита массы тела и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы. В группе девочек отсутствуют достоверные положительные и отрицательные корреляции между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью функциональных нарушений кровообращения. В отношении школьников **обоих полов (вместе)** установлено, что имеют место положительные корреляционные связи между частотой встречаемости дефицита массы тела и распространенностью артериальной гипотензии ($r = 0,50$) и распространенностью артериальной гипертензии ($r = 0,65$). Не выявлены отрицательные корреляционные связи частоты встречаемости дефицита массы тела с распространенностью нарушений системы кровообращения.

Таким образом, установлено, что распространенность дефицита массы тела среди школьников обоих полов коррелирует положительно с распространенностью артериальной гипотензии и артериальной гипертензии.

Избыток массы тела. В группе мальчиков не выявлена достоверная положительная корреляция между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы. Констатируется отрицательная корреляционная связь между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости артериальной гипотензии ($r = 0,51$). В группе девочек, наоборот, выявлена положительная корреляционная связь между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью артериальной гипертензии ($r = 0,69$), но не выявлены достоверные отрицательные корреляции между частотой встречаемости избытка массы тела и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы. В группе школьников **обоих полов** достоверных корреляционных связей между распространенностью избытка массы тела и частотой встречаемости нарушений кровообращения не зафиксировано.

Ожирение. В группе мальчиков констатируется положительная корреляция между частотой встречаемости ожирения и распространенностью всех функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы ($r = 0,62$). Отрицательных корреляционных связей между частотой ожирения и распространенностью функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы не выявлено. В группе девочек никаких достоверных корреляционных связей не выявлено. Среди школьников **обоого пола** констатируются положительные корреляционные связи между распространенностью ожирения и частотой встречаемости всех функциональных расстройств системы кровообращения ($r = 0,62$), артериальной гипертензии ($r = 0,53$), функциональных сердечных шумов (ФСШ) ($r = 0,59$).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что при нормальном физическом развитии имеют место отрицательные корреляционные связи с распространенностью всех функциональных расстройств системы кровообращения, а также распространенностью артериальной гипотензии, артериальной гипертензии, функциональных сердечных шумов.

Распространенность дефицита массы тела среди школьников обоого пола положительно коррелирует с распространенностью артериальной гипотензии и артериальной гипертензии.

В группе школьников обоого пола (вместе) констатируются положительные корреляционные связи между распространенностью ожирения и частотой встречаемости всех функциональных расстройств системы кровообращения, артериальной гипертензии, функциональных сердечных шумов.

Резюме

Проведенный корреляционный анализ между изменениями частоты встречаемости нормального физического развития, дефицита массы тела, избытка массы тела и ожирения среди мальчиков, девочек и школьников обоого пола (вместе) и изменениями частоты встречаемости распространенных среди тех же детей функциональных отклонений и хронических заболеваний позволил выявить корреляционные связи обоих знаков (+ и –). Корреляционные свя-

зи, характерные для распространенности дефицита массы тела и распространенности ожирения, во многих случаях **противоположны** по знаку корреляционным связям, характерным для частоты встречаемости нормального физического развития и частоты избыточной массы тела.

Установлена достаточно частая схожесть корреляционных связей, характерных для **дефицита массы тела и ожирения**, и схожесть связей, характерных для **избытка массы тела и нормального физического развития**. Такое единство противоположных нарушений физического развития — дефицита массы и ожирения — можно объяснить более тяжелыми метаболическими нарушениями в организме по сравнению с избыточной массой тела. Корреляционные связи, характерные для распространенности **дефицита массы тела** и распространенности **ожирения**, в основном имеют положительную связь с распространенностью **более тяжелой патологии**: хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, миопия средней и высокой степеней, хондропатия, бронхиальная астма, артериальная гипертензия.

Высказанная нами рабочая гипотеза, что динамика распространенности нормального физического развития, дефицита и избытка массы тела будет иметь прямые корреляционные связи с изменениями распространенности функциональных отклонений, а динамика распространенности ожирения — с изменениями частоты хронических заболеваний, подтвердилась частично. Неожиданностью явилось то, что изменения распространенности дефицита массы тела в основном положительно коррелируют с динамикой распространенности хронической патологии, а не с динамикой частоты встречаемости функциональных отклонений.

Глава 7. Развитие сердечно-сосудистой системы учащихся в школьном онтогенезе

© 2021 И. В. Звездина

Методическое обеспечение исследований

Возрастные эволютивные процессы обуславливают высокую вариабельность физиологических показателей, что создает определенные трудности в оценке состояния здоровья детей и подростков, трактовке различных состояний организма, которые могут находиться на грани нормы и патологии. В связи с этим актуальным является анализ результатов лонгитудинального исследования для изучения возрастных особенностей показателей кардиоваскулярной системы у современных детей и подростков.

Объект исследования. В результате лонгитудинального наблюдения за состоянием здоровья учащихся 4 московских школ с момента поступления детей в 1-е классы до окончания общеобразовательных организаций (2005—2015) получены данные, отражающие значения основных физиологических параметров сердечно-сосудистой системы и их производных. Количество обследованных детей приведено в таблице 25.

Методы исследований. Оценка основных показателей сердечно-сосудистой системы осуществлялась в соответствии с российскими рекомендациями по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков [31]; с российскими рекомендациями по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте, а также в соответствии с «Протоколом ЦСССА ФМБА России нормативных параметров ЭКГ у детей», обобщающим общепринятые значения нормативных параметров ЭКГ, применяемых в практической деятельности (Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте. Российские рекомендации. Российский кардиологический журнал. 2012; 6 (98), приложение). Для оценки функционального состояния организма проведено исследова-

ние адаптационных возможностей по методу Р. М. Баевского [7] в модификации для детского возраста (Ямпольская Ю. А., 2004).

Результаты исследований

Возрастные особенности артериального давления у школьников

Анализ распределения значений АД в различных возрастных группах выявил ряд особенностей в зависимости от пола (табл. 49, 50).

Таблица 49

Средние значения ($M \pm \sigma$), отрезные точки процентильного распределения систолического артериального давления у школьников 7—17 лет

Возраст	Пол	N	$M \pm \sigma$	Процентильное распределение САД, мм рт. ст.						
				5	10	25	50	75	90	95
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7—8	М	186	$99,7 \pm 10,86$	84	90	93	99	103	115	118
	Д	179	$98,3 \pm 10,50$	84	87	91	101	110	114	117
9	М	201	$101,0 \pm 10,31$	84	92	96	100	107	114	115
	Д	211	$99 \pm 11,61$	85	89	92	103	111	114	118
10	М	184	$101,8 \pm 9,27$	86	90	94	102	110	114	118
	Д	220	$103,1 \pm 11,82$	86	90	96	102	110	120	124
11	М	203	$104,2 \pm 10,15$	86	90	96	104	112	120	122
	Д	221	$105,2 \pm 11,78$	84	88	96	104	112	120	126
12	М	196	$107,6 \pm 11,86$	89	93	100	108	116	122	126
	Д	215	$109,6 \pm 12,32$	90	94	100	109	116	124	128
13	М	193	$112,2 \pm 11,75$	90	94	102	111	116	124	130
	Д	199	$115,4 \pm 11,95$	90	98	104	113	118	130	134
14	М	175	$114,8 \pm 12,71$	92	100	108	114	122	130	135
	Д	193	$114,5 \pm 10,86$	95	99	101	111	114	128	133
15	М	168	$117,5 \pm 11,71$	103	109	121	126	132	137	142
	Д	163	$111,5 \pm 9,54$	92	99	103	110	117	126	131

Окончание табл. 49

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	М	142	123,4±11,59	104	109	121	126	132	137	142
	Д	135	112,2±9,34	92	99	103	112	118	127	130
17—18	М	126	127,8±9,72	113	117	122	127	136	141	145
	Д	140	110,2±8,19	92	99	102	109	116	122	127

Таблица 50

Средние значения ($M \pm \sigma$), отрезные точки процентильного распределения
диастолического артериального давления у школьников 7—17 лет

Возраст	Пол	N	M±σ	Процентильное распределение САД, мм рт. ст.						
				5	10	25	50	75	90	95
7—8	М	186	62,7±8,32	50	54	58	62	66	73	77
	Д	179	62,3±8,32	50	54	58	61	65	73	78
9	М	201	64,5±8,34	84	92	96	64	107	114	115
	Д	211	64,2±8,68	51	54	61	65	71	76	78
10	М	184	58,9±7,56	46	50	54	58	62	68	72
	Д	220	61,6±9,72	48	52	54	60	64	68	76
11	М	203	60,1±7,92	44	48	54	58	64	72	74
	Д	221	61,7±8,92	48	52	54	60	64	70	79
12	М	196	62,1±8,71	47	51	55	62	66	72	75
	Д	215	65,5±7,54	48	52	56	62	66	72	76
13	М	193	65,4±9,14	48	54	58	64	68	76	80
	Д	199	66,3±6,31	52	54	58	64	72	76	78
14	М	175	67,5±9,46	52	56	62	66	70	76	82
	Д	193	66,9±6,79	54	56	59	66	69	75	80
15	М	168	72,8±8,75	55	56	66	72	76	82	86
	Д	163	65,8±7,52	55	57	60	66	70	76	80
16	М	142	72,1±7,78	54	58	65	72	76	80	85
	Д	135	65,2±7,12	57	60	64	65	74	78	80
17—18	М	126	72,2±8,31	60	60	66	71	77	81	86
	Д	140	64,6±7,16	54	56	61	65	72	79	81

У девочек показатели систолического артериального давления (САД) (по средним значениям и основным точкам процентильного распределения) увеличиваются до 13—14 лет. Наибольший прирост (на 5,8 мм рт. ст.; $p < 0,001$) наблюдается с 12 до 13 лет. В 15-летнем возрасте значения САД снижаются до 111,5 мм рт. ст. ($p < 0,001$) и продолжают оставаться на этом уровне до окончания подросткового периода. Значения диастолического артериального давления (ДАД) у девочек достоверно увеличиваются с 10 до 14 лет. В этом возрасте отмечаются также наиболее высокие значения отрезных точек. В 15—18 лет уровень ДАД остается без изменений.

У мальчиков увеличение САД и отрезных точек отмечено во всех возрастных группах с 7—8 до 17—18 лет. В среднем САД за этот период возрастает на 28,1 мм рт. ст. Наибольший прирост наблюдается с 12 до 13 лет и с 16 до 18 лет. Тенденция к более высокому АД прослеживается также на всех уровнях процентильного распределения, превышая исходные значения на 4—5 мм рт. ст.

Достоверное увеличение ДАД у мальчиков отмечается с 12 до 15 лет. С 15 до 17 лет значения средних показателей ДАД, а также отрезных точек продолжают оставаться на высоком уровне. В 18 лет ДАД достигает $72,2 \pm 8,31$ мм рт. ст., значения 95 процентиля соответствуют 86 мм рт. ст.

С 10 до 13 лет значения САД выше у девочек, чем у мальчиков. Так, в 13 лет различия составили 3,2 мм рт. ст. ($p < 0,001$). Достоверные различия по ДАД не выявлены.

В 14 лет у девочек и мальчиков отмечается одинаковый уровень САД и ДАД. С 15 лет значения САД и ДАД становятся достоверно выше у мальчиков. Причем наибольшие отличия отмечаются в 18 лет (на 15,4 мм рт. ст. по САД и 8,2 мм рт. ст. по ДАД; $p < 0,001$). Различия в возрастной динамике АД могут быть обусловлены разными сроками начала и окончания периода полового созревания у мальчиков и девочек, а также, видимо, генетической детерминированностью уровня АД, связанной с полом.

Для оценки влияния полового созревания на уровень АД проведен анализ результатов обследования школьников 10 лет (184 мальчика и 220 девочек).

В возрасте 10 лет (9 лет 6 мес. — 10 лет 5 мес.) у 146 девочек (66,4 %) отмечались вторичные половые признаки. В большинстве случаев (у 115 девочек) половая формула соответствовала $Ma_1Ax_0P_0$, у 24 девочек — $Ma_2Ax_0P_{0-1}$, в 6 случаях — $Ma_3Ax_0P_1$.

У мальчиков в 10 лет вторичные половые признаки не выявлялись ($Ax_0P_0F_0$). В связи с этим анализ проводился в группах мальчиков и девочек, у последних с наличием (при $Ma_{1-3}Ax_0P_{0-1}$) вторичных половых признаков (со ВПП) и отсутствием (при $Ma_0Ax_0P_0$) вторичных половых признаков (без ВПП).

Девочки, у которых в этом возрасте отмечались вторичные половые признаки, имели достоверно более высокие значения средних и отрезных точек процентильного распределения САД и ДАД, чем их сверстницы без вторичных половых признаков. Так, средний уровень САД был выше на 7,3 мм рт. ст. ($p < 0,001$), ДАД — на 4,7 мм рт. ст. ($p < 0,001$), значения P_{90} и P_{95} САД — на 11 мм рт. ст., ДАД — на 8 и 6 мм рт. ст. соответственно.

Анализ показал, что в 10 лет АД у девочек имеет тенденцию к более высоким значениям САД и ДАД, чем у мальчиков (табл. 52, 53).

Таблица 51

Средние значения, отрезные точки процентильного распределения систолического артериального давления у мальчиков и девочек 10 лет с наличием и отсутствием вторичных половых признаков, $M \pm \sigma$

Пол	N	$M \pm \sigma$	Процентильное распределение САД, мм рт. ст.						
			5	10	25	50	75	90	95
Мальчики	184	101,8±9,27	86	90	94	102	110	114	118
Девочки	220	102,7±11,15	86	90	96	102	110	120	124
Девочки со ВПП	146	105,2±11,96*	86	90	98	105	116	124	128
Девочки без ВПП	74	97,9±9,56	84	89	93	98	109	113	117

* $p < 0,001$ — между группами девочек со ВВП и без ВВП.

Средние значения САД у мальчиков достоверно выше, чем у девочек без вторичных половых признаков (101,8 и 97,9 мм рт. ст.;

$p < 0,01$), тогда как различий в процентильном распределении уровней АД отмечено не было.

Таблица 52

Средние значения, отрезные точки процентильного распределения диастолического артериального давления в 10 лет у мальчиков и девочек с наличием и отсутствием вторичных половых признаков, $M \pm \sigma$

Пол	N	$M \pm \sigma$	Процентильное распределение ДАД, мм рт. ст.						
			5	10	25	50	75	90	95
Мальчики	184	$58,9 \pm 7,56$	46	50	54	58	62	68	72
Девочки	220	$61,6 \pm 9,72$	48	52	54	60	64	68	74
Девочки со ВПП	146	$63,2 \pm 10,81^*$	51	52	55	63	68	72	76
Девочки без ВПП	74	$58,5 \pm 7,58$	46	50	54	58	61	64	70

* $p < 0,001$ — между группами девочек со ВВП и без ВВП.

При изучении антропометрических показателей у школьников 10 лет было установлено, что масса тела мальчиков в среднем больше, чем у девочек (табл. 53).

Таблица 53

Средние значения антропометрических показателей у мальчиков и девочек 10 лет с наличием и отсутствием вторичных половых признаков, $M \pm \sigma$

Пол	N	Антропометрические показатели		
		Масса тела, кг $M \pm \sigma$	Длина тела, см $M \pm \sigma$	Индекс Кетле $M \pm \sigma$
Мальчики	184	$37,1 \pm 8,59$	$138,7 \pm 6,77$	$19,1 \pm 3,47$
Девочки	220	$34,1 \pm 7,9$	$137,5 \pm 6,12$	$17,3 \pm 4,49$
Девочки со ВПП	146	$35,1 \pm 8,18^{***}$	$138,2 \pm 6,34^*$	$18,3 \pm 3,39$
Девочки без ВПП	74	$30,1 \pm 6,25$	$135,3 \pm 5,59$	$16,6 \pm 2,39$

* $p < 0,05$; *** $p < 0,001$ — между группами девочек со ВВП и без ВВП.

В то же время девочки с началом полового созревания были выше на 2,9 см ($p < 0,05$) и тяжелее на 5 кг ($p < 0,001$) своих сверстниц, у которых отсутствовали вторичные половые признаки.

Анализ уровней АД в ростовых группах мальчиков и девочек не выявил достоверных различий САД и ДАД с увеличением длины тела (табл. 54).

Таблица 54

Средние значения систолического и диастолического артериального давления в ростовых группах мальчиков и девочек 10 лет с наличием и отсутствием вторичных половых признаков, $M \pm \sigma$

Пол	АД, мм рт. ст.		Длина тела, см			
			≤ 129	130—139	140—149	≥ 150
Мальчики	САД	M	101,5	101,9	102,1	93,3
		$\pm \sigma$	9,28	8,98	8,82	7,62
	ДАД	M	63,8	66,7	66,9	54,0
		$\pm \sigma$	9,67	9,43	9,64	6,82
Девочки со ВПП	САД	M	104,3	99,8	100,5	107,3
		$\pm \sigma$	10,42	14,15	12,29	11,52
	ДАД	M	66,9	63,3	63,4	65,3
		$\pm \sigma$	10,96	8,92	11,16	8,98
Девочки без ВПП	САД	M	100,2	99,4	99,1	—
		$\pm \sigma$	13,2	10,60	12,68	—
	ДАД	M	61,8	59,2	61,3	—
		$\pm \sigma$	8,2	7,43	6,68	—

Изучение средних уровней АД у школьников, имеющих различный вес, показало, что с увеличением массы тела возрастают значения САД и ДАД (табл. 55).

Во всех весовых группах значения САД и ДАД у девочек со вторичными половыми признаками были достоверно выше ($p < 0,01—0,001$), чем у их сверстниц без признаков полового созревания.

Анализ показал, что девочки 10 лет при одинаковой массе тела, но находящиеся на разных стадиях полового созревания, имеют

достоверные различия в уровнях САД и ДАД. Это свидетельствует о том, что у девочек с появлением вторичных половых признаков на уровень АД начинают оказывать влияние нейрогуморальные факторы. С появлением менструаций у девочек отмечается достоверное увеличение средних значений АД, что согласуется с результатами наших ранних исследований [1]. Девочки с менструациями тяжелее и выше своих сверстниц без регул.

С увеличением массы тела возрастают значения АД. Однако девочки одного календарного возраста при одинаковой массе и длине тела, но находящиеся на разных стадиях полового созревания, имеют достоверные различия в уровнях САД и ДАД, что свидетельствует о независимом влиянии нейрогуморальных факторов на уровень АД в период полового созревания.

Для изучения связи АД с физическим развитием детей проведен корреляционный анализ значений САД и ДАД с антропометрическими показателями, уровнем полового созревания (в баллах) у мальчиков и девочек в каждой возрастной группе (табл. 56—59).

Установлена достоверная связь массы тела с САД и ДАД во всех половозрастных группах. У мальчиков наибольшие коэффициенты корреляции массы и АД отмечаются в 11—14 лет. Так, в 13 лет они составили по САД $r = 0,55$ ($p < 0,001$), ДАД — $r = 0,26$ ($p < 0,001$); в 14 лет: САД — $r = 0,50$ ($p < 0,001$), ДАД — $r = 0,35$ ($p < 0,001$).

Достоверная связь длины тела с САД и ДАД у мальчиков прослеживается на всем протяжении школьного онтогенеза. У девочек с возрастом наблюдается снижение влияния длины тела на уровень АД, которое в 17—18 лет не отмечается.

Установлено достоверное влияние полового созревания на уровень САД и ДАД у девочек с 7—8 лет (САД — $r = 0,24$; $p < 0,001$ и ДАД — $r = 0,28$; $p < 0,001$) до 15 лет, причем к 14—15 годам оно значительно ослабевает. В 16—18 лет связь полового созревания с уровнем АД у девочек отсутствует.

У мальчиков достоверное влияние полового созревания на уровень САД и ДАД отмечается с 11 лет и продолжает сохраняться до 17—18 лет. Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что в старшем подростковом возрасте у мальчиков на уровень АД оказывают влияние процессы полового созревания.

Таблица 55

Средние значения систолического и диастолического артериального давления в различных весовых группах мальчиков и девочек 10 лет с наличием и отсутствием вторичных половых признаков, $M \pm \sigma$

Пол	АД, мм рт. ст.	Масса тела, кг					
		≤ 29	30—34	35—39	40—44	45—49	≥ 50
Мальчики	САД	M	97,1	100,6	102,5	104,2	111,7
		$\pm \sigma$	8,56	10,24	11,04	12,58	7,68
	ДАД	M	64,4	65,1	65,8	67,2	76,7
		$\pm \sigma$	9,72	9,96	10,82	9,8	6,08
Девочки (Ma_{1-3}, Ax_0, P_{0-1})	САД	M	87,3**	95,3**	99,8**	110,7***	114,4**
		$\pm \sigma$	10,91	12,32	11,86	10,48	9,85
	ДАД	M	63,4	62,2	60,8	67,2	68,4
		$\pm \sigma$	8,68	9,56	7,39	10,32	7,9
Девочки (Ma_0, Ax_0, P_0)	САД	M	84,6	92,7	94,6	104,2	105,7
		$\pm \sigma$	6,78	9,78	10,04	10,56	8,76
	ДАД	M	59,3	57,3	58,2	59,5	62,0
		$\pm \sigma$	5,98	7,36	6,49	6,92	7,84

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ — между группами девочек со ВПП и без ВВП.

Таблица 56

Корреляционные связи (r) систолического и диастолического артериального давления с показателями физического развития у школьников в возрастных группах 7—8, 9, 10 лет

Показатели	7—8 лет			9 лет			10 лет		
	САД		ДАД	САД		ДАД	САД		ДАД
	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики
Масса тела	0,42***	0,24***	0,40***	0,39***	0,41***	0,22***	0,41***	0,40***	0,31***
Длина тела	0,22**	0,22***	0,31***	0,17*	0,17*	0,09	0,22***	0,24***	0,17*
Половое созревание (в баллах)	—	0,24***	—	—	0,22***	—	0,23***	0,11	0,24***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$; *** $p < 0,001$

Таблица 57

Корреляционные связи (r) систолического и диастолического артериального давления с показателями физического развития у школьников в возрастных группах 11, 12, 13 лет

Показатели	11 лет			12 лет			13 лет		
	САД		ДАД	САД		ДАД	САД		ДАД
	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики
Масса тела	0,50***	0,49***	0,38***	0,50***	0,40***	0,38***	0,55***	0,44***	0,26***
Длина тела	0,34**	0,35***	0,26***	0,35***	0,26***	0,20*	0,48***	0,35***	0,21**
Половое созревание (в баллах)	0,20**	0,30***	0,12	0,21**	0,22***	0,21	0,34***	0,28***	0,17*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$; *** $p < 0,001$

Таблица 58

Корреляционные связи (r) систолического и диастолического артериального давления с антропометрическими показателями у школьников в возрастных группах 14, 15, 16 лет

Показатели	14 лет				15 лет				16 лет			
	САД		ДАД		САД		ДАД		САД		ДАД	
	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Де- вочки	Маль- чики	Де- вочки
Масса тела	0,50***	0,46***	0,35***	0,26***	0,40***	0,49***	0,35***	0,41***	0,40***	0,40***	0,33***	0,27***
Длина тела	0,37***	0,30***	0,20**	0,15*	0,25***	0,16*	0,18*	0,22***	0,23***	0,21*	0,19*	0,10
Половое созревание (в баллах)	0,44***	0,14*	0,25***	0,04	0,30***	0,15*	0,16*	0,09	0,24***	0,01	0,07	0,02

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Таблица 59

Корреляционные связи (r) систолического и диастолического артериального давления с антропометрическими показателями у школьников 17—18 лет

Показатели	17—18 лет			
	САД		ДАД	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
Масса тела	0,32***	0,22***	0,15*	0,19*
Длина тела	0,23***	−0,03	0,28***	0,05
Половое созревание (в баллах)	0,13*	0,05	0,25***	0,08

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Полученные данные в определенной степени согласуются с результатами исследований возрастной динамики гонадотропных и половых гормонов. Так, максимальное повышение концентрации кортикотропина (АКТГ) отмечается в 17—18 лет с постепенным снижением его уровня до 21 года. Известно, что секреция АКТГ подвержена влиянию антидиуретического гормона, который, наряду с прогестероном и фолликулостимулирующим гормоном, имеет тесную положительную связь с показателями АД у мальчиков.

Функциональные возможности детей и подростков в период школьного онтогенеза

Процессы роста и развития ребенка находятся в тесной взаимосвязи с морфофункциональными характеристиками сердечно-сосудистой системы, определяя особенности реагирования вегетативной нервной системы. Исходя из физиологической роли вегетативной нервной системы в поддержании гомеостаза и обеспечении различных форм деятельности, следует, что она имеет определяющее значение в течении адаптационных процессов. Адаптационно-приспособительная деятельность требует затрат энергии, в связи с чем можно говорить о цене адаптации, которая определяется степенью напряжения регуляторных механизмов, величиной израсходованных функциональных резервов. Степень адаптированности школьника во многом определяет уровень его здоровья. В связи с этим актуальным является изучение функциональных возможностей детей и подростков на этапах школьного обучения.

Для оценки функционального состояния организма проведен анализ результатов исследования адаптационных возможностей по методу Р. М. Баевского [7] в модификации для детского возраста (Ямпольская Ю. А., 2004). Распределение уровней адаптации среди мальчиков и девочек на этапах обучения представлены в таблицах 60—62.

Анализ показал, что начало систематического обучения в школе сопровождается снижением функциональных возможностей у 28,5 % детей. Причем более выраженные негативные тенденции отмечаются у девочек (35,4 %), чем у мальчиков (22,6 %; $p < 0,01$). Среди девочек чаще наблюдаются напряжение адаптации (23,4 %),

неудовлетворительная адаптация (5,3 %), срывы адаптации (6,4 %), чем среди мальчиков (17,9; 3,8; 0,9 % соответственно). К окончанию начальной школы функциональные возможности детей значительно возрастают. Число детей с удовлетворительной адаптацией достигает 94,9 % против 71,5 % в 1-м классе ($p < 0,01$). Нарушения адаптации выявляются только у 4,5 % мальчиков и 5,6 % девочек.

При переходе на предметное обучение возрастает число учащихся с нарушениями адаптации: среди мальчиков — до 12,1 %; девочек — до 10 %. В дальнейшем негативные тенденции усиливаются. Доля лиц с нарушениями адаптации в 7—10-х классах составляет 28,3—31,4 %. Снижение функциональных возможностей достоверно чаще наблюдается среди мальчиков. Так, среди учащихся 8-х классов нарушения адаптации отмечаются у 34,0 % мальчиков и 24,8 % девочек ($p < 0,01$); среди учащихся 9-х классов — 31,4 и 21,6 % ($p < 0,01$) соответственно. К окончанию школы число учащихся с нарушениями адаптации снижается с 31,4 % в 10-м классе до 23,5 % ($p \leq 0,05$) в 11-м классе.

Показатели сердечно-сосудистой системы школьников тесно связаны с процессами полового созревания. В связи с этим были изучены особенности функциональных возможностей организма девочек в зависимости от наличия вторичных половых признаков (табл. 63). Выявлено отсутствие различия в уровне адаптационных возможностей организма девочек с разной степенью полового созревания. В то же время было установлено, что у девочек с появлением ВПП достоверно увеличивается число функциональных отклонений ($r = 0,16$; $p \leq 0,01$), в основном за счет сердечно-сосудистой системы ($r = 0,14$; $p \leq 0,01$) — артериальной гипертензии ($r = 0,16$; $p \leq 0,01$), функциональной кардиопатии ($r = 0,13$; $p \leq 0,05$).

Изучение связи уровней адаптации с различными отклонениями в состоянии здоровья показало, что нарушения адаптации у девочек тесно связаны с функциональной кардиопатией в 10—11 лет ($r = 0,23$; $p \leq 0,001$), тогда как у мальчиков — с артериальной гипертензией (в 7—9 лет $r = 0,48$ ($p \leq 0,001$); в 10—11 лет $r = 0,36$ ($p \leq 0,001$); в 17—18 лет $r = 0,36$ ($p \leq 0,001$)), а также с избыточной массой тела ($r = 0,43$ ($p \leq 0,001$); $r = 0,30$ ($p \leq 0,001$); $r = 0,65$ ($p \leq 0,001$) соответственно).

Таблица 60

Распределение уровней адаптации среди учащихся 1—4-х классов

Уровни адаптации	1-й класс				2-й класс				3-й класс				4-й класс			
	М $n = 106$	Д $n = 94$	Оба пола $n = 200$		М $n = 200$	Д $n = 201$	Оба пола $n = 401$		М $n = 204$	Д $n = 205$	Оба пола $n = 409$		М $n = 89$	Д $n = 108$	Оба пола $n = 197$	
Удовлетворительная адаптация	N 82 77,4**	61 64,9	143 71,5		158 79,0	160 79,6	318 79,3		187 91,7	191 93,1	378 92,5		85 95,5	102 94,4	187 94,9	
Напряжение адаптации	N 19 17,9	22 23,4	41 20,5		36 18,0	37 18,4	73 18,2		17 8,3	10 4,9	27 6,6		4 4,5	6 5,6	10 5,1	
Неудовлетворительная адаптация	N 4 3,8	5 5,3	9 4,5		4 2,0	2 1,0	6 1,5		—	3 1,5	3 0,7		—	—	—	
Срыв адаптации	N 1 0,9	6 6,4	7 3,5		2 1,0	2 1,0	4 1,0		—	1 0,5	1 0,2		—	—	—	
Количество обучающихся с нарушениями адаптации на 100 чел.	N 24 22,6	33 35,1**	57 28,5		40 21,0	41 20,4	83 20,7		17 8,3	14 6,9	31 7,5		4 4,5	6 5,6	10 5,1	

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ — достоверность различий между группами мальчиков и девочек на этапах обучения.

Таблица 61

Распределение уровней адаптации среди учащихся 5—8-х классов в динамике обучения

Уровни адаптации		5-й класс			6-й класс			7-й класс			8-й класс		
		М <i>n</i> = 190	Д <i>n</i> = 231	Оба пола <i>n</i> = 421	М <i>n</i> = 183	Д <i>n</i> = 201	Оба пола <i>n</i> = 384	М <i>n</i> = 176	Д <i>n</i> = 191	Оба пола <i>n</i> = 367	М <i>n</i> = 159	Д <i>n</i> = 157	Оба пола <i>n</i> = 316
Удовлетво- рительная адаптация	<i>N</i>	167	208	375	151	174	325	122	141	263	105	118	223
	%	87,9	90,0	89,1	82,5	86,6	84,6	69,3	73,8	71,7	66,0	75,2	70,6
Напряжение адаптации	<i>N</i>	23	19	36	24	21	45	36	44	80	39	26	65
	%	12,1	8,2	8,6	13,1	10,5	11,7	20,5	23,0	21,8	24,5	16,6	20,6
Неудовле- творитель- ная адаптация	<i>N</i>	—	3	3	5	3	8	13	4	17	11	10	21
	%	—	1,3	0,7	2,7	1,5	2,1	6,8	2,1	4,6	6,9	6,4	6,6
Срыв адаптации	<i>N</i>	—	1	1	3	3	6	5	2	7	4	3	7
	%	—	0,4	0,2	1,6	1,5	1,6	2,8	1,1	1,9	2,5	1,9	2,2
Количество обучающих- ся с наруше- ниями адапта- ции на 100 чел.	<i>N</i>	23	23	46	32	27	59	54	50	104	54	39	93
	%	12,1	10,0	10,9	17,5	13,4	15,4	30,7	26,2	28,3	34,0**	24,8	29,4

** $p \leq 0,01$ — достоверность различий между группами мальчиков и девочек на этапах обучения.

Таблица 62

Распределение уровней адаптации среди учащихся 9—11-х классов в динамике обучения

Уровни адаптации		9-й класс			10-й класс			11-й класс		
		М <i>n</i> = 156	Д <i>n</i> = 153	Оба пола <i>n</i> = 309	М <i>n</i> = 99	Д <i>n</i> = 124	Оба пола <i>n</i> = 223	М <i>n</i> = 76	Д <i>n</i> = 86	Оба пола <i>n</i> = 162
Удовлетворительная адаптация	<i>N</i> %	107 68,6	120 78,4	227 73,5	64 64,6	89 71,8	153 68,6	56 73,7	68 79,1	124 76,5
Напряжение адаптации	<i>N</i> %	30 19,2	24 15,7	54 17,5	28 28,3	24 19,4	52 23,3	19 25,0	15 17,5	34 20,9
Неудовлетворительная адаптация	<i>N</i> %	12 7,7	6 3,9	18 5,8	4 4,0	8 6,5	12 5,4	—	3 3,4	3 1,9
Срыв адаптации	<i>N</i> %	7 4,5	3 2,0	10 3,2	3 3,0	3 2,4	6 2,7	1 1,3	—	1 0,6
Количество обучающихся с нарушениями адаптации на 100 чел.	%	49 31,4*	33 21,6	82 26,5	35 35,4	35 28,2	70 31,4	20 26,3	18 20,9	38 23,5

* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$ — достоверность различий между группами мальчиков и девочек на этапах обучения.

Таблица 63

Функциональное состояние организма (уровни адаптации)
школьников в зависимости от наличия
вторичных половых признаков

Возраст	Функциональное состояние организма	Девочки без ВПП 7—8 лет $n = 123$ чел. 9—11 лет $n = 100$ чел.		Девочки со ВПП 7—8 лет $n = 54$ чел. 9—11 лет $n = 380$ чел.	
		N (чел.)	% в возрастной группе	N (чел.)	% в возрастной группе
7—8 лет	Удовлетворительная адаптация	84	68,3	37	68,5
	Напряжение адаптации	30	24,4	14	25,9
	Неудовлетворительная адаптация	5	4,1	—	—
	Срыв адаптации	4	3,2	3	5,6
9—11 лет	Удовлетворительная адаптация	94	94,0	343	90,3
	Напряжение адаптации	5	5,0	30	7,9
	Неудовлетворительная адаптация	—	—	6	1,6
	Срыв адаптации	1	1,0	1	0,2

Таким образом, начало обучения в школе сопровождается низким уровнем адаптационных возможностей, снижением функциональных резервов организма у каждого третьего-четвертого первоклассника. Негативные тенденции наиболее выражены среди девочек. Достоверное улучшение функционального состояния большинства детей отмечается только на 3-м и 4-м годах обучения. При переходе на предметное обучение начинает возрастать число школьников с различными нарушениями адаптации. Самый низкий уровень функциональных возможностей достоверно чаще отмечается среди мальчиков — учащихся 7—10-х классов. Нарушения адапта-

ции у девочек связаны с формированием функциональной кардиопатии, у мальчиков — с артериальной гипертензией и избыточной массой тела. Было установлено, что процессы полового созревания не влияют негативно на адаптационные возможности школьников, что свидетельствует о наличии экзогенных факторов риска.

Возрастные особенности показателей ЭКГ у школьников и их взаимосвязь с показателями физического развития

С целью объективизации оценки функциональной способности миокарда у школьников ежегодно проводилось ЭКГ-исследование в структуре комплексных медицинских осмотров. Этот метод дает возможность определить электрическую активность сердца, оценить состояние функции автоматизма, возбудимости и проводимости. ЭКГ-исследование является обязательным при проведении ежегодных профилактических медицинских осмотров детей в 12 мес., 6 лет, 15 и 17 лет (Приказ МЗ РФ от 10 августа 2017 г. № 514н «О Порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»). В то же время имеется крайне мало работ, посвященных изучению ЭКГ-показателей при популяционных исследованиях, в связи с чем отсутствуют четкие ЭКГ-характеристики школьников, находящихся на разных стадиях роста и развития.

Анализ результатов ЭКГ детей и подростков 7—18 лет показал, что только в 24,7 % случаев отсутствуют изменения на ЭКГ. Наши данные согласуются с результатами отдельных ЭКГ-исследований, проведенных при массовых медицинских осмотрах. Так, по данным популяционных исследований, различные ЭКГ-синдромы среди детей и подростков отмечались в 79,5—86 % (Кардиология детского возраста / под ред. А. Д. Царегородцева, Ю. М. Белозерова, Л. В. Брегель, 2014).

В зависимости от клинической значимости у детей и подростков выделяют изменения на ЭКГ, которые являются вариантами возрастной нормы, пограничные (в тех случаях, когда один или несколько параметров не попадают в интервал нормы, но в то же время не соответствуют ни одному из типов патологической кри-

вой) и патологические. Отмечается высокая распространенность перечисленных ниже пограничных изменений на ЭКГ во всех возрастно-половых группах детей и подростков. Пограничные изменения на ЭКГ могут отмечаться как у здоровых детей и подростков, так и у лиц с органическим поражением сердца или имеющих различные отклонения в состоянии здоровья. В возрасте 10—14 лет отмечается достоверное увеличение числа подростков с пограничными изменениями на ЭКГ по сравнению с 7—9-летними (с 43,5 до 54,5 %; $p < 0,001$). В 15—18 лет наблюдается некоторое снижение распространенности пограничных изменений в популяции до 48,0 %, однако она продолжает оставаться достоверно выше, чем у 7—9-летних детей.

Анализ частоты встречаемости пограничных изменений ЭКГ в зависимости от возраста и пола подростков выявил ряд особенностей. У мальчиков в 10—14 лет отмечается значительное увеличение (в 1,5 раза) распространенности пограничных изменений ЭКГ (с 37,3 % в 7—9 лет до 54,5 % в 10—14 лет; $p < 0,001$). Этот показатель остается на том же уровне и в 15—18 лет (53,2 %). У девочек в 7—9 лет пограничные изменения выявлялись чаще, чем у мальчиков (47,9 и 37,3 %; $p < 0,01$). В 10—14 лет их частота встречаемости становится равной (54,5 %), в 15—18 лет — ниже, чем у мальчиков (42,8 и 53,2 %; $p < 0,01$), однако уровень остается высоким.

В младшей подростковой группе наибольший процент лиц с пограничными изменениями на ЭКГ отмечался в 10, 11 и 12 лет и составил среди мальчиков 56,6; 59,1 и 55,0 %, среди девочек — 54,7; 64,6 и 55,6 % соответственно. В старшей подростковой группе изменения чаще выявлялись у юношей в 18 лет (58,8 %), у девушек — в 16—18 лет (51,4 и 50,0 %).

По данным лонгитудинального наблюдения для ЭКГ современных школьников без органического поражения сердца характерна высокая распространенность пограничных ЭКГ-синдромов в каждой половозрастной группе. Прослеживаются различия по частоте их встречаемости в возрастном аспекте и в плане полового диморфизма.

Среди 7—9-летних детей (преимущественно у мальчиков 7—8 лет) наиболее часто выявлялись ЭКГ-признаки гипертрофии

правого желудочка, отклонение электрической оси сердца вправо, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, «инфантильные» зубцы Т в V1—V3, синусовая тахикардия. Данные ЭКГ-синдромы характерны для детей раннего возраста (от 2 до 7 лет), что связано с преобладанием электрической активности правого желудочка сердца. Выявление данных изменений на ЭКГ в более старшем возрасте может свидетельствовать об определенной морфофункциональной незрелости сердечно-сосудистой системы.

В 10—12 лет возрастает число лиц с суправентрикулярной экстрасистολией, синусовой тахикардией, выраженной синусовой аритмией. Для девочек в этом возрасте характерна также высокая частота встречаемости ускорения предсердно-желудочковой проводимости, а также нарушений процессов реполяризации миокарда. С 12 лет среди девочек возрастает процент лиц с замедлением атриовентрикулярной проводимости (AV-блокада I степени), высокая распространенность которой отмечается до 15—16 лет. В 13—14 лет наблюдается некоторое снижение распространенности пограничных ЭКГ-синдромов в популяции.

В возрасте 15—16 лет у мальчиков в связи с активным ростом массы миокарда появляются синдромы, свидетельствующие о преобладании биоэлектрических потенциалов желудочков, ЭКГ-признаки гипертрофии миокарда правого желудочка, неполная блокада правой ножки пучка Гиса, отмечаются случаи отклонения ЭОС вправо, а также ЭОС типа SI—SII—SIII. В этом возрасте у мальчиков отмечается также высокая распространенность ЭКГ-признаков преобладания потенциалов миокарда левого желудочка, которые продолжают выявляться до 18 лет. В 14—16 лет среди мальчиков значительно увеличивается процент лиц с синдромом ранней реполяризации желудочков, экстрасистолой.

В возрасте 15—16 лет у девочек отмечаются те же изменения, что и в 10—12 лет, однако значительно реже выявляется экстрасистолы, синусовая тахикардия. Продолжает отмечаться высокий процент девочек с замедлением предсердно-желудочковой проводимости и удлинением электрической систолы желудочков.

В 17—18 лет среди мальчиков возрастает распространенность резко выраженной синусовой аритмии, брадикардии; в 18 лет —

замедление AV-проводимости. У девочек значительно возрастает процент лиц с резко выраженной синусовой аритмией.

Для определения влияния процессов роста и развития на формирование ЭКГ была изучена связь отдельных показателей ЭКГ и пограничных ЭКГ-синдромов с показателями физического развития у школьников (табл. 64).

Таблица 64

Связь отдельных показателей ЭКГ и физического развития у школьников

Показатели ЭКГ	Масса тела, кг		Длина тела, см		Поверхность тела, кг/м ²		Половое созревание (в баллах)	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
Ось QRS r ($< \alpha^\circ$) p	-0,04	0,12*	-0,02	0,21***	-0,04	0,16*	0,09	0,09
	0,51	0,04	0,72	0,0002	0,51	0,03	0,14	0,32
RR r (с) p	0,07	0,20**	0,21**	0,14*	0,12	0,17*	0,12	0,08
	0,28	0,01	0,01	0,04	0,08	0,01	0,08	0,29
PQ r (с) p	0,13	0,14*	0,04	0,17*	0,13	0,16*	-0,05	-0,01
	0,06	0,04	0,61	0,01	0,07	0,03	0,51	0,91
QRSr (с) p	0,17*	0,05	0,26***	0,08	0,22**	0,05	0,31***	0,07
	0,02	0,47	0,0001	0,24	0,01	0,51	0,0001	0,34
QT r (с) p	0,11	0,12	0,50***	0,20	0,18**	0,14	0,12	0,06
	0,11	0,10	0,0001	0,004	0,01	0,05	0,08	0,41

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ — между коррелируемыми признаками.

У девочек на положение электрической оси сердца (ЭОС) в значительной степени оказывает влияние длина тела ($p < 0,001$), а также масса ($p < 0,05$) и поверхность тела ($p < 0,05$).

Электрическая ось сердца у мальчиков не зависит от изучаемых показателей физического развития. Частота сердечных сокращений (RR) у мальчиков достоверно связана с длиной тела ($p < 0,01$), у девочек — с массой ($p < 0,01$), длиной ($p < 0,05$) и поверхностью тела ($p < 0,05$).

Продолжительность интервала PQ, которая отражает время прохождения возбуждения по предсердиям и по атриовентрикулярной проводящей системе, у девочек зависит от массы, длины и поверхности тела ($p < 0,05$), тогда как у мальчиков не определяется показателями физического развития. В то же время было установлено, что у мальчиков при значениях $PQ > 0,12$ с отмечается достоверная связь с массой ($p < 0,01$) и длиной тела ($p < 0,001$); при $PQ < 0,12$ с — с длиной тела ($p < 0,05$). У мальчиков установлена достоверная связь ширины комплекса QRS с длиной тела ($p < 0,001$) и степенью полового созревания ($p < 0,001$), а также с поверхностью тела ($p < 0,01$) и с массой тела ($p < 0,05$).

Ширина комплекса QRS характеризует продолжительность проведения возбуждения по миокарду желудочков и, как следует из полученных данных, у мальчиков в определенной степени зависит от показателей физического развития. Длительность электрической систолы желудочков (интервала QT) у мальчиков в значительной степени зависит от длины ($p < 0,001$) и поверхности тела ($p < 0,01$). У девочек такой зависимости не выявлено. В то же время при значениях $QT > 440$ мкс у девочек отмечается достоверная связь с массой ($p < 0,001$) и длиной тела ($p < 0,05$).

Изучение связи отдельных изменений на ЭКГ с показателями физического развития показало, что у мальчиков большинство пограничных ЭКГ-синдромов имеет достоверную связь с длиной тела, у девочек — и с массой, и длиной тела (табл. 65). Согласно полученным данным на показатели ЭКГ у школьников в значительной степени оказывают влияние процессы их роста и развития.

Таким образом, к особенностям сердечно-сосудистой системы у школьников можно отнести лабильность сердечного ритма, несовершенство нейровегетативного контроля электрической активации сердца. Для ЭКГ школьников без органического поражения сердца характерна высокая распространенность отдельных ЭКГ-синдромов или их сочетание. Данные изменения на ЭКГ можно рассматривать как признаки, отражающие эволютивные процессы формирования сердечно-сосудистой системы в период становления нейроэндокринных механизмов ее регуляции, преимущественно у лиц с отклонениями в физическом развитии.

Таблица 65

Корреляционная связь отдельных изменений ЭКГ
с массой и длиной тела у школьников

Пограничные изменения ЭКГ	Масса тела				Длина тела			
	Мальчики		Девочки		Мальчики		Девочки	
	R	P	R	p	R	P	R	P
Синусовая аритмия	0,04	0,51	0,18	0,04*	-0,02	0,80	0,07	0,20
Синусовая тахикардия	0,07	0,26	0,25	0,0001***	0,02	0,72	0,17	0,003**
Синусовая брадикардия	0,06	0,28	0,19	0,001**	0,14	0,02	0,23	0,0001***
Эктопический ритм	0,10	0,09	0,21	0,0002***	0,09	0,11	0,39	0,0001***
Ускорение AV-проводимости	0,03	0,57	0,10	0,07	0,12	0,04*	0,11	0,049*
Замедление AV-проводимости	0,10	0,10	0,17	0,003**	0,20	0,001***	0,24	0,0001***
Экстрасистолия	0,05	0,38	0,12	0,03*	0,17	0,003	0,17	0,004**
Нарушение процессов реполяризации	0,14	0,01*	0,18	0,002**	0,18	0,002**	0,16	0,006**
Неполная блокада правой ножки пучка Гиса	0,04	0,48	0,16	0,006**	0,17	0,003**	0,17	0,0025**
Синдром ранней реполяризации	0,09	0,14	0,21	0,0002***	0,13	0,03*	0,15	0,011*
ЭКГ-признаки гипертрофии правого желудочка	0,16	0,01**	0,29	0,0001***	0,12	0,05*	0,18	0,002**
ЭКГ-признаки гипертрофии левого желудочка	0,09	0,11	0,28	0,0001***	0,09	0,15	0,22	0,0001***
Удлинение электрической систолы желудочков	0,12	0,05*	0,26	0,0001***	0,16	0,01**	0,13	0,024*

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ — между коррелируемыми признаками.

Выявлены различия в распространенности отдельных ЭКГ-изменений, связанные с полом, а также с особенностями роста и развития мальчиков и девочек в период полового созревания и после его завершения. Отсутствие достоверного снижения распространенности пограничных изменений на ЭКГ у подростков с возрастом, а также высокая частота их встречаемости в 17—18 лет, когда в основном завершается переход организма на новый (взрослый) тип функционирования, свидетельствует о влиянии неблагоприятных факторов на формирование сердечно-сосудистой системы школьников.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у школьников с дисгармоничным физическим развитием

Определены особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы у школьников с различным уровнем физического развития. У учащихся без отклонений в физическом развитии распределение АД приближается к нормальному. Так, у 81,2 % мальчиков и 72,8 % девочек значения САД находятся в пределах 10—89 процентиля, тогда как в группе с дефицитом массы тела этот показатель у мальчиков составляет 66,4 %, у девочек — 69,2 %, у школьников с избыточной массой тела — 50,0 и 56,7 % соответственно (рис. 19, 20).

Среди мальчиков с дефицитом массы тела достоверно чаще, чем в группе с нормальным физическим развитием, отмечаются значения САД, лежащие ниже 10 процентиля (31,3 и 9,0 %; $p \leq 0,001$). Причем в 18,0 % выявляется артериальная гипотензия (против 3,6 %; $p \leq 0,01$). Различий по ДАД не получено.

У каждого второго мальчика с избыточной массой тела отмечалось повышенное артериальное давление — артериальная гипертензия систолического типа (22,5 %) и пограничная артериальная гипертензия (27,5 %), что достоверно превышает эти показатели у лиц с нормальным физическим развитием (1,8 %; $p \leq 0,01$ и 8,0 %; $p \leq 0,05$ соответственно). У мальчиков с избыточной массой тела выявляется также высокая распространенность пограничной артериальной гипертензии диастолического типа (17,5 % и 2,3 %; $p \leq 0,01$).

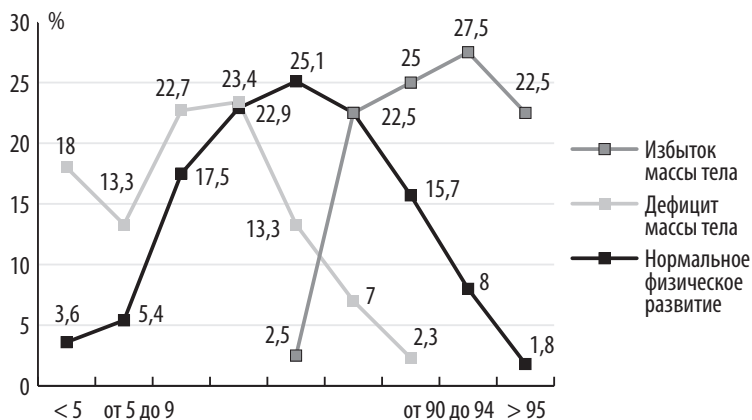


Рис. 19. Распределение САД по процентильным шкалам в группах мальчиков с различным уровнем физического развития

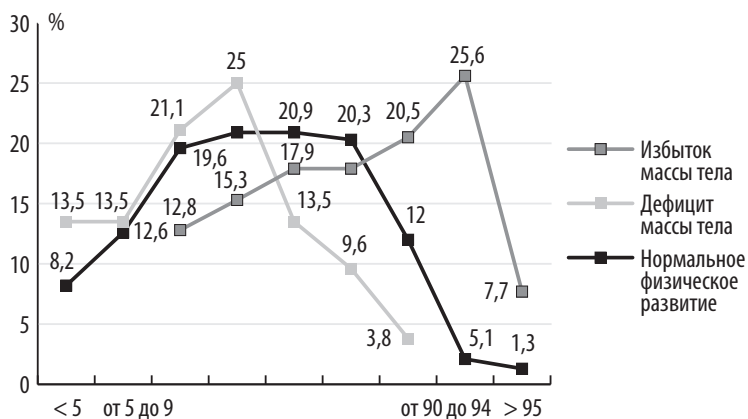


Рис. 20. Распределение САД по процентильным шкалам в группах девочек с различным уровнем физического развития

Среди девочек как с дефицитом массы тела, так и с нормальным физическим развитием отмечается значительное число лиц с уровнем САД и ДАД ниже 10 перцентилия, однако достоверных различий по группам не получено. В то же время у девочек с избыточной массой тела по сравнению с девочками с нормальным физическим развитием достоверно выше процент лиц с пограничной артериальной гипертензией (25,6 против 5,1 %; $p \leq 0,01$). Достоверных различий по ДАД в исследуемых группах не получено.

Анализ ЭКГ школьников с различным уровнем физического развития показал, что у мальчиков с дефицитом массы тела пограничные ЭКГ-синдромы или их сочетания выявляются у 61,7 %, что достоверно превышает данный показатель среди сверстников с нормальным физическим развитием. В этой группе в 3 раза чаще, по сравнению с мальчиками с нормальным физическим развитием, регистрировалась синусовая тахикардия (5,6 против 1,8 %), ускорение предсердно-желудочковой проводимости (13,3 против 4,2 %; $p \leq 0,05$), удлинение электрической систолы желудочков (13,1 против 4,1 %; $p \leq 0,05$), а также синдром наджелудочкового гребешка (26,7 против 15,2 %; $p \leq 0,05$), который относят к возрастным изменениям ЭКГ (рис. 21).

Среди девочек с дефицитом массы тела достоверно выше процент лиц с отдельными ЭКГ-изменениями или их сочетаниями, чем в группе с нормальным физическим развитием (78,5 и 35,9 % соответственно; $p \leq 0,01$). У девочек с дефицитом массы тела достоверно чаще выявлялись отдельные нарушения ритма сердца: выраженная синусовая аритмия (17,7 против 5,8 %; $p \leq 0,01$), синусовая тахикардия (12,6 против 4,5 %; $p \leq 0,05$), нижнепредсердный эктопический ритм (8,9 против 1,9 %; $p \leq 0,05$).

В этой группе достоверно выше процент девочек, у которых отмечались синдромы удлинения электрической систолы желудочков (16,4 против 7,1 %; $p \leq 0,05$), а также замедленного возбуждения правого наджелудочкового гребешка (20,3 против 10,2 %; $p \leq 0,05$).

Анализ ЭКГ школьников с избыточной массой тела показал, что 66,7 % юношей и 25,6 % девушек имеют отдельные изменения на ЭКГ или их сочетания. Отмечены тенденции более высокой часто-

ты встречаемости у мальчиков ЭКГ-признаков гипертрофии миокарда левого желудочка (9,1 %) по сравнению с подростками с нормальным физическим развитием (4,6 %).

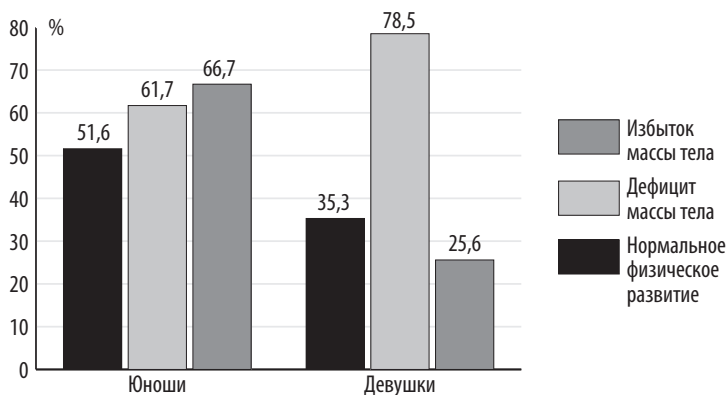


Рис. 21. Частота встречаемости пограничных изменений на ЭКГ у школьников с различным уровнем физического развития

Таким образом, состояние сердечно-сосудистой системы у школьников характеризуется значительной распространенностью функциональных кардиоваскулярных отклонений, которые достоверно чаще отмечаются у лиц с отклонениями в физическом развитии. При **дефиците массы тела** для мальчиков характерна высокая распространенность систолической артериальной гипотензии (18 %), которая выявляется в 5 раз чаще, чем у их сверстников с нормальным физическим развитием. У девочек дефицит массы тела не определяет формирование низкого артериального давления. Для школьников с дефицитом массы тела характерны синусовая тахикардия, ускорение предсердно-желудочковой проводимости, удлинение электрической систолы желудочков. У девушек, кроме того, часто встречается выраженная синусовая аритмия, нижнепредсердный эктопический ритм.

При **избыточной массе тела** у каждого второго мальчика определяется повышенное артериальное давление. Среди них в 12 раз выше процент лиц с артериальной гипертензией, в 3 раза —

с пограничной артериальной гипертензией систолического типа и в 5 раз чаще, чем у их сверстников с нормальным физическим развитием, диагностируется пограничная артериальная гипертензия диастолического типа. У мальчиков с избыточной массой тела в 2 раза чаще выявляются признаки гипертрофии миокарда левого желудочка. У каждой четвертой девушки с избыточной массой тела отмечается пограничная артериальная гипертензия систолического типа.

Установлена распространенность различных вариантов физического развития у школьников 15—18 лет с функциональными отклонениями сердечно-сосудистой системы, а также в группах без кардиоваскулярных нарушений. Это особенно характерно для юношей (рис. 22). Наиболее низкие показатели отмечены среди юношей с нейроциркуляторной астенией (НЦА) по гипотензивному типу. Среди них 48,2 % имеют дефицит массы тела ($p \leq 0,001$), в том числе с замедленным половым созреванием (12,5 против 5,1 % без функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы (ФОСС).

Высокая распространенность дефицита массы тела отмечена в группе юношей с НЦА по кардиальному типу ($p \leq 0,01$). В этой группе также чаще выявлялась избыточная масса тела, распространенность которой в 2 раза превышала этот показатель у подростков без ФОСС.

У юношей с НЦА по гипертензивному типу, в отличие от подростков других групп, достоверно чаще отмечается избыточная масса тела ($p \leq 0,01$). Среди юношей 15—16 лет с избыточной массой тела и ФОСС в 15,4 % случаев (против 4,0 % у подростков без ФОСС) отмечалось ускоренное половое созревание.

У девочек в группах с НЦА по гипотензивному и кардиальному типам не выявлены различия распространенности отклонений в физическом развитии по сравнению с их сверстницами без ФОСС. В то же время у девочек с НЦА по гипертензивному типу достоверно чаще выявлялась избыточная масса тела (25,0 %; $p \leq 0,05$).

Представляют интерес данные, полученные при анализе показателей физического развития и полового созревания у мальчиков с функциональным сердечным шумом (ФСШ). У мальчиков

с ФСШ в 38,9 % случаев отмечается дефицит массы тела (против 18,4 % без ФОСС; $p \leq 0,01$), причем у каждого третьего подростка выявлялось замедленное половое созревание.

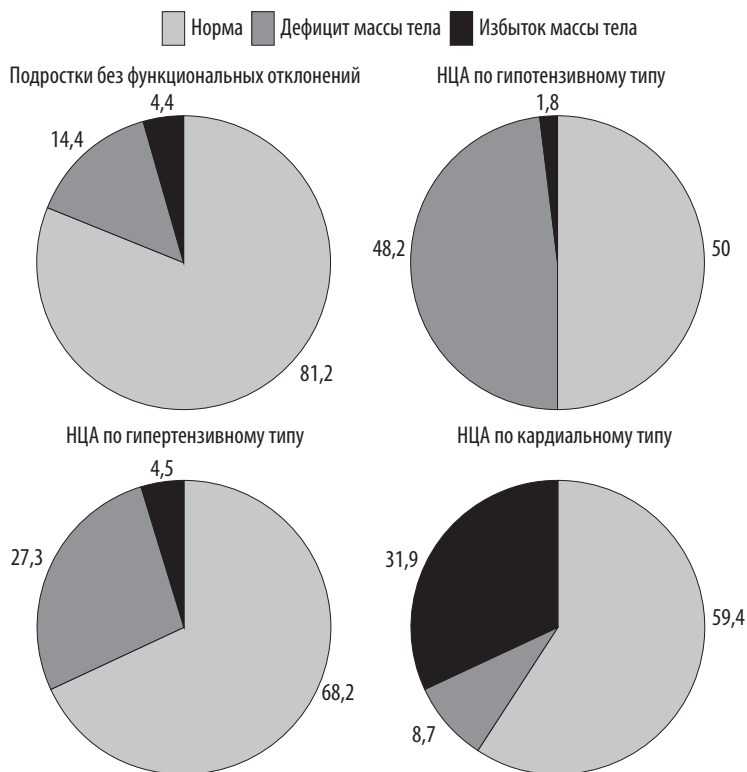


Рис. 22. Физическое развитие юношей 15—18 лет с функциональными отклонениями сердечно-сосудистой системы

Таким образом, у школьников при отклонениях в физическом развитии и половом созревании нарушается деятельность различных звеньев вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Дезадаптационные проявления, которые при этом возникают, определяют формирование функциональных кардиоваскулярных нарушений у школьников.

Резюме

На протяжении всего школьного периода наблюдаются динамические изменения показателей сердечно-сосудистой системы, которые определяются полом, возрастом, особенностями роста и развития детей. Анализ возрастной динамики АД свидетельствует о половом диморфизме уровней САД и ДАД, который прослеживается на протяжении всего школьного периода. В связи с этим использование при оценке АД единых унифицированных критериев, не учитывающих пол и возраст школьников, нельзя считать обоснованным.

Установлено влияние нейрогуморальных факторов на уровень АД у девочек в период появления вторичных половых признаков в 8—10 лет. С наступлением менструаций влияние усиливается. Максимально высокий уровень АД у девочек отмечается в фазе неустойчивого полового созревания (менархе менее 1 года); у мальчиков АД достигает максимальных значений в 18 лет. Получены данные о достоверном влиянии полового созревания на уровень САД и ДАД у девочек с 7—8 до 15 лет, которое к 14—15 годам значительно ослабевает. В 16—18 лет связь полового созревания с уровнем АД у девочек отсутствует. У мальчиков достоверное влияние полового созревания на уровень САД и ДАД отмечается с 11 лет и продолжает сохраняться до 17—18 лет.

Выявлена достоверная связь массы тела с САД и ДАД во всех половозрастных группах. Связь длины тела с САД и ДАД у мальчиков прослеживается на всем протяжении школьного онтогенеза. У девочек с возрастом наблюдается снижение влияния длины тела на уровень АД, которое в 17—18 лет не отмечается.

Установлены особенности сердечно-сосудистой системы у школьников, к которым можно отнести лабильность сердечного ритма, несовершенство нейровегетативного контроля электрической активации сердца. Характерным для ЭКГ школьников без органического поражения сердца является высокая распространенность пограничных ЭКГ-синдромов (т. е. синдромов, параметры которых не попадают в интервал нормы, но и не соответствуют патологической кривой) или их сочетаний. Выявлены различия в распространенности пограничных ЭКГ-синдромов в плане поло-

вого диморфизма, что, вероятно, обусловлено генетической детерминированностью отдельных синдромов, связанных с полом, а также особенностями роста и развития мальчиков и девочек в пре- и пубертатном периодах. Согласно результатам исследования данные изменения на ЭКГ можно рассматривать как признаки, отражающие эволютивные процессы формирования сердечно-сосудистой системы в период становления нейроэндокринных механизмов ее регуляции, преимущественно у лиц с отклонениями в физическом развитии.

Отсутствие достоверного снижения распространенности пограничных изменений на ЭКГ у школьников с возрастом, а также высокая их частота встречаемости в 17—18 лет, когда в основном завершается переход организма на новый (взрослый) тип функционирования, свидетельствует о влиянии неблагоприятных факторов, в первую очередь интенсивной учебной нагрузки и хронического стресса в период подготовки к ЕГЭ, на формирование сердечно-сосудистой системы школьников.

При оценке показателей сердечно-сосудистой системы у школьников необходимо учитывать возраст, пол, гармоничность физического развития и уровень полового созревания. При дисгармоничном развитии наблюдаются нарушения деятельности различных звеньев вегетативной регуляции сердца и сосудов, что приводит к возникновению функциональных кардиоваскулярных нарушений у школьников.

Установлено, что начало обучения в школе сопровождается низким уровнем адаптационных возможностей, снижением функциональных резервов организма у каждого третьего-четвертого первоклассника, причем негативные тенденции более выражены у девочек. Достоверное улучшение функционального состояния большинства детей отмечается в 3-м и 4-м классах, а при переходе на предметное обучение вновь увеличивается число школьников с различными нарушениями адаптации. Среди мальчиков — учащихся 7—10-х классов наиболее часто встречается низкий уровень функциональных возможностей. Нарушения адаптации у девочек достоверно связаны с формированием функциональной кардиопатии, у мальчиков — с артериальной гипертензией и избыточной массой тела.

Заключение. Результаты лонгитудинального наблюдения за развитием и состоянием здоровья современных школьников

© 2021 *И. К. Рапопорт, В. Р. Кучма, Н. А. Скоблина,
Д. С. Надеждин, В. В. Чубаровский, И. В. Звездина*

Физическое развитие московских школьников

В результате проведенных исследований установлено, что процессы роста и развития современных школьников согласуются с основными биологическими закономерностями развития, которые были установлены в ходе исследований второй половины XX века.

Ростовые кривые мальчиков и девочек выглядят традиционно. Длина тела имеет нормальное распределение, а масса тела и окружность грудной клетки — характерную правостороннюю асимметрию. Также установлены высокие и достоверные коэффициенты корреляции для основных антропометрических показателей, которые согласуются с результатами предыдущих лонгитудинальных исследований.

Анализ физического развития современных детей и подростков Москвы в динамике обучения в школе показал, что начиная с 14—15 лет современные мальчики достоверно обгоняют своих сверстниц по основным антропометрическим показателям (масса и длина тела, окружность грудной клетки, плечевой диаметр, поперечный и сагиттальный диаметры грудной клетки). Длина верхнего отрезка туловища и длина ноги также достоверно больше у мальчиков (начиная с 14—15 лет). Погодовые прибавки с 12 лет у мальчиков достоверно больше. Динамика погодовых прибавок длины тела позволяет предполагать, что у большинства девушек процессы роста к 16 годам завершаются, тогда как их сверстники-мальчики продолжают расти.

При оценке уровня биологического развития установлено, что в начальной школе наблюдается увеличение числа детей с **опережением биологического развития**, а в динамике от 5-го к 8-му классу численность этой группы достоверно снижается как среди мальчиков, так и среди девочек. Выявленная тенденция свидетельствует о более раннем начале полового созревания у современных подростков.

В 15 лет 100 % девушек имеют менструации, к 16 годам у 100 % девушек степень развития волосяного покрова в подмышечных впадинах соответствует III степени, а к 18 годам абсолютное большинство девушек (61,3 %) имеют женскую стадию развития молочных желез.

В 18 лет у 100 % юношей отмечена III степень выраженности волосяного покрова в подмышечных впадинах; VI степень выраженности волосяного покрова на лобке констатирована у 75 % юношей.

Проведенный ретроспективный анализ результатов трех серий лонгитудинальных исследований (60-е и 80-е гг. XX века и начало XXI века (2005—2015) позволяет констатировать, что современные московские школьники **превосходят своих сверстников второй половины прошлого столетия** по основным антропометрическим показателям: длине и массе тела, окружности грудной клетки. Кроме того, у современных девушек зафиксировано статистически значимое увеличение окружности талии по сравнению со сверстницами 1980-х гг. Параллельно выявлены изменения пропорций строения тела современных школьников, наиболее четко проявляющиеся в увеличении длины ноги. Также современные дети мегаполиса опережают своих сверстников предыдущих поколений по степени выраженности вторичных половых признаков и срокам появления менструаций у девочек. В то же время установлено достоверное **снижение функциональных показателей**, в частности кистевой динамометрии, во всех возрастных группах современных школьников.

Выявлен рост распространенности избытка массы тела, включая ожирение, среди московских учащихся, особенно среди мальчиков, в динамике обучения в школе. Установлено, что по сравне-

нию с 80-ми гг. прошлого столетия распространенность избытка массы тела и ожирения в популяции московских школьников увеличилась практически в 2 раза.

Психофизиологическое развитие и социометрический статус учащихся

Впервые выявлена закономерность возрастно-половых особенностей развития психофизиологических функций детей и подростков в виде комбинации двух форм:

1) достоверные половые различия в развитии отдельных психофизиологических функций на определенных этапах школьного онтогенеза;

2) достоверные половые различия скорости развития этих функций в возрасте от 8 до 18 лет.

На основе регрессионного анализа установлено, что более высокая скорость развития **когнитивных функций** характерна для школьников женского пола, а **мелкой моторики** — мужского.

Благодаря более высокой скорости развития девочки-девушки в процессе взросления или догоняют лица мужского пола по тем когнитивным функциям, по которым в младших классах отставали от них, или опережают юношей по другим функциям, по которым ранее от них не отличались. В отличие от этого психомоторика наиболее развита у лиц мужского пола.

Модифицированный метод социометрии дает возможность обследования лиц школьного возраста с одновременным получением двух индексов: эмоциональная экспансивность и социометрический статус. Простота и информативность предложенного метода социометрии делает его доступным для практического применения в системе мониторинга психосоциального благополучия школьников при решении задач психогигиены и охраны здоровья детей и подростков.

Проведенное лонгитудинальное исследование выявило **сниженные индексы социометрического статуса** у школьников мужского пола, лиц с низкой успеваемостью, а также у тех учащихся, которые после 9-го класса покинули школу. У школьников со сниженным социометрическим статусом необходимо открывать и под-

держивать другие способности и таланты, позволяющие им почувствовать себя полноценными членами коллектива. Положительный социометрический статус учащихся — один из компонентов их психологического здоровья и одно из условий эффективности образовательного процесса.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности разработки современных образовательных технологий с возможным переходом от идентичного обучения школьников разного пола к обучению и воспитанию с учетом особенностей возрастнo-полового развития психофизиологических функций.

Взаимосвязь физического и психофизиологического развития школьников

Выявлено снижение средних значений показателей когнитивных функций (по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием) у школьников с дисгармоничным физическим развитием — дефицитом и избытком массы тела, причем у лиц с избытком массы это отмечается наиболее часто. Особенности проявления указанных функций у школьников с дефицитом массы и избытком массы во многом противоположны.

Особенность школьников с дефицитом массы тела состоит в снижении средних значений показателей функций **внимания** (по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием) при сохранении и даже повышенном уровне показателей других когнитивных функций, что наиболее отчетливо прослеживается в старшем возрасте у подростков с дефицитом массы тела. Полученные данные позволяют выдвинуть гипотезу о наличии среди школьников с дефицитом массы тела лиц с синдромом дефицита внимания (или синдрома дефицита внимания с дефицитом массы тела) при наиболее частом его проявлении у школьников женского пола, особенно в среднем и старшем возрасте.

У школьников с избытком массы тела по сравнению с учащимися соответствующего возраста с нормальным физическим развитием выявлено снижение средних значений показателей таких психофизиологических функций, как **память, логическое мышление, скорость принятия решений**. Наиболее выраженные раз-

личия в средних значениях показателей проявились у детей в младшем возрасте. По мере взросления школьников различия в средних значениях показателей снижались.

Выявленные тенденции во взаимосвязях психофизиологического и физического развития детей и подростков определяют необходимость продолжения изучения этих вопросов. Для этого наряду с выявлением у школьников весо-ростовых и когнитивных особенностей необходимо одновременное проведение более глубоких исследований с установлением причин дисгармоничности физического и когнитивного развития: изучение гормонального статуса наблюдаемых детей в разные периоды онтогенеза, оценка особенностей развития в постнатальном периоде, клиническое определение состояния нервной системы и психической сферы, рассмотрение рациональности организации двигательной активности и питания учащихся.

Психическое здоровье школьников в историческом интервале 2003—2018 гг.

Выявлено существенное преобладание пограничных психических расстройств различной степени выраженности и акцентуаций характера у учащихся подросткового возраста по сравнению с младшими школьниками, что обусловлено преимущественно онтогенетическими закономерностями развития личности в кризисные этапы онтогенеза.

Доказано снижение частоты встречаемости девиантных форм поведения и неврозов в «Школе здоровья», реализующей систему профилактических и оздоровительных мероприятий для сохранения и улучшения здоровья учащихся с хронической патологией, по сравнению с традиционными школами. Полученные данные свидетельствуют о высокой эффективности первичной и вторичной психопрофилактики в образовательных организациях, содействующих укреплению здоровья обучающихся.

Определены существенные различия в показателях распространенности и структуры различных форм психической патологии у подростков сельского региона и городского. Так, у городских учащихся преобладают расстройства невротического круга,

у сельских — токсикоманические аддикции. Установлено достоверное преобладание распространенности психических расстройств у студентов колледжей (82 %) по сравнению со школьниками (53 %) и патохарактерологических реакций (27 против 13 % соответственно).

Выявлен выраженный патоморфоз проявлений различных форм психической дезадаптации учащихся — появление в популяции 2017—2018 гг. новых форм рискованного поведения и информационной зависимости.

Популяционная профилактика эмоциональных расстройств и расстройств поведения подростков должна строиться с учетом изменения распространенности и структуры психических отклонений за последние 15 лет. Необходимо учитывать данные ретроспективного анализа 2003—2018 гг., который показал уменьшение удельного веса невротических реакций за счет увеличения доли неврозов у современных подростков, а также появление новых форм рискованного поведения и информационной зависимости.

Установлено, что выявленные особенности формирования структуры психических расстройств у обучающихся подростков и их высокая распространенность обуславливают необходимость проведения первичной и вторичной психопрофилактики сотрудниками отделений медицинской помощи обучающимся медицинских организаций и педагогическими работниками образовательных организаций.

Первичные профилактические мероприятия должны включать эффективную работу отделений медицинской помощи обучающимся во всех образовательных организациях, систематические скрининг-обследования для своевременного выявления у детей и подростков проблем в психической сфере и поведении; неукоснительное соблюдение гигиенических регламентов режима дня, учебной и внеурочной деятельности, двигательной активности, продолжительности использования подростками гаджетов, информационно-коммуникационных технологий.

Вторичная профилактика — работа с группами риска, сформированными по результатам скрининг-обследований обучающихся подростков на основе общности патохарактерологических особен-

ностей подростков, должна осуществляться с учетом склонности подростков, имеющих проблемы в психической сфере, к группированию и включать персонализированные профилактические мероприятия.

Состояния здоровья школьников в процессе обучения с 1-го по 11-й класс

В динамике обучения в школе состояние здоровья детей и подростков ухудшилось: снизилось практически до нуля количество учащихся, отнесенных к I группе здоровья, увеличилось на 10,1 % количество хронически больных школьников. За 11-летний период среди наблюдаемых учащихся распространенность функциональных отклонений возросла на 14,7 %, хронических болезней — на 52,8 %. Изменение показателей заболеваемости не носит линейный характер, а отмечаются периоды некоторого снижения распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний (4—6-е классы) и периоды быстрого их увеличения (1—3, 7—8 и особенно 9—11-е классы).

При количественном и качественном анализе данных о распространенности и течении функциональных нарушений и хронических заболеваний различных систем организма, выявленных у учащихся в процессе школьного онтогенеза, констатированы сложные тенденции, зависящие от этиологии и патогенеза нарушений, пола, возраста и от воздействующих факторов, в частности от интенсивности обучения в 9-м и старших классах.

Анализ изменений распространенности **функциональных отклонений и хронических болезней органов пищеварения** среди школьников с 1-го по 11-й класс показал, что наблюдается 2 противоположные тенденции: распространенность функциональных отклонений снижается, а хронических болезней возрастает.

За весь период обучения в школе в группе мальчиков распространенность заболеваний увеличивается в 9 раз, в группе девочек — в 2,7 раза, т. е. у последних исходный уровень в 1-м классе был выше. Выявлено достоверное увеличение частоты встречаемости язвенной болезни у школьников от 5-го к 11-му классу, причем заболевание чаще встречалось у мальчиков. У 34 % маль-

чиков и 37 % девочек произошла хронизация функциональных расстройств — переход в хроническую патологию. В 5—9-х классах происходит постепенное ухудшение течения функциональных расстройств, а в 5—11-х классах, особенно в старших классах, — хронических болезней. Рост заболеваемости и неблагоприятное протекание заболеваний свидетельствуют о большом психоэмоциональном напряжении учащихся в 10—11-х классах при подготовке к экзаменам, формировании психосоматической патологии, снижении иммунитета и развитии хеликобактериальных язвенно-воспалительных процессов в слизистых желудка и двенадцатиперстной кишки.

В динамике изменений частоты встречаемости **эндокринно-обменных функциональных отклонений и хронических заболеваний**, независимо от пола учащихся, можно выделить 3 периода. Первый — период относительно невысоких показателей констатирован в 1—2-х классах для функциональных расстройств и в 1—3-х классах — для хронических болезней; второй — период высоких показателей со значительной амплитудой колебаний продолжается со 2—3-го до 10-го класса; третий — период тенденции к снижению показателей в 11-м классе. В первый период дисгармоничное физическое развитие выявлено у 23,5 % обследованных детей, во второй — период пре- и пубертата (I—IV стадии полового созревания) — у 32,5 %, в третий период — период завершения пубертата (V стадия полового созревания) — у 21—22 %. В структуре функциональных отклонений чаще всего встречаются избыток и дефицит массы тела, а в структуре хронических заболеваний — ожирение. В группе мальчиков, по сравнению с девочками, чаще диагностирован избыток массы тела и ожирение, в группе девочек — дефицит массы тела. К окончанию школы у 6,6 % юношей и 17,1 % девушек выявлен дефицит массы тела; у 11,5 % юношей — избыток массы тела; у 4,2 % юношей и 3,7 % девушек — ожирение. У старших подростков с дефицитом массы тела течение патологических процессов в большинстве случаев носит благоприятный характер, у их сверстников с избытком массы тела и ожирением — неблагоприятный: масса тела возрастает и клинические проявления ухудшаются.

Анализ изменений частоты встречаемости в 1—11-х классах **функциональных расстройств и хронических болезней психической сферы и нервной системы (вместе)** показал, что для школьников обоего пола периодом наименьшей распространенности функциональных расстройств являются 6-е и 7-е классы. Начиная с 8-го класса возрастает частота невротических реакций (преимущественно астенического типа) — наиболее распространенных нарушений психического здоровья. От 1-го к 11-му классу в 3,5 раза увеличивается распространенность вегетативной лабильности (вегетативная дисфункция легкой степени), у 12,7—32,4 % учащихся диагностирована цефалгия напряжения. Для мальчиков наиболее напряженным, влияющим на формирование функциональных и хронических психических расстройств, является период обучения в 1—3-х и 11-м классах, а для девочек (девушек) — в 9—11-х классах.

В старших классах у 50 % учащихся неблагоприятно протекают астенические и невротические реакции и вегетативная дисфункция, кроме того у 75 % девушек усиливается цефалгия напряжения. Хронические болезни, в основном невроты, более чем в 50 % протекают неблагоприятно у девушек в 8—11-х классах. Полученные данные свидетельствуют о том, что период завершения основного (8—9-е классы) и среднего (полного) общего образования (10—11-е классы) особенно неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья девушек старшего подросткового возраста.

В процессе обучения в школе распространенность среди учащихся **функциональных расстройств и хронических болезней глаза и его придаточного аппарата** значительно возрастает. В 2 раза увеличивается распространенность функциональных нарушений зрения, в т. ч. у мальчиков — в 1,5 раза, у девочек — в 2,7 раза. С 3-го класса и до окончания школы частота нарушений зрения выше среди девочек.

Из всех нарушений зрения наиболее распространенной нозологической формой является миопия. Частота встречаемости предмиопии и спазма аккомодации имеет тенденцию к снижению, но за счет перехода указанных расстройств в миопию слабой степени. Распространенность миопии слабой степени возрастает более чем

в 3 раза от 1-го к 11-му классу, в т. ч. среди мальчиков — в 2 раза, среди девочек — в 5,7 раза. С 4-го до 11-го класса частота миопии средней и высокой степеней среди школьников обоего пола (вместе) увеличивается в 5,5 раза.

В 52 % случаев у мальчиков и в 55 % случаев у девочек миопия слабой степени протекает с прогрессированием нарушений зрения, причем иногда на 1,5—2,5 диоптрии за год. Среди мальчиков, страдающих миопией средней и высокой степеней, в 100 % случаев констатировано неблагоприятное течение патологических процессов, среди девочек — в 63—75 % случаев, а в остальных — стабилизация состояния. У 62,3 % выпускников 11-х классов выявлены нарушения зрения разной степени тяжести, в т. ч. у 42,2 % юношей и 79,3 % девушек.

Функциональные отклонения и хронические болезни костно-мышечной системы занимают I—II ранговые места в структуре функциональных нарушений и хронической патологии школьников. В динамике школьного онтогенеза в распространенности функциональных нарушений костно-мышечной системы (КМС) у учащихся обоего пола можно выделить 3 периода: первый — это 1-й и 2-й классы, когда частота нарушений составляла менее 700 ‰; второй период — с 3-го по 8-й класс — период увеличения распространенности на 150—200 ‰; третий — период снижения показателей до 600—650 ‰ в 9—11-х классах. Аналогичные изменения показателей можно наблюдать как в группе мальчиков, так и в группе девочек.

В динамике изменений частоты встречаемости хронических болезней КМС также прослеживаются 3 периода: первый период с 1-го по 3-й класс — период снижения распространенности заболеваний; второй период — 4—7-е классы — период относительно невысокого уровня и стабильной частоты встречаемости болезней КМС; третий период — период резкого (вдвое) роста показателей в 8—11-х классах. Аналогичные тенденции наблюдаются в группе мальчиков.

У школьников функциональные отклонения КМС в основном представлены нарушениями осанки и уплощением стоп, хронические заболевания — сколиозом и плоскостопием. Самая высо-

кая распространенность уплощения стоп выявляется у учащихся 1—2-х классов, плоскостопия — у учеников 1—4-х классов, причем как уплощение стоп, так и плоскостопие чаще встречаются у мальчиков. Анализ течения патологических процессов при уплощении стоп показал, что у 95 % мальчиков и 91 % девочек благоприятно протекают процессы с 1-го до 4-го класса. Далее, в средних и старших классах, начинают преобладать случаи уплощения стоп с отрицательной динамикой и/или стабилизацией процесса, что свидетельствует о том, что добиться эффективности коррекционных мероприятий можно только у учащихся начальной школы.

Снижение частоты встречаемости нарушений осанки в 8—11-х классах обусловлено отчасти тем, что у подростков 14—17 лет сколиотической осанкой (функциональное отклонение) после рентгенографии в 45 % случаев был установлен диагноз «сколиоз» — хроническое заболевание КМС. При этом частота сколиоза в 8-м классе, по сравнению с 7-м, возросла в 2,5 раза в группе мальчиков и в 4 раза — в группе девочек. Далее, в 9-м и старших классах, частота встречаемости этого хронического заболевания статистически значимо увеличивалась.

Выявлена трехфазность течения патологических процессов при школьно обусловленных функциональных нарушениях и хронических заболеваниях КМС: фаза благоприятно протекающих патологических процессов с 1-го по 7-й класс (7—13 лет); фаза нарастания неблагоприятно протекающих процессов — 8—9-й класс (14—15 лет); фаза протекающих преимущественно неблагоприятно процессов — 10—11-й класс (16—17 лет).

Функциональные нарушения и хронические болезни органов дыхания, выявленные у школьников, локализовались в основном в области **ротоносоглотки**. Кроме того, диагностированы случаи **бронхиальной астмы** у учащихся, распространенность которых 11—65 %. Установлено, что частота встречаемости функциональных нарушений и хронических болезней органов дыхания в группе мальчиков (юношей) выше, чем в группе девочек (девушек).

В динамике изменений распространенности всех функциональных нарушений ротоносоглотки можно выявить 2 периода:

период возрастания показателей от 1-го класса до 5-го и период снижения показателей с 5-го до 11-го класса включительно. Однако распространенность аллергического ринита и поллиноза легкой степени (вместе), относимых к функциональным нарушениям, имеет однонаправленную тенденцию к росту от младшей школы к старшей.

На протяжении всего периода обучения в школе группа детей, часто болеющих острыми респираторными заболеваниями, составляет 15—20 %.

Хронические болезни ротоносоглотки имеют тенденцию к уменьшению распространенности, но частота встречаемости хронических синуситов несколько возрастает к старшим классам.

В процессе школьного онтогенеза у учащихся наблюдаются разнонаправленные тенденции в течении функциональных нарушений ротоносоглотки в зависимости от возраста. У учащихся обоего пола в начальных и средних классах практически в половине случаев функциональные нарушения протекают благоприятно, в трети случаев — неблагоприятно, в остальных случаях клиническая картина стабильна.

В старших классах при уменьшении числа случаев функциональных нарушений ротоносоглотки процент благоприятно протекающих случаев снижается, а случаев со стабильной клинической картиной возрастает.

Распространенность **бронхиальной астмы** увеличивается от младших классов к старшим, но преимущественно у школьников мужского пола. Наблюдение за течением бронхиальной астмы у школьников показало отсутствие благоприятно протекающих случаев этого заболевания у мальчиков в начальных классах; в средней школе можно констатировать неустойчивые тенденции в течении заболевания; в старших классах благоприятная динамика была выявлена в трети случаев, в остальных — отрицательная. Немногочисленные случаи бронхиальной астмы у девочек протекали благоприятно.

Установлено, что в динамике изменений распространенности **функциональных нарушений системы кровообращения** можно выделить 3 периода: первый период (1—4-е классы) характери-

зуется статистически достоверным увеличением показателей; второй (4—6-е классы) — стабильными показателями; третий (7—11-е классы) — снижением показателей. Данные тенденции были констатированы в обеих половых группах. При количественном и качественном анализе функциональных нарушений системы кровообращения выявлены сложные тенденции, зависящие как от этиологии и патогенеза нарушений, так и от пола, возраста учащихся, воздействующих факторов, в частности от интенсивности обучения в 9-м и старших классах.

Установлено, что распространенность артериальной гипертензии, встречающейся преимущественно у мальчиков и юношей-подростков, достоверно возрастает от 3-го класса к старшим. Выявлено, что артериальная гипертензия начиная с 7—9 класса (13—15 лет) в группе мальчиков в трети случаев протекала с улучшением симптоматики, в половине случаев — с ухудшением, в остальных случаях — со стабилизацией клинических проявлений, а в группе девочек наблюдалась ухудшение только в трети случаев, в остальных — улучшение.

В начальных классах у 15—30 % учащихся выслушиваются функциональные сердечные шумы. Максимальная распространенность шумов, достигающая почти 50 %, констатирована у школьников на пике пубертата — в 12—14 лет. К концу обучения в школе количество учащихся с сердечными шумами сокращается, однако у 37 % юношей и 22 % девушек — выпускников школы они сохраняются, что свидетельствует о том, что шумы являются анатомическими особенностями строения сердца.

Распространенность нарушений менструального цикла у учениц 9-го класса составила 208,05 %, у учениц 10-го класса — 349,1 %, 11-го класса — 341,5 % ($p_{9-10} < 0,01$; $p_{9-11} < 0,01$). Различия в распространенности нарушений у девятиклассниц по сравнению со старшеклассницами статистически значимы. Увеличение частоты указанных нарушений связано с тем, что на фоне интенсивной учебной деятельности, психоэмоционального напряжения и постоянного недосыпания в старших классах более чем у трети девушек наблюдается нейроэндокринная дисрегуляция менструального цикла.

Выявлены достоверные **половые различия в распространенности и течении патологических процессов** при отдельных нозологических формах. Так, среди мальчиков (юношей), по сравнению с девочками (девушками), чаще встречаются язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, избыточная масса тела и ожирение, уплощение стоп и плоскостопие, функциональные нарушения ротоносоглотки и бронхиальная астма, артериальная гипертензия. Случаи неблагоприятного течения указанных функциональных расстройств и хронических заболеваний чаще встречаются среди мальчиков (юношей).

Дефицит массы тела, цефалгия напряжения и неврозы, миопия имеют более высокую распространенность среди девочек (девушек) по сравнению с мальчиками (юношами). Эти же нозологические формы протекают более тяжело у лиц женского пола.

Полученные данные количественного и качественного анализа результатов лонгитудинального наблюдения свидетельствуют о том, что как при возрастающей частоте встречаемости, так и при уменьшении распространенности отдельных функциональных отклонений и хронических заболеваний сохраняющиеся нарушения здоровья в подавляющем большинстве случаев имеют **неблагоприятное течение в 9—11-х классах**. Это позволяет предположить, что ухудшение течения патологических процессов связано с интенсивной образовательной нагрузкой, испытываемой учащимися.

Формирование школьно обусловленных нарушений здоровья в зависимости от физического развития учащихся

Впервые проведенный корреляционный анализ между изменениями частоты встречаемости нормального физического развития, дефицита массы тела, избытка массы тела и ожирения среди мальчиков, девочек и школьников обоего пола (вместе) и изменениями частоты встречаемости наиболее распространенных среди тех же детей функциональных отклонений и хронических заболеваний позволил выявить определенные достоверные корреляционные связи.

Выявлены **положительные** корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **нормального физического развития** и изменениями распространенности функциональной диспепсии, функциональных кишечных нарушений, гиперкинетических реакций, нарушений сна неорганического генеза, неврозоз, уплощения стоп и плоскостопия, гипертрофии аденоидов, а также изменениями распространенности всех хронических заболеваний органов дыхания (вместе) и хронического фарингита.

Доказаны достоверные **отрицательные** корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **нормального физического развития** и изменениями распространенности хронического гастродуоденита, цефалгии напряжения, всех функциональных нарушений зрения (вместе), нарушений осанки, всех функциональных нарушений органов дыхания (вместе), искривления носовой перегородки без нарушения дыхания, бронхиальной астмы, артериальной гипотензии и артериальной гипертензии, функциональных сердечных шумов.

Установлено, что имеют место **прямые** достоверные корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **дефицита массы тела** и изменениями распространенности всех хронических болезней органов пищеварения (вместе) и изменениями частоты встречаемости хронического гастродуоденита, а также всех функциональных нарушений зрения, миопии средней и высокой степеней, хондропатии, всех функциональных отклонений органов дыхания (вместе), искривления носовой перегородки без нарушения дыхания, бронхиальной астмы, артериальной гипотензии и артериальной гипертензии.

Констатированы **обратные** достоверные корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **дефицита массы тела** и изменениями распространенности всех функциональных нарушений органов пищеварения (вместе), дискинезии желчевыводящих путей, функциональных кишечных нарушений, гиперкинетических реакций, всех хронических заболеваний нервной системы и психической сферы (вместе), неврозоз, деформаций грудной клетки, плоскостопия, гипертрофии аденоидов и хронического ринофарингита.

Выявлены **положительные** достоверные корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **избыточной массы тела** и изменениями распространенности дискинезии желчевыводящих путей, цефалгии напряжения, всех хронических болезней нервной системы и психической сферы (вместе), синдрома вегетативной дисфункции, гипертрофии небных миндалин.

Доказаны достоверные **отрицательные** корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **избыточной массы тела** и изменениями распространенности болезней гепатопанкреатобилиарной системы и хронического тонзиллита.

Установлено, что имеют место **прямые** достоверные корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **ожирения** и изменениями распространенности искривления носовой перегородки без нарушения дыхания, всех функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы (вместе), артериальной гипертензии и функциональных сердечных шумов.

Констатированы **обратные** достоверные корреляционные связи между динамикой частоты встречаемости **ожирения** и изменениями распространенности гиперкинетических реакций и плоскостопия.

Анализ корреляционных связей между изменениями частоты встречаемости нормального физического развития, дефицита массы тела, избытка массы тела и ожирения и изменениями распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний позволил выявить достаточно частую схожесть корреляционных связей, характерных для **избыточной массы тела и нормального физического развития**. Одновременно была констатирована достаточно частая схожесть корреляционных связей, характерных для **дефицита массы тела и ожирения**. Такое единство (в корреляционных связях) противоположных нарушений физического развития — дефицита массы тела и ожирения — можно объяснить более тяжелыми метаболическими нарушениями в организме ребенка по сравнению с избыточной массой тела.

Корреляционные связи, характерные для распространенности дефицита массы тела и распространенности ожирения, часто имеют положительную связь с распространенностью **более тяжелой**

патологии: хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, миопия средней и высокой степеней, хондропатия, бронхиальная астма, артериальная гипертензия. Полученные данные свидетельствуют о серьезных метаболических нарушениях, происходящих в организме не только при ожирении, но и при дефиците массы тела.

Развитие сердечно-сосудистой системы учащихся в школьном онтогенезе

Школьный период характеризуется динамическими изменениями показателей сердечно-сосудистой системы, которые определяются полом, возрастом, особенностями роста и развития детей. Анализ возрастной динамики АД свидетельствует о половом диморфизме уровней систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), который прослеживается на протяжении всего школьного периода.

Впервые установлено независимое влияние нейрогуморальных факторов на уровень АД у девочек с появлением вторичных половых признаков (в 8—10 лет). С наступлением менструаций влияние усиливается. Максимально высокий уровень АД у девочек отмечается в фазе неустойчивого полового созревания (менархе менее 1 года); у мальчиков АД достигает максимальных значений в 18 лет.

Выявлено достоверное влияние полового созревания на уровень САД и ДАД у девочек с 7—8 до 15 лет, которое к 14—15 годам значительно ослабевает. В 16—18 лет связь полового созревания с уровнем АД у девочек отсутствует. У мальчиков достоверное влияние полового созревания на уровень САД и ДАД отмечается с 11 лет и продолжает сохраняться до 17—18 лет.

Установлена достоверная связь массы тела с САД и ДАД во всех половозрастных группах. Связь длины тела с САД и ДАД у мальчиков прослеживается на всем протяжении школьного онтогенеза. У девочек с возрастом наблюдается снижение влияния длины тела на уровень АД, которое в 17—18 лет не отмечается.

Начало обучения в школе сопровождается низким уровнем адаптационных возможностей, снижением функциональных резервов организма у каждого третьего-четвертого первоклассника.

Негативные тенденции наиболее выражены среди девочек. Достоверное улучшение функционального состояния большинства детей отмечается только на 3-м и 4-м году обучения. При переходе на предметное обучение возрастает число школьников с различными нарушениями адаптации. Низкий уровень функциональных возможностей достоверно чаще отмечается среди мальчиков — учащихся 7—10-х классов

Нарушения адаптации у девочек связаны с формированием функциональной кардиопатии, у мальчиков — с артериальной гипертензией и избыточной массой тела. Процессы полового созревания не влияют на адаптационные возможности школьников негативно.

Выявлены различия в распространенности пограничных ЭКГ-синдромов в плане полового диморфизма, что, вероятно, обусловлено генетической детерминированностью отдельных синдромов, связанных с полом, а также особенностями роста и развития мальчиков и девочек в пре- и пубертатном периодах.

Установлено, что при дисгармоничном развитии наблюдаются нарушения деятельности различных звеньев вегетативной регуляции сердца и сосудов, что приводит к возникновению функциональных кардиоваскулярных нарушений у школьников.

В результате лонгитудинального наблюдения за физическим и психофизиологическим ростом и развитием детей и подростков, динамикой состояния здоровья учащихся в процессе школьного онтогенеза выявлены **следующие закономерности роста, развития и состояния здоровья.**

1. Установлено, что в наблюдаемой популяции московских школьников 7—18 лет (2005—2015) процессы роста и развития согласуются с биологическими закономерностями, о чем свидетельствуют достоверные заметные и высокие коэффициенты корреляции для основных антропометрических показателей. С возрастом увеличивается число достоверных значительных и сильных связей антропометрических показателей между собой.

2. Сравнительный анализ результатов трех серий лонгитудинальных наблюдений за физическим развитием школьников (60-е и 80-е гг. прошлого столетия и 2005—2015) позволяет констатиро-

вать, что современные московские школьники превосходят своих сверстников 60-х и 80-х гг. XX столетия по основным антропометрическим показателям: длине и массе тела, окружности грудной клетки. Параллельно выявлены изменения пропорций строения тела современных школьников, наиболее четко проявляющиеся в увеличении длины ноги. Выявлена тенденция, свидетельствующая о более раннем начале полового созревания у современных подростков и более раннем появлении менструаций у девочек. В то же время установлено достоверное снижение функциональных показателей, в частности кистевой динамометрии, во всех возрастных группах современных школьников.

3. Выявлены достоверные половые различия в развитии психофизиологических функций на определенных этапах школьного онтогенеза, а также достоверные половые различия в скорости развития этих функций в возрасте от 8 до 18 лет. Так, у девочек-девушек достоверно выше скорость развития образной памяти, точность логических операций, объем зрительного восприятия, переключение внимания. При этом у мальчиков-юношей скорость развития мелкой моторики выше, чем у девочек-девушек.

4. При изучении взаимосвязей физического развития школьников с формированием психофизиологических функций выявлено снижение средних значений показателей когнитивных функций у школьников с дисгармоничным физическим развитием — дефицитом и избытком массы тела по сравнению со сверстниками с нормальным физическим развитием, причем у лиц с избытком массы тела снижение отмечается наиболее часто.

5. Анализ показателей психического здоровья школьников в историческом интервале 2003—2018 гг. показал существенное преобладание пограничных психических расстройств различной степени выраженности и акцентуаций характера у учащихся подросткового возраста по сравнению с младшими школьниками. Выявленные особенности обусловлены преимущественно онтогенетическими закономерностями развития личности в кризисные этапы онтогенеза. При сопоставлении распространенности психической патологии в 2003 г. и в 2017—2018 гг. установлено уменьшение частоты невротических реакций за счет увеличения частоты

неврозов у современных подростков. Доказан выраженный патоморфоз проявлений различных форм психической дезадаптации учащихся — появление в популяции 2017—2018 гг. новых форм рискованного поведения и информационной зависимости.

6. Установлено, что в динамике обучения в школе состояние здоровья школьников ухудшилось: снизилось практически до нуля количество учащихся, отнесенных к I группе здоровья, увеличилось на 10 % количество хронически больных школьников; распространенность функциональных отклонений возросла на 15 %, а хронических болезней — на 53 %. Изменение показателей заболеваемости не носит линейный характер, а отмечаются периоды некоторого снижения распространенности функциональных отклонений и хронических заболеваний (4—6-е классы) и периоды быстрого их увеличения (1—3, 7—8 и особенно 9—11-е классы).

7. Наиболее распространенными нарушениями здоровья у школьников являются функциональные отклонения и хронические заболевания системы пищеварения, эндокринной системы и обмена веществ, костно-мышечной системы, нервной системы и психической сферы, органа зрения, ротоносоглотки, а также функциональные отклонения сердечно-сосудистой системы. Удельный вес функциональных отклонений и хронических заболеваний, отнесенных к разным классам МКБ-10, в структуре нарушений здоровья школьников изменяется в течение всего периода обучения в школе. В старших классах в структуре функциональных отклонений первое ранговое место занимают расстройства нервной системы и психической сферы, а в структуре хронической патологии — болезни костно-мышечной системы. Кроме того, в процессе школьного онтогенеза вдвое возрастает распространенность функциональных нарушений зрения, преимущественно миопии слабой степени, а также в 16 раз увеличивается частота миопии средней и высокой степеней.

8. У школьников с нарушениями здоровья начиная с 8-го класса, но особенно в старших классах, наблюдается неблагоприятное течение функциональных расстройств и хронических заболеваний с более выраженной клинической симптоматикой, учащением обострений и развитием осложнений. Рост заболеваемости и неблагоприятного течения заболеваний наблюдается в старших классах.

гоприятное течение заболеваний свидетельствуют о большом психоэмоциональном напряжении учащихся в 9—11-х классах.

9. Выявлены достоверные половые различия в распространенности и течении патологических процессов при отдельных нозологических формах. Так, среди мальчиков (юношей), по сравнению с девочками (девушками), чаще встречаются язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, избыточная масса тела и ожирение, уплощение стоп и плоскостопие, функциональные нарушения ротоносоглотки и бронхиальная астма, артериальная гипертензия. Случаи неблагоприятного течения указанных функциональных расстройств и хронических заболеваний чаще встречаются среди мальчиков (юношей). Среди девочек (девушек) в большей степени, чем среди мальчиков (юношей), распространены дефицит массы тела, цефалгия напряжения и неврозы, миопия. Эти же нозологические формы протекают более тяжело у лиц женского пола.

10. Установлено, что динамика частоты встречаемости дефицита массы тела и частоты ожирения у школьников в процессе онтогенеза коррелирует с динамикой распространенности более тяжелой патологии: хронические заболевания желудочно-кишечного тракта, миопия средней и высокой степеней, хондропатия, бронхиальная астма, артериальная гипертензия. Полученные данные свидетельствуют о серьезных метаболических нарушениях, происходящих в растущем детском организме не только при ожирении, но и при дефиците массы тела.

11. Школьный период характеризуется динамическими изменениями показателей сердечно-сосудистой системы, которые определяются полом, возрастом, особенностями роста и развития детей. Анализ возрастной динамики АД свидетельствует о половом диморфизме уровней систолического артериального давления (САД) и диастолического артериального давления (ДАД), который прослеживается на протяжении всего школьного онтогенеза. Установлено достоверное влияние полового созревания, длины и массы тела на уровень САД и ДАД, различающийся у мальчиков и девочек в разные возрастные периоды. Выявлено, что генетическая детерминированность отдельных ЭКГ-синдромов и особенности роста

и развития подростков в пре- и пубертатном периодах обуславливают половые различия в распространенности пограничных электрокардиографических изменений. Доказано, что при дисгармоничном физическом развитии наблюдаются нарушения деятельности различных звеньев вегетативной регуляции сердца и сосудов, что приводит к возникновению функциональных кардиоваскулярных нарушений у школьников.

Практические рекомендации

© 2021 И. К. Панопорт

В результате сложного взаимодействия биологических, психолого-педагогических, социальных, экономических и экологических факторов, условий жизнедеятельности и образа жизни формируется здоровье детей и подростков, которое требует постоянного медицинского наблюдения и коррекции нарушений. Возрастно-половые особенности растущего организма делают влияние неблагоприятных факторов на ребенка еще более выраженным. Высокая распространенность школьно обусловленных факторов риска развития хронических заболеваний у обучающихся свидетельствует о необходимости систематического проведения комплексной профилактической работы среди несовершеннолетних.

Работа по уменьшению распространенности факторов риска здоровью детей эффективней в стенах образовательной организации, нежели в поликлинике через участковых педиатров, врачей-специалистов и семейных врачей. Полученные данные лонгитудинального наблюдения за здоровьем школьников позволили обосновать **профилактические мероприятия для общеобразовательных организаций.**

В первую очередь в школах необходима первичная и вторичная профилактика школьно обусловленных **нарушений зрения** (миопия), **расстройств нервной системы и психической сферы** (невротические реакции и неврозы), **функциональных отклонений сердечно-сосудистой системы** (пограничная артериальная гипертензия и артериальная гипертензия, функциональная кардиопатия), **хронических заболеваний органов пищеварения** (хронический гастродуоденит), **нарушений обмена веществ** (дефицит и избыток массы тела, ожирение), **функциональных нарушений и хронических заболеваний костно-мышечной системы** (нарушение осанки, сколиоз, уплощение стоп, плоскостопие), а также снижение частоты острых респираторных вирусных инфекций. Профи-

лактика указанных нарушений должна проводиться на всем протяжении обучения детей в начальных, средних и старших классах.

Проведенные лонгитудинальные исследования, позволившие определить периоды наиболее быстрого роста распространенности школьно обусловленных функциональных отклонений и хронических заболеваний и периоды благоприятного и неблагоприятного течения указанных нарушений здоровья, дают возможность предложить научно обоснованные изменения в **приказ** Министерства здравоохранения РФ от 5 октября 2017 г. № **514н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»** (в приложение 1 к «Порядку проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних: перечень исследований при проведении профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних»):

— в целях повышения выявляемости школьно обусловленных нарушений здоровья первому этапу профилактического осмотра ежегодно должен предшествовать доврачебный этап — **скрининг-обследование** школьников в условиях образовательной организации, позволяющее выявить основные жалобы учащихся, отклонения в физическом развитии и артериальном давлении, нарушения осанки и стоп, расстройства зрения и слуха. Скрининг-обследования следует проводить в соответствии с федеральными рекомендациями (см. далее список федеральных рекомендаций (1));

— в связи с высокой распространенностью миопии среди школьников, увеличением частоты встречаемости миопии слабой степени вдвое за период обучения с 1-го по 11-й класс, а миопии средней и высокой степеней — в 16 раз, прогрессированием заболевания у большинства учащихся, необходимы **ежегодные осмотры школьников офтальмологом** с проведением комплексного обследования обучающихся и последующей коррекцией нарушений с помощью оптико-физиологических и других методов;

— в связи с высокой распространенностью среди школьников отклонений в физическом развитии следует дополнить профилактические осмотры **7-летних** детей осмотром **эндокринолога** с оценкой физического развития, а осмотры **12-летних** подростков — осмотром **эндокринолога** с оценкой физического развития

и полового созревания с последующим углубленным обследованием и диспансерным наблюдением учащихся с ожирением и дефицитом массы тела II и более степеней;

— в связи с высокой распространенностью невротических реакций среди учащихся 1—3-х классов, особенно среди мальчиков, следует дополнить профилактические осмотры **7- и 8-летних** детей **осмотрами невролога** с последующим наблюдением за адаптацией к условиям обучения в школе в соответствии с федеральными рекомендациями по оказанию медицинской помощи обучающимся (см. далее список федеральных рекомендаций (2, 3));

— принимая во внимание период длительного формирования сводов стоп у современных детей до 10-летнего возраста, следует дополнить профилактические осмотры детей **7-, 8- и 9-летнего возраста** осмотрами **травматологом-ортопедом** с обязательным проведением плантографии и разработкой индивидуальных рекомендаций, направленных на профилактику плоскостопия и плосковальгусной деформации стоп;

— в связи с высокой распространенностью функциональной кардиопатии у учащихся 4—6-х классов следует дополнить профилактические осмотры **10-, 11- и 12-летних** детей **электрокардиографическими исследованиями** с последующим углубленным обследованием кардиологом школьников, имеющих изменения ЭКГ.

Школьники с впервые выявленными нарушениями здоровья должны проходить углубленное обследование в медицинской организации, состоять под диспансерным наблюдением и систематически получать необходимое лечение.

В образовательных организациях должно быть обеспечено, в т. ч. квалифицированными медицинскими кадрами, выполнение Приказа МЗ РФ от 5 ноября 2013 г. № 822н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях».

Для методического обеспечения выполнения Приказа № 822н сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России совместно с коллегами из других НИИ и кафедр медицинского профиля разра-

ботаны федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся (ФР ОМПО).

Профилактика заболеваний и укрепление здоровья школьников в образовательных организациях должна включать **следующие комплексные мероприятия**:

- скрининг-обследование и наблюдение за состоянием здоровья обучающихся по результатам профилактических осмотров, показателям обращений в медицинский кабинет образовательной организации, справкам о пропусках занятий по болезни, показателям травматизма;

- анализ результатов профилактических осмотров и оценку динамики показателей состояния здоровья обучающихся с последующей разработкой профилактических и оздоровительных мероприятий в соответствии с ФР ОМПО «Результаты профилактических осмотров: оценка динамики показателей состояния здоровья обучающихся» и «Результаты профилактических осмотров: алгоритм разработки профилактических и оздоровительных мероприятий, реализуемых в образовательных организациях» (см. далее список федеральных рекомендаций (4, 5));

- диспансерное наблюдение школьников с функциональными отклонениями и содействие диспансерному наблюдению врачами-специалистами учащихся, страдающих хроническими неинфекционными заболеваниями, в том числе связанными с факторами внутришкольной среды (болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани, глаза и его придаточного аппарата, органов пищеварения, системы кровообращения, эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ) в соответствии с Приказом МЗ РФ от 16 мая 2019 г. № 302н «Об утверждении Порядка прохождения несовершеннолетними диспансерного наблюдения, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях»;

- вакцинопрофилактику в соответствии с Национальным календарем профилактических прививок и прививок по эпидемическим показаниям, а также соответствующими ФР ОМПО (см. далее список федеральных рекомендаций (6));

- профилактику острых респираторных вирусных инфекций;

— контроль за условиями и организацией образовательного процесса, их адекватности функциональным возможностям обучающихся (см. далее список федеральных рекомендаций (7));

— контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации занятий с использованием электронных средств обучения (см. далее список федеральных рекомендаций (8));

— контроль за организацией и условиями рационального физического воспитания учащихся (см. далее список федеральных рекомендаций (9));

— контроль за организацией и условиями обеспечения здорового питания обучающихся (см. далее список федеральных рекомендаций (10));

— использование цифровых технологий организации питания в образовательных организациях, в т. ч. выбор блюд с учетом состояния здоровья и физического развития школьника, контроль за расходованием средств родителей на питание учащихся;

— организацию диетического питания школьников с патологией органов пищеварения и нарушениями обмена веществ в образовательных организациях и/или создание возможностей для разогрева домашней диетической пищи на школьном пищеблоке;

— профилактику болезней органов пищеварения и эндокринной системы обучающихся (см. далее список федеральных рекомендаций (11, 12));

— профилактику болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани обучающихся (см. далее список федеральных рекомендаций (13));

— профилактику травматизма в образовательных организациях (см. далее список федеральных рекомендаций (14));

— профилактику болезней глаза и его придаточного аппарата у обучающихся; создание кабинета охраны зрения с использованием оптико-физиологических методов коррекции нарушений зрительного анализатора (см. далее список федеральных рекомендаций (15) и Руководство [8]);

— профилактику болезней кровообращения обучающихся (см. далее список федеральных рекомендаций (16));

— профилактику пограничных психических расстройств, включая невротические расстройства и расстройства поведения (см. далее список федеральных рекомендаций (17, 18));

— взаимодействие медицинского персонала с психологической службой образовательной организации для медико-психологического сопровождения обучающихся с расстройствами нервной системы и психической сферы, индивидуальной работы с ними, особенно при подготовке к экзаменам (ОГЭ, ЕГЭ);

— мониторинг распространенности факторов риска здоровью обучающихся, их информированности о факторах риска здоровью и готовности вести здоровый образ жизни (см. далее список федеральных рекомендаций (19)). Кроме того, для изучения поведения обучающихся в отношении здоровья может проводиться онлайн-опрос, основанный на анкете, предложенной и используемой ВОЗ «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (Health Behaviour in School-aged Children — HBSC) [49, 52];

— целенаправленное формирование у школьников и их родителей навыков здорового образа жизни, культуры здоровья и медицинской активности семьи (см. далее список федеральных рекомендаций (20)).

Список рекомендаций по оказанию первичной медико-санитарной помощи обучающимся²

1. Скрининг-обследование обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

2. Алгоритм медико-педагогического сопровождения обучающихся в период адаптации к новым условиям образовательной организации (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей

² Кучма В. Р., ред. Руководство по гигиене детей и подростков, медицинскому обеспечению обучающихся в образовательных организациях: модель организации, федеральные рекомендации оказания медицинской помощи обучающимся. Изд. 2-е, доп. Т. I, II. М.: НМИЦ здоровья детей Минздрава России, 2019 (<http://nigd.ru/okazanie-medicinskoj-pomoshhi-v-obrazovatelnyx-organizacijax.html>).

и подростков 14 февраля 2016 г. и XIX Конгрессом педиатров России 14 февраля 2016 г.).

3. Алгоритм разработки индивидуального плана профилактических и оздоровительных мероприятий обучающихся (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 14 февраля 2015 г. и XVIII Конгрессом педиатров России 14 февраля 2015 г.).

4. Результаты профилактических осмотров: оценка динамики показателей состояния здоровья обучающихся (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 10 октября 2016 г. и V Конгрессом РОШУМЗ 10 октября 2016 г.).

5. Результаты профилактических осмотров: алгоритм разработки профилактических и оздоровительных мероприятий, реализуемых в образовательных организациях (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 10 октября 2016 г. и V Конгрессом РОШУМЗ 10 октября 2016 г.).

6. Алгоритм активной иммунизации воспитанников и обучающихся образовательных организаций (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 19 февраля 2017 г. и XVIII Съездом педиатров России 19 февраля 2017 г.).

7. Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям воспитания и обучения в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

8. Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации занятий с использованием электронных средств обучения в образовательных организациях (утв. Президиумом РОШУМЗ 20 сентября 2018 г. и VI Конгрессом РОШУМЗ 10 октября 2018 г.).

9. Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации физического воспитания в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

10. Контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований к условиям и организации питания обучающихся в образова-

тельных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

11. Медицинская профилактика болезней органов пищеварения у обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

12. Профилактика болезней эндокринной системы обучающихся (утв. Президиумом РОШУМЗ 20 сентября 2018 г. и VI Конгрессом РОШУМЗ 10 октября 2018 г.).

13. Медицинская профилактика болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани у обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

14. Профилактика травматизма в образовательных организациях (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 14 февраля 2016 г. и XIX Конгрессом педиатров России 14 февраля 2016 г.).

15. Медицинская профилактика болезней глаза и его придаточного аппарата у обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

16. Профилактика болезней системы кровообращения у обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 14 февраля 2015 г. и XVIII Конгрессом педиатров России 14 февраля 2015 г.).

17. Критерии оценки и алгоритм выявления расстройств личности на субклиническом (донозологическом) уровне при проведении профилактических осмотров лиц старшего подросткового возраста (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

18. Невротические расстройства и расстройства поведения обучающихся и основы их профилактики (утв. профильной комис-

сией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 14 февраля 2015 г. и XVIII Конгрессом педиатров России 14 февраля 2015 г.).

19. Мониторинг поведенческих факторов риска здоровью несовершеннолетних обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией Минздрава России по гигиене детей и подростков 15 февраля 2014 г. и XVII Конгрессом педиатров России 15 февраля 2014 г.).

20. Организация и проведение санитарно-гигиенического просвещения родителей обучающихся в образовательных организациях (утв. профильной комиссией МЗ РФ по гигиене детей и подростков 10 октября 2016 г. и V Конгрессом РОШУМЗ 10 октября 2016 г.).

Список использованных источников

1. Александров А. А., Деев Д. А., Розанов В. Б., Звездина И. В., Кригер Е. Г. Методика оценки тренда индекса массы тела детей и взрослых в автоматизированной системе предупреждения избыточного веса и ожирения. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2015; 14(3): 43—48.

2. Александровский Ю. А. Предболезненные состояния и пограничные психические расстройства. М.: Литерра, 2010.

3. Альбицкий В. Ю. Заболеваемость детей и инвалидность. Российский педиатрический журнал. 2014; 10:32—35.

4. Актуальность разработки региональных нормативов физического развития сельских школьников в системе социально-гигиенического мониторинга / Н. А. Матвеева, Л. В. Назарова, М. М. Назарова и др. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 1 (214):33—36.

5. Арсентьев А. Г., Сергеев Ю. С., Староверов Ю. В. Хронический гастродуоденит и функциональная диспепсия с позиций доказательной медицины: мифы и реальность. Педиатрия (Журнал им. Г. Н. Сперанского). 2014; 6: 69—72.

6. Бадмаева В. Д., Дозорцева Е. Г. Актуальные проблемы комплексной психолого-психиатрической экспертизы несовершеннолетних в условиях современного законодательства. Сборник материалов Всероссийской конференции по детской психиатрии и наркологии «Психическое здоровье детей страны — будущее здоровье нации» (Ярославль, 4—6 октября 2016 г.). М.: ФГБУ «ФМИЦПН им. В. П. Сербского» Минздрава России, 2016; 45 с.

7. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск заболеваний. М.: Медицина, 1997, 296 с.

8. Баранов А. А., Кучма В. Р., Сухарева Л. М. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях. Руководство для врачей. М., 2008; 437 с.

9. Баранов А. А., Кучма В. Р., Сухарева Л. М. Медико-социальные проблемы воспитания подростков. Монография. М.: Изд-во «ПедиатрЪ», 2014; 388с.

10. Баранов А. А., Ильин А. Г., Антонова Е. В. Медицинское обеспечение детей подросткового возраста. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2010; 4: 28—32.

11. Баранов А. А., Альбицкий В. Ю., Модестов А. А., Иванова А. А., Косова С. А., Бондарь В. И., Волков И. М. Заболеваемость детского населения России (итоги комплексных медико-статистических исследований). Здравоохранение Российской Федерации. 2012; 5: 21—26.

12. Баранов А. А., Альбицкий В. Ю., Иванова А. А., Терлецкая Р. Н., Косова С. А. Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации. Российский педиатрический журнал. 2012; 6: 4—9.

13. Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях. Вестник РАМН. 2012; 12: 14—20.

14. Березина Н. О., Никитина М. А., Храмцов П. И. Характеристика функциональных возможностей организма современных дошкольников. Российский педиатрический журнал. 2011; 3: 39—42.

15. Березина Т. Н. О взаимодействии физических и интеллектуальных способностей. Психолог. 2012; 1: 1—24.

16. Бобрищева-Пушкина Н. Д., Кузнецова Л. Ю., Попова О. Л., Силаев А. А. Экзаменационный стресс и факторы его определяющие у старших школьников. Гигиена и санитарии. 2015; 3 (т. 94): 67—69.

17. Богомолова Е. С., Кузьмичев Ю. Г., Бадеева Т. В., Ашина М. В. Диагностика факторов риска в системе «Среда обучения — здоровье школьников». Здравоохранение Российской Федерации. 2011; 5: 17—18.

18. Болотова Н. Л., Посохова Н. В., Дронова Е. Г., Лукьянов В. Ф. Факторы риска формирования артериальной гипертензии у детей и подростков с ожирением. Педиатрия. (Журнал им. Г. Н. Сперанского) 2013; 5: 40—43.

19. *Валеева Э. Р., Акберова Г. Р., Кладов Д. Ю., Зиятдинов А. И.* Образ жизни учащихся специализированных образовательных учреждений. Гигиена и санитария. 2013;4 (т. 93): 93—95.

20. *Варнавских Е. А., Эйсмонт Т. А.* Анализ заболеваемости детского населения Омской области по данным официальной статистики. Современные проблемы науки и образования. 2014; 3:530—534.

21. *Величковский Б. Т.* Основы жизнеспособности нации. Введение в социальную биологию человека. М., 2012; 72 с.

22. *Волкова Л. Ю., Комарова О. Н., Конь И. Я.* Сравнительная оценка методов выявления избыточной массы тела и ожирения у детей. Гигиена и санитария. 2011;1: 80—83.

23. *Ганузин В. М., Черная Н. Л.* Школа без педагогического насилия — необходимое условие сохранения здоровья обучающихся. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2013; 2: 38—40.

24. Гигиеническая оценка влияния средовых факторов на функциональные показатели школьников / В. Р. Кучма, О. Ю. Милушкина, Н. А. Бокарева, В. Ю. Детков, Д. М. Федотов / Гигиена и санитария. 2013; 5: 91—94.

25. *Гончарова О. В., Соколовская Т. А.* Заболеваемость детей 0—14 лет в Российской Федерации: лонгитудинальное и перспективное исследования. Медицинский совет. 2014; 6: 6—8.

26. *Горелова Ж. Ю.* Анализ отечественных и зарубежных исследований о здоровом питании детей и подростков в современных условиях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 3:40—46.

27. *Гребнева Н. Н., Сазонова Т. В., Арефьева А. В.* Сохранение здоровья детей и подростков в условиях современных образовательных реформ. Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». 2010 (т. 12); 10: 482—483.

28. *Гудинова Ж. В., Талькова Е. И.* Оценка нервно-психического развития подростков с девиантными формами поведения. Российский педиатрический журнал. 2010; 1: 49—51.

29. *Гудинова Ж. В., Жернакова Г. Н., Болотова С. С., Гегечко-рия И. В.* Оценка качества информации о здоровье детей в России:

межрегиональное сравнение и классификация. Гигиена и санитария. 2015;3(т.94): 77—82.

30. Гудинова Ж. В., Толькова Е. И., Жернакова Г. Н., Гегечко-
рия И. В. Сравнительная характеристика психических расстройств
у подростков в федеральных округах России и в регионах сибир-
ского федерального округа за 2005—2013 гг. Современные пробле-
мы науки и образования. 2015; 5: 89—95.

31. Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипер-
тензии у детей и подростков. Российские рекомендации (второй
пересмотр). Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009; 4,
Приложение 1:1—32.

32. Дифференцированный подход к оценке динамики показате-
лей состояния здоровья подростков по результатам профилактиче-
ских медицинских осмотров (методические рекомендации). Гиги-
ена детей и подростков. Сборник нормативно-методических доку-
ментов / Под редакцией члена-корр. РАМН В. Р. Кучмы. М.: Изд-во
Научного центра здоровья детей РАМН, 2013: 93—110.

33. Жданова Л. А., Салова М. Н., Рунова О. С., Клепико-
ва Т. А. Возрастные особенности формирования нейросоматиче-
ской патологии у детей и подходы к оказанию реабилитационной
помощи. Лечение и профилактика. 2020; Т. 10,1: 5—10.

34. Егина О. М., Лазарева Л. А. Анализ заболеваемости детско-
го населения г. Пенза. Инновационная наука. 2015;11 (3):221—224.

35. Ерофеев Ю. В., Михеева Е. В., Новикова И. И., Поляков А. Я.
Результаты гигиенической оценки здоровья современных школьни-
ков. Здоровье населения и среда обитания. 2012; 8 (233):10—12.

36. Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Оценка риска для здоровья
подростков в зависимости от факторов окружающей среды и обра-
за жизни // Казанский медицинский журнал. 2016;5 (97): 771—777.

37. Зарытовская Н. В., Калмыкова А. С. Физическое разви-
тие и группы здоровья школьников г. Ставрополя. Сборник материа-
лов XVI Конгресса педиатров России с международным участием
«Актуальные проблемы педиатрии». М., 2012. 271 с.

38. Иванова И. В., Черная Н. Л., Сенягина Е. И. Состояние здо-
ровья и социально-психологические особенности учащихся школ
разного типа. Российский педиатрический журнал. 2010; 2: 53—55.

39. *Иванова А. Е., Сабгайда Т. П., Семенова В. Г. и др.* Смертность российских подростков от самоубийств. Детский фонд ООН (ЮНИСЕФ), 2011; 132с.

40. *Кардангушева А. М., Эльгарова Л. В., Эльгаров А. А.* Распространенность и многолетние тренды факторов риска неинфекционных заболеваний у школьников 10—17 лет. Профилактическая медицина. 2013; 6: 55—60.

41. *Кардангушева А. М., Эльгарова Л. В., Эльгаров А. А.* Результаты многолетних популяционных исследований артериального давления у детей и подростков Кабардино-Балкарии. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2013; 5: 140—144.

42. *Конь И. Я., Нетребко О. К. Волкова Л. Ю., Коростелева М. М., Шилина Н. М., Алешина И. В., Тоболева М. А.* Распространенность ожирения у детей дошкольного и школьного возраста в Российской Федерации. Вопросы детской диетологии. 2011; 4 (9): 5—8.

43. *Корсаков А. В., Михалев В. П., Трошин В. П.* Сравнительная оценка состояния окружающей среды и здоровья детского населения Брянской области. Здравоохранение Российской Федерации. 2012; 1: 21—26.

44. *Кузнецова Н. Н., Мжельская Н. В.* Проявления тревожности у подростков с нарушениями зрения. Научное отражение. 2016; 3—4: 28—30.

45. *Куинджи Н. Н., Зорина И. Г.* Опыт применения социально-гигиенического мониторинга в гигиене детей и подростков. Гигиена и санитария. 2012; 4: 53—57.

46. *Кургуз Р. В., Золотникова Г. П., Степаненко П. А.* Показатели адаптации организма подростков-лицеистов, проживающих в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 9: 44—47.

47. *Кучма В. Р., Рапопорт И. К.* Научно-методические основы охраны и укрепления здоровья подростков России. Гигиена и санитария. 2011; 4: 53—57.

48. *Кучма В. Р., Чубаровский В. В., Рапопорт И. К., Катенко С. В.* Проблемы психогигиены и психопрофилактики у детей и подростков на современном этапе. Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2013; 2: 255—260.

49. Кучма В. Р., Соколова С. Б. Поведение детей, опасное для здоровья: современные тренды и формирование здорового образа жизни. Монография. М.: ФГБНУ НЦЗД. 2014;160с.

50. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Надеждин Д. С., Гончарова Г. А., Сахаров В. Г. Сравнительный анализ психофизиологического развития подростков. Российский педиатрический журнал. 2015; № 3. 18 (2): 23—27.

51. Кучма В. Р., Макарова А. Ю., Рапопорт И. К. Состояние медицинского обеспечения в образовательных организациях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017; 2:37—45.

52. Кучма В. Р., Соколова С. Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Монография. М.: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. 2017;170 с.

53. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Шубочкина Е. И., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности. Гигиена и санитария. 2017; 10 (96): 990—995.

54. Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. Морфофункциональное развитие современных школьников. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018.352с.

55. Кучма В. Р., Скоблина Н. А., Надеждин Д. С. Сравнительный анализ методов оценки физического развития детей и подростков: бесконечные дискуссии в науке и практике. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2019;5 (98): 196—200.

56. Ланин Д. В., Зайцева Н. В., Долгих О. В. Гигиеническая оценка воздействия химических факторов среды обитания на регуляторные системы у детей. Здоровье населения и среда обитания. 2012; 5 (230):28—30.

57. Лисицын Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 512с.

58. Листопадова Е. В., Яйленко А. А. Функциональная диспепсия и хронический гастрит у детей: факторы риска, алгоритм диагностики. Вопросы детской диетологии. 2018; 6(5): 15—18.

59. Маслова О. И., Горюнова А. В., Студеникин В. М. Современные методы изучения психофизиологических функций. Пособие для врачей. М., 2006.

60. Матвеев Э. Н., Соколовская Т. А., Кураева В. М. Особенности заболеваемости детского населения 0—14 лет Российской Федерации за период 2000—2015 гг. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2017; 1: 26—43.

61. Менделевич Б. Д., Волгина С. Я. Качество жизни подростков с социально-психологической дезадаптацией. Российский педиатрический журнал. 2010; 3: 42—45.

62. Милушкина О. Ю., Федотов Д. М., Бокарева Н. А., Скоблина Н. А. Возрастная динамика мышечной силы современных детей и подростков. Вестник РГМУ. 2013; 1:71—174.

63. Мирская Н. Б., Коломенская А. Н., Синякина А. Д. Медико-социальная значимость нарушений и заболеваний костно-мышечной системы детей и подростков (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2015. 3 (94): 67—69.

64. Мурадова О. И., Намазова-Баранова Л. С., Торихоева Р. М., Каркашадзе Г. А., Ширяева О. А. Количественные нормативы когнитивной деятельности у здоровых российских школьников в возрасте 8—17 лет, обследованных с помощью тестовой компьютерной системы «Психомат». Педиатрическая фармакология. 2012; 9 (2): 89—98.

65. Надеждин Д. С., Сахаров В. Г., Квасов Г. И. Применение «метода социометрии» в мониторинге психосоциального развития учащихся. Школа здоровья. 2010; 4: 11—13.

66. Назарова Л. В., Матвеева Н. А., Чекалова Н. Г. Динамика физического развития сельских школьников Нижегородской области (1968—2008). Российский педиатрический журнал. 2010; 3:49—52.

67. Назарова Л. В., Матвеева Н. А., Чекалова Н. Г. Особенности морфофункционального статуса школьников сельской местности. Гигиена и санитария. 2011; 4:62—64.

68. Наниева А. Р., Кусова А. Р., Хетагурова Л. Г., Тагаева И. Р., Меркулова Н. А. Состояние психофизиологических функций и работоспособности у школьников выпускных классов. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 4: 22—25.

69. *Нестеровский Ю. Е., Заваденко Н. Н.* Первичные головные боли и сердечно-сосудистые нарушения у детей и подростков. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2014; 5:101—104.

70. *Печкуров Д. В., Порецкова Г. Ю., Емелина А. А.* Распространенность и факторы риска артериальной гипертензии у школьников. Практическая медицина. 2010; 6 (45): 98—101.

71. *Поварго Е. А., Зулькарнаева А. Т., Зулькарнаев Т. Р., Овсянникова Л. Б., Агафонов А. И., Ахметшина Р. А.* Региональные особенности физического развития школьников Уфы. Гигиена и санитария. 2014; 4 (93):72—74.

72. *Подкаура О. В.* Лонгитудинальные наблюдения состояния здоровья подростков г. Владивостока. Тихоокеанский медицинский журнал. 2011;4: 63—66.

73. *Порецкова Г. Ю.* Эпидемиологический анализ заболеваемости подростков городского округа Самара. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014;5 (16—2): 934—939.

74. *Псеунок А. А., Муготлев М. А.* Динамика корреляционных связей у школьников 7—15 лет. Научные труды III съезда физиологов СНГ, Ялта 1—6 октября 2011. М.: Медицина: Здоровье. 2011; 254—255.

75. *Пушнина Л. М., Афанасьев В. Н.* Статистический анализ динамики и структуры заболеваемости детского населения Оренбургской области. Инновационные технологии в науке и образовании. 2015; 3 (3):325—329.

76. *Рапопорт И. К., Сергеева А. А., Чубаровский В. В.* Состояние здоровья младших школьников и роль гигиенических и социальных факторов в его формировании (на примере сельских школ Вяземского района Смоленской области). Российский педиатрический журнал. 2011; 6: 54—57.

77. *Рапопорт И. К., Соколова С. Б., Чубаровский В. В.* Заболеваемость школьников и проблемы создания профилактической среды в общеобразовательных организациях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2014; 3:10—16.

78. *Сафонкина С. Г., Молдованов В. В., Александрова И. Э., Седова А. С., Шумкова Т. В.* О необходимости совершенствова-

ния методической и нормативно-правовой базы проведения производственного контроля за соблюдением санитарно-гигиенических (профилактических) мероприятий в образовательных учреждениях г. Москвы. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 12: 13—16.

79. *Седова А. С.* Связь физической активности и умственной работоспособности (на примере обучающихся 6-х классов). Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019; 4: 26—28.

80. *Сетко Н. П., Сетко А. Г., Каримова Л. Н., Валова А. Я.* Методические основы диагностики ранних нарушений здоровья детей и подростков в условиях воздействия факторов среды обитания. Здоровье населения и среда обитания. 2011;10: 28—30.

81. *Сетко А. Г., Тришина С. П., Тимошенко Е. П.* Влияние нутриентной обеспеченности организма на алиментарный статус учащихся гимназии младшего звена обучения в рамках внедрения компонента здоровьесберегающих технологий. Гигиена и санитария. 2014;6 (93):111—114.

82. *Сетко А. Г., Булычева Е. В., Сетко Н. П.* Особенности развития донозологических изменений в психическом и физическом здоровье учащихся поколения Z. Анализ риска здоровью. 2019; 4:158—164.

83. *Скоблина Н. А., Кучма В. Р., Милушкина О. Ю., Бокарева Н. А.* Современные тенденции физического развития детей и подростков. Здоровье населения и среда обитания. 2013; 8 (245): 9—12.

84. *Соколова С. Б.* Создание единой профилактической среды в школах, содействующих укреплению здоровья: проблемы и пути решения. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 8:17—20.

85. *Стародубов В. И., Сон И. М., Леонов С. А.* Основные тенденции заболеваемости населения Российской Федерации. Менеджер здравоохранения. 2014; 9: 6—19.

86. *Степанова М. И., Сазанюк З. И., Поленова М. А. и др.* Профилактика нарушений здоровья школьников в процессе обучения. Российский педиатрический журнал. 2011; 3: 46—49.

87. *Степанова Н. В., Валеева Э. Р.* Основные тенденции здоровья детского населения Республики Татарстан. Гигиена и санитария. 2015; 1 (94): 92—97.

88. Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» (гармонизация европейских и российских подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков). Монография. М.: Изд-во «ПедиатрЪ», 2014;112с.

89. *Сухарев А. Г., Маркелова С. В.* Диагностика и профилактика нарушений психического здоровья учащихся в условиях общеобразовательного учреждения. Российский педиатрический журнал. 2011; 6: 33—36.

90. *Сухарева Л. М., Намазова-Баранова Л.С., Рапопорт И. К.* Заболеваемость московских школьников в динамике обучения с первого по девятый класс. Российский педиатрический журнал. 2013;4:48—53.

91. *Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Поленова М. А.* Состояние здоровья московских школьников и факторы, влияющие на его формирование (лонгитудинальное исследование).Здоровье населения и среда обитания. 2014; 3 (252):28—30.

92. *Сухарева Л. М., Рапопорт И. К., Поленова М. А.* Заболеваемость и умственная работоспособность московских школьников. Гигиена и санитария. 2014. 3(93): 64—67.

93. *Сухинин М. В.* Заболеваемость детского населения на примере лечебно-профилактического учреждения Москвы. Российский педиатрический журнал. 2014; 2: 33—36.

94. *Татанова Д. В., Рзянкина М. Ф.* Оценка состояния здоровья юношей при первоначальной постановке на воинский учет. Российский педиатрический журнал. 2012; 1: 43—46.

95. *Тимербулатов И. Ф., Евтушенко Е. М.* Опыт модернизации психотерапевтической помощи в Республике Башкортостан. Российский педиатрический журнал. 2015; 4: 66—68.

96. *Топалов К. П.* Медико-демографические показатели и здоровье детей Хабаровского края в XXI веке: состояние и тенденции. Здравоохранение Дальнего Востока. 2014; 3(61):35—44.

97. *Тутельян В. А., Батулин А. К., Конь И. Я., Мартинчик А. Н., Углицких А. К., Коростелева М. М., Тоболева М. А., Алешина И. В.* Распространенность ожирения и избыточной массы тела среди детского населения Российской Федерации: мультицентровое исследование. Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского. 2014; 56:28—32.

98. *Урсова Н. И., Гуров А. Н.* Анализ заболеваемости, госпитализации, летальности и смертности детского населения Московской области в 2014 г. и совершенствование системы оказания медицинской помощи. Альманах клинической медицины. 2015; 42: 6—11.

99. *Храмцов П. И., Крымский Е. Ф.* Диагностика, профилактика и оздоровление учащихся с нарушениями и заболеваниями костно-мышечной системы. Школа здоровья. 2011; 2: 38—65.

100. *Чагаева Н. В., Попова И. В., Токарев А. Н., Кашин А. В., Беляков В. А.* Сравнительная характеристика физиометрических показателей физического развития школьников. Гигиена и санитария. 2011; 2: 72—75.

101. *Чекалова Н. Т., Матвеева Н. А., Силкин Ю. Р., Ковальчук С. Н., Додонов А. В., Кожевникова Т. М.* Комплексная оценка здоровья школьников с разным состоянием костно-мышечной системы. Гигиена и санитария. 2014; 4 (94): 66—70.

102. *Чубаровский В. В., Рапопорт И. К., Соколова С. Б.* Проблемы междисциплинарного подхода при организации психопрофилактики среди учащихся подростков современной России. Здоровье населения и среда обитания. 2015; 11(272): 24—26.

103. *Чубаровский В. В., Лабутьева И. С., Кучма В. Р.* Психическое состояние у учащихся подростков: ретроспективный анализ распространенности пограничных психических расстройств. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 8 (293): 650—653.

104. *Чубаровский В. В., Лабутьева И. С.* Клинико-эпидемиологическая характеристика пограничных психических расстройств у подростков школ и колледжей. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019; 3: 11—18.

105. *Шишова А. В., Жданова Л. А., Михайлова И. Н.* Характеристика соотношений физического, интеллектуального развития, социальной адаптации и динамики здоровья школьников. Здоровье населения и среда обитания. 2011; 2: 28—31.

106. *Ямпольская Ю. А., Скоблина Н. А., Бокарева Н. А.* Лонгитудинальные исследования показателей физического развития школьников (1960-е, 1980-е, 2000-е годы). Вестник антропологии. 2011; 20: 63—70.

107. *Amann G., Leal P.* Health and wellbeing for Portuguese youth: contribution of the national school health program. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017:68.

108. *Armstrong M. E., Lambert M. I., Lambert E. V.* Secular trends in the prevalence of stunting, overweight and obesity among South African children (1994—2004). *Eur. J. Clin. Nutr.* 2011; 65(7):835—40.

109. *Cardoso H. F., Caninas M.* Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisbon, Portugal (1910—2000). *Econ. Hum. Biol.* 2010; 8(1): 111—120.

110. *Cattaneo A. et al.* (2012) Child health in the European Union. Luxemburg: European Commission.

111. *Costa F. S., Del Pino D. L., Friedman R.* Caregivers’ attitudes and practices: influence on childhood body weight. *Journal of Biosocial Science.* 2011; Vol. 43. Issue 03: 369—378.

112. *Currie C. et al.* (eds) (2012) Health Policy for Children and Adolescents, No 6. Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study. International Report from the 2009—10 Survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

113. *De Onis M. and Lobstein T.* Defining obesity risk status in the general childhood population: Which cut-offs should we use? *International Journal of Pediatric Obesity.* 2010; Vol. 5. No. 6: 458—460.

114. *Esquivel M., González C.* Excess weight and adiposity in children and adolescents in Havana, Cuba: prevalence and trends, 1972 to 2005. *MEDICC Rev.* 2010; 12(2):13—18.

115. Gender and rural–urban differences in the nutritional status of in-school adolescents in south-westernnigeria / *Omigbodun O., Adediran K. I., Akinyemi J. O. et al.* *Journal of Biosocial Science.* 2010; Vol. 42. Issue 05. P. 653—676.

116. Growth variation, final height and secular trend. Proceedings of the 17th Aschauer Soiree, 7th November 2009 / *M.Hermanussen, E. Godina, F. J. Ruhii et al.* *Homo.* 2010.61 (4): 277—284.

117. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. / *T. Stark, B. Walker, J. K. Phillips et al.* *PM R.* 2011; 3(5): 472—479.

118. *Hermanson E., Kaltiala-Heino R., Koltiranta A. et al.* The first 4 years of adolescent medicine in Finland. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017: 27.

119. *Huber M., Van Viet M., Green L. et al.* Towards a “patient-centred” operationalisation of dynamic concept of health: a mixed methods study. *BMJ Open*. 2016: 10091.

120. *Juresa V., Musil V., Majer M.* Men’s health in school and adolescent health service in Croatia. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017: 40.

121. *Karavaska M., Lasovska M., Karovska Pavlova M. et al.* Influence of environmental factors at appearance of atopic diseases among students. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017: 38.

122. *Karin Z.* Predictors of educational attainment. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017: 33.

123. *Krzyżanowska M., Umlawska W.* The relationship of polish students’ height, weight and BMI with some socioeconomic variables. *Journal of Biosocial Science*. 2010. Vol. 42. Issue 05: 643—652.

124. *Leichsenring F, Leibling E, Kruse J, New AS, Leweke F:* Borderline personality disorder. *Lancet*, 2011, 377: 74—84.

125. *Malina R. M., Peña Reyes M. E., Little B. B.* Secular change in heights of indigenous adults from a zapotec-speaking community in Oaxaca, Southern Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010; 3 (Vol.141): 463—475.

126. *Meuwissen L., Eshuis D., Geusendam C. et al.* Bridging the gap — preventive health check responds to unmet needs of adolescents. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017: 47.

127. *Nowak O., Piontek J. and Zadarko-Domaradzka M.* Inter-generational Changes in the Biological Dynamics of Populations from

Southern Poland in the 20th Century. *Journal of Human Ecology*. 2011. Vol. 33 (1): 11—15.

128. Prediction of asthma exacerbations among children through integrating air pollution, upper atmosphere, and school health surveillances / *WP Jayawardene, AH Youssefagha, DK Lohrmann, GS El Afandi*. *Allergy Asthma Proc*. 2013; 34(1): 1—8.

129. Secular changes in height, body weight, body mass index and pubertal development in male children and adolescents in Krakow, Poland / *L. Kryst, M. Kowal, A. Woronkiewicz, J. Sobiecki, B. A. Cichocka*. *J Biosoc Sci*. 2012. 6:1—13.

130. Trost-Brinkhues G., Ellsa'ber G. Overview of pediatric health examinations among school beginners in Germany — identifying health needs for adequate health promotion at school. Materials the 19-th EUSUHM Congress Youth Health Care in Europe “Mind the gap!” Building bridges to better health for all young people”, Leuven, 2017:32.

Приложения

Таблица 1

Карта регистрации результатов антропометрических исследований

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков

Школа № _____ класс _____ Адрес _____

Фамилия, имя _____ Национальность _____

Пол _____ Дата рождения _____ Сколько лет в Москве _____

Дата обследования/ Возраст							
Параметры							
1. Длина тела							
2. Верхне-грудинная точка							
3. Передне-остистая точка							
4. Лобковая точка							
5. Масса тела							
6. Обхват груди							
7. Обхват талии							
8. Обхват бедер							
9. Плечевой диаметр							
10. Тазовый диаметр							
11. Поперечный диаметр грудной клетки							
12. Сагиттальный диаметр							
13. Динамометрия							
14. ЖЕЛ							
15. Длина верхнего отрезка (спереди)							
16. Длина туловища							
17. Длина ноги							
18. Жироотложение							
19. Развитие мускулатуры							
20. Половая формула							
21. Тип телосложения							
22. Оценка физического развития							
23. Оценка биологического развития							
24. Оценка динамометрии							

Выкопировка из медкарты _____

Таблица 2

Корреляционные связи показателей физического
развития мальчиков и девочек 8—17 лет

**Корреляционные связи показателей физического
развития мальчиков 8 лет, r**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,70	0,71	0,61	0,62	0,69	0,72	0,76	0,87	0,68	0,61	0,75	0,70	0,25	0,57
2	0,70	1,00	0,62	0,39	0,40	0,66	0,40	0,44	0,63	0,23	0,32	0,39	0,30	0,47	0,65
3	0,71	0,62	1,00	0,79	0,67	0,87	0,75	0,73	0,71	0,54	0,52	0,57	0,54	0,41	0,52
4	0,61	0,39	0,79	1,00	0,69	0,79	0,84	0,75	0,49	0,60	0,52	0,60	0,56	0,35	0,44
5	0,62	0,40	0,67	0,69	1,00	0,62	0,86	0,73	0,67	0,67	0,57	0,63	0,63	0,31	0,38
6	0,69	0,66	0,87	0,79	0,62	1,00	0,72	0,80	0,65	0,57	0,54	0,60	0,58	0,49	0,57
7	0,72	0,40	0,75	0,84	0,86	0,72	1,00	0,84	0,70	0,79	0,67	0,76	0,75	0,29	0,44
8	0,76	0,44	0,73	0,75	0,73	0,80	0,84	1,00	0,76	0,82	0,78	0,85	0,87	0,15	0,40
9	0,87	0,63	0,71	0,49	0,69	0,65	0,70	0,76	1,00	0,71	0,71	0,77	0,76	0,20	0,46
10	0,68	0,23	0,54	0,60	0,67	0,57	0,79	0,82	0,71	1,00	0,81	0,93	0,94	0,01	0,17
11	0,61	0,32	0,52	0,52	0,57	0,54	0,67	0,78	0,71	0,81	1,00	0,87	0,89	–0,09	0,28
12	0,75	0,39	0,57	0,60	0,63	0,60	0,76	0,85	0,77	0,93	0,87	1,00	0,96	0,01	0,22
13	0,70	0,30	0,54	0,56	0,63	0,58	0,75	0,87	0,76	0,94	0,89	0,96	1,00	–0,05	0,22
14	0,25	0,47	0,41	0,35	0,31	0,49	0,29	0,15	0,20	0,01	–0,09	0,01	–0,05	1,00	0,34
15	0,57	0,65	0,52	0,44	0,38	0,57	0,44	0,40	0,46	0,17	0,28	0,22	0,22	0,34	1,00

1 — масса тела; 2 — длина тела; 3 — плечевой диаметр; 4 — поперечный диаметр грудной клетки; 5 — сагиттальный диаметр грудной клетки; 6 — диаметр таза; 7 — окружность грудной клетки; 8 — окружность талии; 9 — окружность бедер; 10 — жировая складка лопатки; 11 — жировая складка плече; 12 — жировая складка талия; 13 — жировая складка живот; 14 — мышечная сила; 15 — жизненная емкость легких

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 8 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,71	0,82	0,76	0,85	0,84	0,90	0,88	0,92	0,79	0,72	0,82	0,71	0,50	0,35
2	0,71	1,00	0,84	0,46	0,56	0,64	0,62	0,49	0,61	0,46	0,38	0,40	0,37	0,53	0,59
3	0,82	0,84	1,00	0,67	0,71	0,73	0,80	0,66	0,71	0,65	0,49	0,57	0,53	0,54	0,48
4	0,76	0,46	0,67	1,00	0,70	0,80	0,85	0,75	0,71	0,66	0,49	0,68	0,73	0,52	0,42
5	0,85	0,56	0,71	0,70	1,00	0,74	0,87	0,76	0,76	0,62	0,60	0,71	0,72	0,54	0,43
6	0,84	0,64	0,73	0,80	0,74	1,00	0,81	0,76	0,85	0,67	0,56	0,76	0,75	0,54	0,49
7	0,90	0,62	0,80	0,85	0,87	0,81	1,00	0,82	0,85	0,83	0,67	0,84	0,82	0,66	0,47
8	0,88	0,49	0,66	0,75	0,76	0,76	0,82	1,00	0,86	0,72	0,59	0,81	0,70	0,44	0,30
9	0,92	0,61	0,71	0,71	0,76	0,85	0,85	0,86	1,00	0,80	0,75	0,90	0,79	0,50	0,37
10	0,79	0,46	0,64	0,66	0,62	0,67	0,83	0,72	0,80	1,00	0,69	0,87	0,81	0,47	0,25
11	0,72	0,38	0,49	0,49	0,60	0,56	0,67	0,59	0,75	0,69	1,00	0,75	0,58	0,27	0,13
12	0,82	0,40	0,57	0,68	0,71	0,76	0,84	0,81	0,90	0,87	0,75	1,00	0,88	0,49	0,24
13	0,71	0,37	0,53	0,73	0,72	0,75	0,82	0,70	0,79	0,81	0,58	0,88	1,00	0,58	0,41
14	0,50	0,53	0,54	0,52	0,54	0,54	0,66	0,44	0,50	0,47	0,27	0,49	0,58	1,00	0,60
15	0,35	0,59	0,47	0,42	0,43	0,49	0,47	0,30	0,37	0,25	0,13	0,24	0,41	0,60	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 9 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,73	0,73	0,74	0,74	0,83	0,89	0,89	0,92	0,76	0,75	0,78	0,76	0,47	0,56
2	0,73	1,00	0,68	0,49	0,47	0,64	0,54	0,53	0,63	0,43	0,46	0,42	0,37	0,56	0,56
3	0,73	0,68	1,00	0,65	0,40	0,73	0,64	0,57	0,68	0,45	0,46	0,47	0,41	0,49	0,52
4	0,74	0,49	0,65	1,00	0,55	0,78	0,82	0,79	0,71	0,64	0,62	0,72	0,68	0,29	0,46
5	0,74	0,47	0,40	0,55	1,00	0,57	0,74	0,73	0,69	0,66	0,62	0,67	0,65	0,27	0,44
6	0,83	0,64	0,73	0,78	0,57	1,00	0,81	0,82	0,82	0,68	0,68	0,73	0,70	0,38	0,51
7	0,89	0,54	0,64	0,82	0,74	0,81	1,00	0,91	0,88	0,80	0,78	0,85	0,83	0,33	0,52
8	0,89	0,53	0,57	0,79	0,73	0,82	0,91	1,00	0,88	0,80	0,79	0,86	0,85	0,27	0,43
9	0,92	0,63	0,68	0,71	0,69	0,82	0,88	0,88	1,00	0,74	0,70	0,79	0,77	0,36	0,51
10	0,76	0,43	0,45	0,64	0,66	0,68	0,80	0,80	0,74	1,00	0,84	0,89	0,91	0,20	0,38
11	0,75	0,46	0,46	0,62	0,62	0,68	0,78	0,79	0,70	0,84	1,00	0,88	0,82	0,21	0,29
12	0,78	0,42	0,47	0,72	0,67	0,73	0,85	0,86	0,79	0,89	0,88	1,00	0,93	0,15	0,35
13	0,76	0,37	0,41	0,68	0,65	0,70	0,83	0,85	0,77	0,91	0,82	0,93	1,00	0,11	0,34
14	0,47	0,56	0,49	0,29	0,27	0,38	0,33	0,27	0,36	0,20	0,21	0,15	0,11	1,00	0,45
15	0,56	0,56	0,52	0,46	0,44	0,51	0,52	0,43	0,51	0,38	0,29	0,35	0,34	0,45	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 9 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,69	1,00	0,72	0,54	0,51	0,69	0,56	0,47	0,57	0,29	0,38	0,41	0,41	0,40	0,63
2	0,64	0,72	1,00	0,65	0,48	0,62	0,63	0,53	0,54	0,40	0,40	0,38	0,41	0,36	0,54
3	0,81	0,54	0,65	1,00	0,68	0,82	0,83	0,78	0,70	0,63	0,66	0,63	0,63	0,28	0,41
4	0,85	0,51	0,49	0,68	1,00	0,76	0,85	0,81	0,78	0,72	0,67	0,74	0,75	0,31	0,36
5	0,87	0,69	0,62	0,82	0,76	1,00	0,83	0,80	0,81	0,62	0,67	0,71	0,68	0,36	0,50
6	0,93	0,56	0,63	0,83	0,85	0,83	1,00	0,91	0,87	0,76	0,73	0,78	0,79	0,36	0,46
7	0,90	0,47	0,53	0,78	0,81	0,80	0,91	1,00	0,86	0,75	0,69	0,77	0,76	0,32	0,32
8	0,93	0,57	0,54	0,70	0,78	0,81	0,87	0,86	1,00	0,75	0,71	0,83	0,81	0,38	0,41
9	0,72	0,29	0,40	0,63	0,72	0,62	0,76	0,75	0,75	1,00	0,70	0,85	0,87	0,15	0,25
10	0,74	0,38	0,40	0,66	0,67	0,67	0,73	0,69	0,71	0,70	1,00	0,81	0,76	0,23	0,27
11	0,79	0,41	0,38	0,63	0,74	0,71	0,78	0,77	0,83	0,85	0,81	1,00	0,92	0,24	0,30
12	0,77	0,41	0,41	0,63	0,75	0,68	0,79	0,76	0,81	0,87	0,76	0,92	1,00	0,25	0,34
13	0,42	0,40	0,36	0,28	0,31	0,36	0,36	0,32	0,38	0,15	0,23	0,24	0,25	1,00	0,32
14	0,47	0,63	0,54	0,41	0,36	0,50	0,46	0,32	0,41	0,25	0,27	0,30	0,34	0,32	1,00
15	0,69	1,00	0,72	0,54	0,51	0,69	0,56	0,47	0,57	0,29	0,38	0,41	0,41	0,40	0,63

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 10 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,74	0,72	0,76	0,82	0,86	0,93	0,93	0,97	0,79	0,71	0,79	0,78	0,46	0,43
2	0,74	1,00	0,73	0,59	0,58	0,75	0,60	0,58	0,66	0,40	0,32	0,49	0,39	0,52	0,48
3	0,72	0,73	1,00	0,68	0,50	0,72	0,64	0,61	0,69	0,49	0,45	0,48	0,44	0,47	0,44
4	0,76	0,59	0,68	1,00	0,54	0,70	0,78	0,76	0,73	0,57	0,51	0,58	0,53	0,37	0,40
5	0,82	0,58	0,50	0,54	1,00	0,65	0,81	0,79	0,79	0,67	0,61	0,66	0,66	0,44	0,35
6	0,86	0,75	0,72	0,70	0,65	1,00	0,77	0,79	0,84	0,64	0,56	0,65	0,62	0,42	0,45
7	0,93	0,60	0,64	0,78	0,81	0,77	1,00	0,95	0,92	0,81	0,70	0,82	0,76	0,39	0,38
8	0,93	0,58	0,61	0,76	0,79	0,79	0,95	1,00	0,93	0,82	0,73	0,81	0,81	0,33	0,32
9	0,97	0,66	0,69	0,73	0,79	0,84	0,92	0,93	1,00	0,78	0,72	0,78	0,79	0,41	0,42
10	0,79	0,40	0,49	0,57	0,67	0,64	0,81	0,82	0,78	1,00	0,81	0,85	0,76	0,25	0,15
11	0,71	0,32	0,45	0,51	0,61	0,56	0,70	0,73	0,72	0,81	1,00	0,66	0,78	0,20	0,10
12	0,79	0,49	0,48	0,58	0,66	0,65	0,82	0,81	0,78	0,85	0,66	1,00	0,75	0,27	0,22
13	0,78	0,39	0,44	0,53	0,66	0,62	0,76	0,81	0,79	0,76	0,78	0,75	1,00	0,16	0,17
14	0,46	0,52	0,47	0,37	0,44	0,42	0,39	0,33	0,41	0,25	0,20	0,27	0,16	1,00	0,47
15	0,43	0,48	0,44	0,40	0,35	0,45	0,38	0,32	0,42	0,15	0,10	0,22	0,17	0,47	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 10 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,69	0,73	0,77	0,79	0,81	0,93	0,93	0,95	0,69	0,56	0,60	0,63	0,50	0,42
2	0,69	1,00	0,74	0,54	0,49	0,67	0,54	0,52	0,61	0,35	0,31	0,29	0,29	0,50	0,43
3	0,73	0,74	1,00	0,72	0,50	0,74	0,68	0,64	0,69	0,45	0,31	0,38	0,38	0,47	0,43
4	0,77	0,54	0,72	1,00	0,64	0,78	0,79	0,73	0,75	0,58	0,44	0,60	0,48	0,25	0,37
5	0,79	0,49	0,50	0,64	1,00	0,66	0,81	0,78	0,79	0,57	0,45	0,58	0,53	0,30	0,38
6	0,81	0,67	0,74	0,78	0,66	1,00	0,73	0,71	0,78	0,58	0,47	0,55	0,48	0,35	0,39
7	0,93	0,54	0,68	0,79	0,81	0,73	1,00	0,94	0,92	0,68	0,53	0,63	0,65	0,41	0,42
8	0,93	0,52	0,64	0,73	0,78	0,71	0,94	1,00	0,92	0,67	0,52	0,62	0,66	0,38	0,39
9	0,95	0,61	0,69	0,75	0,79	0,78	0,92	0,92	1,00	0,66	0,48	0,63	0,60	0,42	0,47
10	0,69	0,35	0,45	0,58	0,57	0,58	0,68	0,67	0,66	1,00	0,71	0,75	0,73	0,32	0,13
11	0,56	0,31	0,31	0,44	0,45	0,47	0,53	0,52	0,48	0,71	1,00	0,69	0,70	0,32	-0,02
12	0,60	0,29	0,38	0,60	0,58	0,55	0,63	0,62	0,63	0,75	0,69	1,00	0,73	0,17	0,13
13	0,63	0,29	0,38	0,48	0,53	0,48	0,65	0,66	0,60	0,73	0,70	0,73	1,00	0,28	0,07
14	0,50	0,50	0,47	0,25	0,30	0,35	0,41	0,38	0,42	0,32	0,32	0,17	0,28	1,00	0,03
15	0,42	0,43	0,44	0,37	0,38	0,39	0,42	0,39	0,47	0,13	-0,02	0,13	0,07	0,03	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 11 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,73	0,73	0,74	0,74	0,83	0,89	0,89	0,92	0,76	0,75	0,78	0,76	0,47	0,56
2	0,73	1,00	0,68	0,49	0,47	0,64	0,54	0,53	0,63	0,43	0,46	0,42	0,37	0,56	0,56
3	0,73	0,68	1,00	0,65	0,40	0,73	0,64	0,57	0,68	0,45	0,46	0,47	0,41	0,49	0,52
4	0,74	0,49	0,65	1,00	0,55	0,78	0,82	0,79	0,71	0,64	0,62	0,72	0,68	0,29	0,46
5	0,74	0,47	0,40	0,55	1,00	0,57	0,74	0,73	0,69	0,66	0,62	0,67	0,65	0,27	0,44
6	0,83	0,64	0,73	0,78	0,57	1,00	0,81	0,82	0,82	0,68	0,68	0,73	0,70	0,38	0,51
7	0,89	0,54	0,64	0,82	0,74	0,81	1,00	0,91	0,88	0,80	0,78	0,85	0,83	0,33	0,52
8	0,89	0,53	0,57	0,79	0,73	0,82	0,91	1,00	0,88	0,80	0,79	0,86	0,85	0,27	0,43
9	0,92	0,63	0,68	0,71	0,69	0,82	0,88	0,88	1,00	0,74	0,70	0,79	0,77	0,36	0,51
10	0,76	0,43	0,45	0,64	0,66	0,68	0,80	0,80	0,74	1,00	0,84	0,89	0,91	0,20	0,38
11	0,75	0,46	0,46	0,62	0,62	0,68	0,78	0,79	0,70	0,84	1,00	0,88	0,82	0,21	0,29
12	0,78	0,42	0,47	0,72	0,67	0,73	0,85	0,86	0,79	0,89	0,88	1,00	0,93	0,15	0,35
13	0,76	0,37	0,41	0,68	0,65	0,70	0,83	0,85	0,77	0,91	0,82	0,93	1,00	0,11	0,34
14	0,47	0,56	0,49	0,29	0,27	0,38	0,33	0,27	0,36	0,20	0,21	0,15	0,11	1,00	0,45
15	0,56	0,56	0,52	0,46	0,44	0,51	0,52	0,43	0,51	0,38	0,29	0,35	0,34	0,45	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 11 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,67	0,64	0,85	0,80	0,80	0,90	0,92	0,94	0,77	0,58	0,73	0,75	0,42	0,36
2	0,67	1,00	0,66	0,62	0,45	0,72	0,51	0,50	0,58	0,34	0,21	0,33	0,30	0,51	0,42
3	0,64	0,66	1,00	0,64	0,44	0,64	0,53	0,55	0,56	0,36	0,27	0,31	0,36	0,42	0,25
4	0,85	0,62	0,64	1,00	0,63	0,77	0,81	0,81	0,82	0,65	0,49	0,64	0,64	0,42	0,30
5	0,80	0,45	0,44	0,63	1,00	0,61	0,75	0,76	0,77	0,64	0,51	0,57	0,68	0,32	0,34
6	0,80	0,72	1	0,77	0,61	1,00	0,69	0,69	0,77	0,55	0,42	0,53	0,51	0,44	0,39
7	0,90	0,51	0,53	0,81	0,75	0,69	1,00	0,87	0,92	0,78	0,57	0,74	0,71	0,35	0,31
8	0,92	0,50	0,55	0,81	0,76	0,69	0,87	1,00	0,89	0,79	0,62	0,76	0,79	0,32	0,26
9	0,94	0,58	0,56	0,82	0,74	0,77	0,92	0,89	1,00	0,76	0,57	0,74	0,69	0,37	0,32
10	0,77	0,34	0,36	0,65	0,64	0,55	0,78	0,79	0,76	1,00	0,70	0,85	0,75	0,18	0,23
11	0,58	0,21	0,27	0,49	0,51	0,42	0,57	0,62	0,57	0,70	1,00	0,65	0,67	0,10	0,11
12	0,73	0,33	0,31	0,64	0,57	0,53	0,74	0,76	0,74	0,85	0,65	1,00	0,75	0,19	0,23
13	0,75	0,30	0,36	0,64	0,68	0,51	0,71	0,79	0,69	0,75	0,67	0,74	1,00	0,13	0,14
14	0,42	0,51	0,42	0,42	0,32	0,44	0,35	0,32	0,37	0,18	0,10	0,19	0,13	1,00	0,29
15	0,36	0,42	0,25	0,30	0,34	0,39	0,31	0,26	0,32	0,23	0,11	0,23	0,14	0,29	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 12 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,72	0,77	0,84	0,86	0,83	0,94	0,91	0,95	0,74	0,68	0,73	0,80	0,42	0,47
2	0,72	1,00	0,74	0,58	0,59	0,70	0,57	0,50	0,65	0,31	0,21	0,28	0,39	0,53	0,60
3	0,77	0,74	1,00	0,79	0,68	0,76	0,70	0,63	0,71	0,38	0,33	0,39	0,53	0,45	0,53
4	0,84	0,58	0,79	1,00	0,72	0,76	0,85	0,79	0,81	0,59	0,57	0,60	0,69	0,31	0,48
5	0,86	0,59	0,68	0,72	1,00	0,76	0,80	0,77	0,82	0,56	0,51	0,59	0,71	0,27	0,43
6	0,83	0,70	0,76	0,76	0,76	1,00	0,75	0,68	0,77	0,50	0,42	0,49	0,71	0,31	0,49
7	0,94	0,57	0,70	0,85	0,80	0,75	1,00	0,94	0,92	0,77	0,78	0,75	0,81	0,35	0,43
8	0,91	0,50	0,63	0,79	0,77	0,68	0,94	1,00	0,92	0,78	0,76	0,76	0,82	0,29	0,31
9	0,95	0,65	0,71	0,81	0,82	0,77	0,92	0,92	1,00	0,74	0,71	0,73	0,80	0,34	0,39
10	0,74	0,31	0,38	0,59	0,56	0,50	0,77	0,78	0,74	1,00	0,89	0,85	0,75	0,14	0,14
11	0,68	0,21	0,33	0,57	0,51	0,42	0,78	0,76	0,71	0,89	1,00	0,80	0,72	0,10	0,13
12	0,73	0,28	0,39	0,60	0,59	0,49	0,75	0,76	0,73	0,85	0,80	1,00	0,79	0,17	0,17
13	0,80	0,39	0,53	0,69	0,71	0,71	0,81	0,82	0,80	0,75	0,72	0,79	1,00	0,11	0,17
14	0,42	0,53	0,45	0,31	0,27	0,31	0,35	0,29	0,34	0,14	0,10	0,17	0,11	1,00	0,51
15	0,47	0,60	0,53	0,48	0,43	0,49	0,43	0,31	0,39	0,14	0,13	0,17	0,17	0,51	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 12 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,71	0,71	0,84	0,82	0,83	0,94	0,94	0,95	0,63	0,65	0,71	0,82	0,40	0,49
2	0,71	1,00	0,65	0,62	0,59	0,74	0,60	0,56	0,62	0,32	0,28	0,33	0,40	0,41	0,48
3	0,71	0,65	1,00	0,70	0,51	0,68	0,66	0,58	0,65	0,30	0,27	0,42	0,48	0,33	0,45
4	0,84	0,62	0,70	1,00	0,59	0,81	0,87	0,83	0,77	0,56	0,51	0,62	0,67	0,35	0,48
5	0,82	0,59	0,51	0,59	1,00	0,67	0,79	0,80	0,76	0,56	0,57	0,56	0,69	0,23	0,41
6	0,83	0,74	0,68	0,81	0,67	1,00	0,79	0,77	0,78	0,43	0,47	0,58	0,66	0,37	0,51
7	0,94	0,60	0,66	0,87	0,79	0,79	1,00	0,94	0,93	0,67	0,68	0,73	0,82	0,33	0,49
8	0,94	0,56	0,58	0,83	0,80	0,77	0,94	1,00	0,93	0,73	0,72	0,74	0,85	0,33	0,44
9	0,95	0,62	0,65	0,77	0,76	0,78	0,93	0,93	1,00	0,63	0,68	0,69	0,82	0,30	0,41
10	0,63	0,32	0,30	0,56	0,56	0,43	0,67	0,73	0,63	1,00	0,80	0,76	0,78	0,31	0,28
11	0,65	0,28	0,27	0,51	0,57	0,47	0,68	0,72	0,68	0,80	1,00	0,73	0,76	0,24	0,29
12	0,71	0,33	0,42	0,62	0,56	0,58	0,73	0,74	0,69	0,76	0,73	1,00	0,80	0,32	0,37
13	0,82	0,40	0,48	0,67	0,69	0,66	0,82	0,85	0,82	0,78	0,76	0,80	1,00	0,25	0,33
14	0,40	0,41	0,33	0,35	0,23	0,37	0,33	0,33	0,30	0,31	0,24	0,32	0,25	1,00	0,45
15	0,49	0,48	0,45	0,48	0,41	0,51	0,49	0,44	0,41	0,28	0,29	0,37	0,33	0,45	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 13 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,70	0,79	0,86	0,86	0,90	0,96	0,91	0,96	0,81	0,70	0,76	0,80	0,51	0,52
2	0,70	1,00	0,70	0,56	0,55	0,67	0,62	0,47	0,63	0,25	0,24	0,27	0,27	0,66	0,58
3	0,79	0,70	1,00	0,78	0,67	0,66	0,79	0,65	0,71	0,44	0,32	0,34	0,41	0,65	0,50
4	0,86	0,56	0,78	1,00	0,68	0,77	0,88	0,81	0,86	0,73	0,60	0,65	0,67	0,50	0,49
5	0,86	0,55	0,67	0,68	1,00	0,78	0,82	0,77	0,83	0,72	0,63	0,68	0,72	0,46	0,41
6	0,90	0,67	0,66	0,77	0,78	1,00	0,88	0,83	0,88	0,79	0,68	0,75	0,74	0,44	0,46
7	0,96	0,62	0,79	0,88	0,82	0,88	1,00	0,93	0,94	0,81	0,66	0,75	0,77	0,51	0,54
8	0,91	0,47	0,65	0,81	0,77	0,83	0,93	1,00	0,91	0,90	0,74	0,83	0,85	0,31	0,44
9	0,96	0,63	0,71	0,86	0,83	0,88	0,94	0,91	1,00	0,83	0,72	0,81	0,82	0,48	0,47
10	0,81	0,25	0,44	0,73	0,72	0,79	0,81	0,90	0,83	1,00	0,79	0,90	0,92	0,14	0,21
11	0,70	0,24	0,32	0,60	0,63	0,68	0,66	0,74	0,72	0,79	1,00	0,78	0,82	0,14	0,18
12	0,76	0,27	0,34	0,65	0,68	0,75	0,75	0,83	0,81	0,90	0,78	1,00	0,90	0,12	0,19
13	0,80	0,27	0,41	0,67	0,72	0,74	0,77	0,85	0,82	0,92	0,82	0,90	1,00	0,15	0,25
14	0,51	0,66	0,65	0,50	0,46	0,44	0,51	0,31	0,48	0,14	0,14	0,12	0,15	1,00	0,48
15	0,52	0,58	0,50	0,49	0,41	0,46	0,54	0,44	0,47	0,21	0,18	0,19	0,25	0,48	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 13 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,63	0,75	0,86	0,78	0,81	0,93	0,93	0,95	0,79	0,55	0,75	0,79	0,42	0,43
2	0,63	1,00	0,64	0,57	0,40	0,56	0,55	0,47	0,59	0,37	0,31	0,39	0,46	0,36	0,35
3	0,75	0,64	1,00	0,77	0,46	0,65	0,73	0,69	0,66	0,46	0,37	0,51	0,51	0,39	0,39
4	0,86	0,57	0,77	1,00	0,68	0,74	0,87	0,82	0,77	0,66	0,52	0,66	0,67	0,37	0,39
5	0,78	0,40	0,46	0,68	1,00	0,74	0,79	0,78	0,74	0,73	0,50	0,65	0,71	0,29	0,40
6	0,81	0,56	0,65	0,74	0,74	1,00	0,78	0,79	0,78	0,71	0,48	0,65	0,70	0,39	0,43
7	0,93	0,55	0,73	0,87	0,79	0,78	1,00	0,92	0,89	0,80	0,55	0,76	0,79	0,42	0,43
8	0,93	0,47	0,69	0,82	0,78	0,79	0,92	1,00	0,90	0,86	0,65	0,81	0,83	0,38	0,41
9	0,95	0,59	0,66	0,77	0,74	0,78	0,89	0,90	1,00	0,80	0,60	0,75	0,80	0,42	0,39
10	0,79	0,37	0,46	0,66	0,73	0,71	0,80	0,86	0,80	1,00	0,67	0,89	0,88	0,28	0,30
11	0,55	0,31	0,37	0,52	0,50	0,48	0,55	0,65	0,60	0,67	1,00	0,75	0,70	0,27	0,33
12	0,75	0,39	0,51	0,66	0,65	0,65	0,76	0,81	0,75	0,89	0,75	1,00	0,91	0,34	0,34
13	0,79	0,46	0,51	0,67	0,71	0,70	0,79	0,83	0,80	0,88	0,70	0,91	1,00	0,34	0,32
14	0,42	0,36	0,39	0,37	0,29	0,39	0,42	0,38	0,42	0,28	0,27	0,34	0,34	1,00	0,34
15	0,43	0,35	0,39	0,39	0,40	0,43	0,43	0,41	0,39	0,30	0,33	0,34	0,32	0,34	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 14 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,65	0,77	0,76	0,87	0,81	0,93	0,87	0,93	0,65	0,48	0,62	0,67	0,44	0,50
2	0,65	1,00	0,68	0,51	0,47	0,63	0,51	0,28	0,54	0,10	-0,06	0,05	0,10	0,67	0,49
3	0,77	0,68	1,00	0,77	0,59	0,68	0,70	0,58	0,64	0,31	0,15	0,22	0,27	0,58	0,54
4	0,76	0,51	0,77	1,00	0,65	0,78	0,78	0,72	0,70	0,52	0,33	0,40	0,47	0,38	0,46
5	0,87	0,47	0,59	0,65	1,00	0,68	0,84	0,82	0,81	0,59	0,45	0,58	0,66	0,30	0,35
6	0,81	0,63	0,68	0,78	0,68	1,00	0,72	0,65	0,78	0,54	0,35	0,49	0,58	0,51	0,41
7	0,93	0,51	0,70	0,78	0,84	0,72	1,00	0,88	0,91	0,65	0,57	0,63	0,67	0,35	0,44
8	0,87	0,28	0,58	0,72	0,82	0,65	0,88	1,00	0,85	0,82	0,68	0,79	0,79	0,14	0,35
9	0,93	0,54	0,64	0,70	0,81	0,78	0,91	0,85	1,00	0,71	0,60	0,72	0,76	0,31	0,39
10	0,65	0,10	0,31	0,52	0,59	0,54	0,65	0,82	0,71	1,00	0,80	0,92	0,88	-0,08	0,15
11	0,48	-0,06	0,15	0,33	0,45	0,35	0,57	0,68	0,60	0,80	1,00	0,87	0,84	-0,21	-0,04
12	0,62	0,05	0,22	0,40	0,58	0,49	0,63	0,79	0,72	0,92	0,87	1,00	0,94	-0,14	0,04
13	0,67	0,10	0,27	0,47	0,66	0,58	0,67	0,79	0,76	0,88	0,84	0,94	1,00	-0,10	0,12
14	0,44	0,67	0,58	0,38	0,30	0,51	0,35	0,14	0,31	-0,08	-0,21	-0,14	-0,10	1,00	0,44
15	0,50	0,49	0,54	0,46	0,35	0,41	0,44	0,35	0,39	0,15	-0,04	0,04	0,12	0,44	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 14 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,46	0,53	0,77	0,71	0,83	0,91	0,90	0,94	0,79	0,62	0,72	0,72	0,47	0,30
2	0,46	1,00	0,47	0,25	0,39	0,42	0,35	0,28	0,42	0,18	0,28	0,18	0,24	0,38	0,34
3	0,53	0,47	1,00	0,49	0,49	0,45	0,49	0,46	0,47	0,21	0,31	0,37	0,37	0,43	0,43
4	0,77	0,25	0,49	1,00	0,58	0,75	0,81	0,73	0,74	0,61	0,41	0,62	0,62	0,33	0,20
5	0,71	0,39	0,49	0,58	1,00	0,55	0,73	0,69	0,56	0,56	0,47	0,54	0,57	0,42	0,19
6	0,83	0,42	0,45	0,75	0,55	1,00	0,76	0,75	0,82	0,70	0,53	0,64	0,72	0,35	0,26
7	0,91	0,35	0,49	0,81	0,73	0,76	1,00	0,90	0,87	0,75	0,57	0,73	0,70	0,41	0,21
8	0,90	0,28	0,46	0,73	0,69	0,75	0,90	1,00	0,87	0,82	0,69	0,82	0,80	0,44	0,26
9	0,94	0,42	0,47	0,74	0,56	0,82	0,87	0,87	1,00	0,73	0,53	0,67	0,68	0,45	0,37
10	0,79	0,18	0,21	0,61	0,56	0,70	0,75	0,82	0,73	1,00	0,78	0,86	0,87	0,26	0,02
11	0,62	0,28	0,31	0,41	0,47	0,53	0,57	0,69	0,53	0,78	1,00	0,87	0,78	0,20	0,00
12	0,72	0,18	0,37	0,62	0,54	0,64	0,73	0,82	0,67	0,86	0,87	1,00	0,87	0,22	0,04
13	0,72	0,24	0,37	0,62	0,57	0,72	0,70	0,80	0,68	0,87	0,78	0,87	1,00	0,22	0,14
14	0,47	0,38	0,43	0,33	0,42	0,35	0,41	0,44	0,45	0,26	0,20	0,22	0,22	1,00	0,42
15	0,30	0,34	0,43	0,20	0,19	0,26	0,21	0,26	0,37	0,02	0,00	0,04	0,14	0,42	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 15 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,71	0,73	0,74	0,79	0,72	0,92	0,91	0,94	0,76	0,63	0,77	0,77	0,44	0,52
2	0,71	1,00	0,72	0,61	0,47	0,61	0,64	0,49	0,59	0,34	0,24	0,34	0,31	0,57	0,57
3	0,73	0,72	1,00	0,77	0,49	0,59	0,74	0,61	0,64	0,43	0,32	0,41	0,39	0,55	0,52
4	0,74	0,61	0,77	1,00	0,47	0,66	0,80	0,69	0,70	0,47	0,39	0,52	0,51	0,47	0,49
5	0,79	0,47	0,49	0,47	1,00	0,65	0,69	0,69	0,70	0,67	0,55	0,69	0,72	0,32	0,40
6	0,72	0,61	0,59	0,66	0,65	1,00	0,64	0,61	0,66	0,57	0,46	0,61	0,58	0,32	0,37
7	0,92	0,64	0,74	0,80	0,69	0,64	1,00	0,87	0,87	0,68	0,54	0,66	0,66	0,46	0,51
8	0,91	0,49	0,61	0,69	0,69	0,61	0,87	1,00	0,92	0,81	0,66	0,80	0,79	0,28	0,39
9	0,94	0,59	0,64	0,70	0,70	0,66	0,87	0,92	1,00	0,73	0,60	0,74	0,74	0,32	0,45
10	0,76	0,34	0,43	0,47	0,67	0,57	0,68	0,81	0,73	1,00	0,74	0,85	0,84	0,10	0,19
11	0,63	0,24	0,32	0,39	0,55	0,46	0,54	0,66	0,60	0,74	1,00	0,77	0,77	0,08	0,09
12	0,77	0,34	0,41	0,52	0,69	0,61	0,66	0,80	0,74	0,85	0,77	1,00	0,90	0,09	0,20
13	0,77	0,31	0,39	0,51	0,72	0,58	0,66	0,79	0,74	0,84	0,77	0,90	1,00	0,14	0,21
14	0,44	0,57	0,55	0,47	0,32	0,32	0,46	0,28	0,32	0,10	0,08	0,09	0,14	1,00	0,59
15	0,52	0,57	0,52	0,49	0,40	0,37	0,51	0,39	0,45	0,19	0,09	0,20	0,21	0,59	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 15 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,47	0,59	0,73	0,68	0,64	0,87	0,89	0,91	0,69	0,44	0,67	0,66	0,37	0,43
2	0,47	1,00	0,43	0,25	0,17	0,28	0,27	0,21	0,36	0,07	0,08	0,08	-0,05	0,41	0,25
3	0,59	0,43	1,00	0,57	0,40	0,38	0,54	0,49	0,48	0,37	0,25	0,39	0,37	0,30	0,36
4	0,73	0,25	0,57	1,00	0,67	0,67	0,83	0,72	0,65	0,60	0,45	0,63	0,59	0,17	0,31
5	0,68	0,17	0,40	0,67	1,00	0,59	0,68	0,67	0,58	0,65	0,51	0,62	0,69	0,16	0,38
6	0,64	0,28	0,38	0,67	0,59	1,00	0,64	0,60	0,62	0,52	0,35	0,54	0,48	0,21	0,22
7	0,87	0,27	0,54	0,83	0,68	0,64	1,00	0,88	0,80	0,66	0,40	0,67	0,66	0,25	0,41
8	0,89	0,21	0,49	0,72	0,67	0,60	0,88	1,00	0,86	0,77	0,45	0,74	0,75	0,14	0,32
9	0,91	0,36	0,48	0,65	0,58	0,62	0,80	0,86	1,00	0,64	0,36	0,63	0,63	0,26	0,31
10	0,69	0,07	0,37	0,60	0,65	0,52	0,66	0,77	0,64	1,00	0,71	0,86	0,85	0,12	0,22
11	0,44	0,08	0,25	0,45	0,51	0,35	0,40	0,45	0,36	0,71	1,00	0,76	0,64	0,10	0,03
12	0,67	0,08	0,39	0,63	0,62	0,54	0,67	0,74	0,63	0,86	0,76	1,00	0,83	0,06	0,10
13	0,66	-0,05	0,37	0,59	0,69	0,48	0,66	0,75	0,63	0,85	0,64	0,83	1,00	0,06	0,22
14	0,37	0,41	0,30	0,17	0,16	0,21	0,25	0,14	0,26	0,12	0,10	0,06	0,06	1,00	0,29
15	0,43	0,25	0,36	0,31	0,38	0,22	0,41	0,32	0,31	0,22	0,03	0,10	0,22	0,29	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 16 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,49	0,58	0,71	-0,13	0,64	0,89	0,88	0,94	0,76	0,59	0,40	0,74	0,34	0,37
2	0,49	1,00	0,45	0,41	-0,22	0,47	0,39	0,24	0,43	0,08	0,09	0,09	0,09	0,42	0,24
3	0,58	0,45	1,00	0,64	-0,24	0,45	0,53	0,38	0,48	0,33	0,20	0,21	0,32	0,34	0,26
4	0,71	0,41	0,64	1,00	-0,24	0,50	0,78	0,63	0,63	0,51	0,38	0,32	0,49	0,25	0,22
5	-0,13	-0,22	-0,24	-0,24	1,00	0,06	-0,12	-0,16	-0,12	0,00	-0,00	-0,01	-0,00	-0,07	-0,22
6	0,64	0,47	0,45	0,50	0,06	1,00	0,55	0,53	0,52	0,48	0,31	0,23	0,42	0,25	0,18
7	0,89	0,39	0,53	0,78	-0,12	0,55	1,00	0,87	0,85	0,73	0,60	0,45	0,70	0,31	0,30
8	0,88	0,24	0,38	0,63	-0,16	0,53	0,87	1,00	0,89	0,85	0,62	0,44	0,80	0,18	0,24
9	0,94	0,43	0,48	0,63	-0,12	0,52	0,85	0,89	1,00	0,74	0,56	0,42	0,73	0,25	0,32
10	0,76	0,08	0,33	0,51	0,00	0,48	0,73	0,85	0,74	1,00	0,56	0,42	0,85	0,02	0,14
11	0,59	0,09	0,20	0,38	-0,00	0,31	0,60	0,62	0,56	0,56	1,00	0,31	0,66	0,01	0,10
12	0,40	0,09	0,21	0,32	-0,01	0,23	0,45	0,44	0,42	0,42	0,31	1,00	0,46	0,18	0,14
13	0,74	0,09	0,32	0,49	-0,00	0,42	0,70	0,80	0,73	0,85	0,66	0,46	1,00	-0,04	0,07
14	0,34	0,42	0,34	0,25	-0,07	0,25	0,31	0,18	0,25	0,02	0,01	0,18	-0,04	1,00	0,30
15	0,37	0,24	0,26	0,22	-0,22	0,18	0,30	0,24	0,32	0,14	0,10	0,14	0,07	0,30	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 16 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,42	0,64	0,69	0,72	0,69	0,90	0,92	0,88	0,77	0,60	0,77	0,71	0,19	0,32
2	0,42	1,00	0,41	0,29	0,31	0,38	0,31	0,24	0,30	0,12	0,06	0,15	0,15	0,20	0,40
3	0,64	0,41	1,00	0,64	0,53	0,51	0,57	0,58	0,53	0,53	0,39	0,47	0,53	0,13	0,28
4	0,69	0,29	0,64	1,00	0,61	0,64	0,75	0,69	0,60	0,56	0,39	0,57	0,58	0,14	0,32
5	0,72	0,31	0,53	0,61	1,00	0,54	0,69	0,65	0,58	0,55	0,54	0,58	0,61	0,18	0,28
6	0,69	0,38	0,51	0,64	0,54	1,00	0,67	0,64	0,66	0,53	0,43	0,57	0,47	0,07	0,32
7	0,90	0,31	0,57	0,75	0,69	0,67	1,00	0,89	0,79	0,72	0,55	0,75	0,72	0,20	0,34
8	0,92	0,24	0,58	0,69	0,65	0,64	0,89	1,00	0,83	0,84	0,61	0,81	0,75	0,13	0,27
9	0,88	0,30	0,53	0,60	0,58	0,66	0,79	0,83	1,00	0,71	0,53	0,71	0,65	0,10	0,17
10	0,77	0,12	0,53	0,56	0,55	0,53	0,72	0,84	0,71	1,00	0,69	0,86	0,80	-0,02	0,18
11	0,60	0,06	0,39	0,39	0,54	0,43	0,55	0,61	0,53	0,69	1,00	0,70	0,67	0,05	0,11
12	0,77	0,15	0,47	0,57	0,58	0,57	0,75	0,81	0,71	0,86	0,70	1,00	0,87	-0,09	0,21
13	0,71	0,15	0,53	0,58	0,61	0,47	0,72	0,75	0,65	0,80	0,67	0,87	1,00	-0,04	0,19
14	0,19	0,20	0,13	0,14	0,18	0,07	0,20	0,13	0,10	-0,02	0,05	-0,09	-0,04	1,00	0,23
15	0,32	0,40	0,28	0,32	0,28	0,32	0,34	0,27	0,17	0,18	0,11	0,21	0,19	0,23	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития мальчиков 17 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,63	0,79	0,82	0,65	0,77	0,86	0,90	0,91	0,75	0,55	0,76	0,76	0,44	0,38
2	0,63	1,00	0,49	0,38	0,45	0,60	0,50	0,43	0,50	0,26	0,14	0,32	0,27	0,41	0,36
3	0,79	0,49	1,00	0,79	0,36	0,66	0,69	0,69	0,71	0,56	0,35	0,58	0,58	0,37	0,23
4	0,82	0,38	0,79	1,00	0,44	0,56	0,86	0,78	0,73	0,58	0,45	0,61	0,63	0,34	0,33
5	0,65	0,45	0,36	0,44	1,00	0,55	0,69	0,59	0,61	0,53	0,40	0,51	0,45	0,49	0,45
6	0,77	0,60	0,66	0,56	0,55	1,00	0,63	0,69	0,71	0,60	0,30	0,55	0,63	0,51	0,28
7	0,86	0,50	0,69	0,86	0,69	0,63	1,00	0,81	0,76	0,61	0,43	0,62	0,60	0,60	0,47
8	0,90	0,43	0,69	0,78	0,59	0,69	0,81	1,00	0,86	0,79	0,61	0,74	0,79	0,46	0,38
9	0,91	0,50	0,71	0,73	0,61	0,71	0,76	0,86	1,00	0,76	0,59	0,81	0,78	0,38	0,26
10	0,75	0,26	0,56	0,58	0,53	0,60	0,61	0,79	0,76	1,00	0,72	0,89	0,94	0,23	0,10
11	0,55	0,14	0,35	0,45	0,40	0,30	0,43	0,61	0,59	0,72	1,00	0,77	0,69	-0,04	0,18
12	0,76	0,32	0,58	0,61	0,51	0,55	0,62	0,74	0,81	0,89	0,77	1,00	0,91	0,14	0,07
13	0,76	0,27	0,58	0,63	0,45	0,63	0,60	0,79	0,78	0,94	0,69	0,91	1,00	0,16	0,10
14	0,44	0,41	0,37	0,34	0,49	0,51	0,60	0,46	0,38	0,23	-0,04	0,14	0,16	1,00	0,46
15	0,38	0,36	0,23	0,33	0,45	0,28	0,47	0,38	0,26	0,10	0,18	0,07	0,10	0,46	1,00

Корреляционные связи показателей физического развития девочек 17 лет, r

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1,00	0,36	0,46	0,53	0,77	0,70	0,86	0,89	0,86	0,67	0,51	0,75	0,57	0,17	0,28
2	0,36	1,00	0,46	0,18	0,16	0,28	0,24	0,08	0,20	-0,06	0,12	0,09	0,00	0,43	0,36
3	0,46	0,46	1,00	0,39	0,19	0,19	0,45	0,33	0,31	0,16	0,16	0,18	0,10	0,14	0,17
4	0,53	0,18	0,39	1,00	0,33	0,40	0,53	0,51	0,46	0,32	0,27	0,41	0,31	-0,02	0,11
5	0,77	0,16	0,19	0,33	1,00	0,66	0,64	0,73	0,69	0,53	0,29	0,53	0,37	0,06	0,32
6	0,70	0,28	0,19	0,40	0,66	1,00	0,56	0,66	0,69	0,40	0,18	0,54	0,43	0,09	0,22
7	0,86	0,24	0,45	0,53	0,64	0,56	1,00	0,82	0,77	0,53	0,43	0,64	0,49	0,13	0,25
8	0,89	0,08	0,33	0,51	0,73	0,66	0,82	1,00	0,81	0,66	0,46	0,78	0,58	-0,01	0,23
9	0,86	0,20	0,31	0,46	0,69	0,69	0,77	0,81	1,00	0,57	0,46	0,67	0,57	0,19	0,21
10	0,67	-0,06	0,16	0,32	0,53	0,40	0,53	0,66	0,57	1,00	0,44	0,73	0,70	-0,28	-0,10
11	0,51	0,12	0,16	0,27	0,29	0,18	0,43	0,46	0,46	0,44	1,00	0,61	0,55	0,02	-0,07
12	0,75	0,09	0,18	0,41	0,53	0,54	0,64	0,78	0,67	0,73	0,61	1,00	0,79	-0,18	-0,05
13	0,57	0,00	0,10	0,31	0,37	0,43	0,49	0,58	0,57	0,70	0,55	0,79	1,00	-0,28	-0,22
14	0,17	0,43	0,14	-0,02	0,06	0,09	0,13	-0,01	0,19	-0,28	0,02	-0,18	-0,28	1,00	0,51
15	0,28	0,36	0,17	0,11	0,32	0,22	0,25	0,23	0,21	-0,10	-0,07	-0,05	-0,22	0,51	1,00

Таблица 3

Типовой образец «Список одноклассников» для социометрических исследований

Школа Класс	
№ пп	Список одноклассников
1	А. Андрей
2	Б. Ольга
3	Б. Елена
4	Г. Алла
5	Ж. Валентина
17	Т. Гарик
18	Т. Виктор
19	Т. Мария
20	У. Глеб

Таблица 4

Типовой образец «Бланк результатов» социометрического опроса

Школа..... Класс 3 А Дата опроса 20.11.20...																					
№ п/п		Ответы на вопросы первой серии										Ответы на вопросы второй серии									
	Порядковый № выбора:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1	А. Андрей																				
2	Б. Ольга																				
3	Б. Елена																				
4	Г. Алла																				
5	Ж. Валентина																				
17	Т. Гарик																				
18	Т. Виктор																				
19	Т. Мария																				
20	У. Глеб																				

Таблица 5

Заполненный «Бланк результатов» социометрического
опроса учащихся одного из классов

Школа..... Класс 3 А Дата опроса 20.11.20...																					
№ п/п		Ответы на вопросы первой серии										Ответы на вопросы второй серии									
	Порядковый № выбора:	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
1	А. Андрей	17	9	11	7							5	8								
2	Б. Ольга	4	16	5	17	7						11	6	1	20	13					
3	Б. Елена	10	8	14	2	4						1	20	19	15	11	7	6	5		
4	Г. Алла	2	17	16	6	7	10	19				20	18	13	11	9	1				
5	Ж. Валентина	19	7	4	16	6	15	2	14			1	11	10	20	9	8	3	18		
17	Т. Гарик	7	20	13	19	11	5					9	8	1	14	18	6	4			
18	Т. Виктор	9	11	17	20	16						13	14	15	1	2	3	4	5	6	7
19	Т. Мария	5	16	17	14	2						1	3	4	8	11	18				
20	У.Глеб	17	16	5	7	15	13	11	4	9	1	8	14	18	3	6	10				

Таблица 6

Пример обработки результатов социометрического обследования

№ п/п	Показатели экспансивности						Показатели социометрического статуса					
	N ⁺	N ⁻	E ⁺	E ⁻	E	E _о	K ⁺	K ⁻	C ⁺	C ⁻	ИСС	С _о
1	4	2	21,1	10,5	10,5	31,6	0	10	0,0	55,6	-55,6	55,6
2	5	5	26,3	26,3	0,0	52,6	4	0	22,2	0,0	22,2	22,2
3	5	8	26,3	42,1	-15,8	68,4	2	7	11,1	38,9	-27,8	50,0
4	7	6	36,8	31,6	5,3	68,4	4	1	22,2	5,6	16,7	27,8
5	8	8	42,1	42,1	0,0	84,2	6	2	33,3	11,1	22,2	44,4
17	6	7	31,6	36,8	-5,3	68,4	11	0	61,1	0,0	61,1	61,1
18	5	10	26,3	52,6	-26,3	78,9	1	4	5,6	22,2	-16,7	27,8
19	5	6	26,3	31,6	-5,3	57,9	4	1	22,2	5,6	16,7	27,8
20	10	6	52,6	31,6	21,1	84,2	3	5	16,7	27,8	-11,1	44,4
N = 20							K = 19					
Средние значения, %			31,6	27,4	4,2	59,0	Средние значения		20,6	18,3	2,2	38,9

Таблица 7

Динамика течения функциональных расстройств системы пищеварения у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Функциональ- ные отклонения	Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)													
	Мальчики <i>n</i> = 113								Девочки <i>n</i> = 98					
	Абс. 100 %	улучше- ние 67,77 %		ухудшение 15,71 %		без динами- ки 16,52 %		Абс. 100 %	улучше- ние 51,95 %		ухудшение 18,63 %		без динами- ки 29,42 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
системы пи- щеварения	121	32,23	35,54	—	15,71	8,26	8,26	102	25,48	26,47	0,98	17,65	14,71	14,71
в т. ч. функцио- нальная диспеп- сия (функцио- нальные нару- шения желудка)	38	31,58	34,21	—	13,16	7,89	13,16	27	25,92	29,63	0	29,63	7,41	7,41
дискинезия желчевыводя- щих путей	45	28,89	28,89	—	20,0	13,33	8,89	42	23,81	28,57	0	16,67	11,90	19,05
функциональ- ные кишеч- ные нарушения	30	40,00	46,67	—	10,0	0	3,33	21	42,86	23,81	4,76	4,76	19,52	14,29
прочие	8	25,0	37,50	—	25,0	12,50	0	12	0	16,67	0	16,67	50,00	16,67

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)																
	Мальчики <i>n</i> = 96								Девочки <i>n</i> = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 46,94 %		ухудшение 34,69 %		без динам. 18,37 %		Абс. 100 %	улучше- ние 61,81 %		ухудшение 25,45 %		без динам. 12,73 %			
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное				
Функциональ- ные отклонения	49	18,37	28,57	4,08	30,61	18,37	—	55	25,45	36,36	18,18	7,27	12,73	—		
системы пи- щеварения																
в т. ч. функцио- нальная диспеп- сия(функцио- нальные нару- шения желудка)	12	16,67	41,67	—	41,67	—	—	13	38,46	38,46	7,69	7,69	7,69	—		
дискинезия желчевыводя- щих путей	25	28,0	28,0	4,0	24,0	16,0	—	25	28,0	28,0	20,0	12,0	12,0	—		
функциональ- ные кишеч- ные нарушения	3	—	—	—	100,0	—	—	3	—	33,33	66,67	—	—	—		
прочие	9	—	22,22	11,11	11,11	55,56	—	14	14,29	50,0	14,29	—	21,43	—		

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики n = 73								Девочки n = 70					
	Абс. 100 %	улучше- ние 45,16 %		ухудшение 29,03 %		без динами- ки 25,8 %		Абс. 100 %	улучше- ние 50,0 %		ухудшение 31,58 %		без динами- ки 18,42 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Функциональ- ные отклонения														
системы пи- щеварения	31	16,13	29,03	—	29,03	12,9	12,9	38	23,68	26,32	—	31,58	13,16	5,26
в т. ч. функцио- нальная диспеп- сия (функцио- нальные нару- шения желудка)	7	—	57,14	—	28,57	—	14,29	4	—	75,0	—	—	25,0	—
дискинезия желчевыводя- щих путей	18	22,22	22,22	—	27,78	11,11	16,67	19	21,05	31,58	—	26,32	10,53	10,53
функциональ- ные кишеч- ные нарушения	2	—	50,0	—	50,0	—	—	1	100,0	—	—	—	—	—
прочие	4	25,0	—	—	25,0	50,0	—	14	28,57	7,14	—	50,0	14,28	—

Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 30								Девочки <i>n</i> = 37					
	Абс. 100 %	улучше- ние 63,63 %		ухудшение 18,18 %		без динами- ки 18,18 %		Абс. 100 %	улучшение %		ухудше- ние 50,0 %		без динами- ки 50,0 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
системы пи- щеварения	11	27,27	36,36	—	18,18	18,18	—	10	—	—	50,0	50,0	—	—
в т. ч. функцио- нальная диспеп- сия (функцио- нальные нару- шения желудка)	2	50,0	50,0	—	—	—	—	3	—	—	33,3	66,67	—	—
дискинезия желчевыводя- щих путей	5	20,0	60,0	—	20,0	—	—	5	—	—	80,0	20,0	—	—
функциональ- ные кишеч- ные нарушения	1	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	3	33,33	—	—	33,33	33,33	—	2	—	—	—	100,0	—	—

Таблица 8
Динамика течения хронических заболеваний системы пищеварения у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

	Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)													
	Мальчики $n = 113$										Девочки $n = 98$			
	Абс. 100 %	улучше- ние 70,0 %		ухудше- ние 30,0 %		без динами- ки 0,0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 63,63 %		ухудшение 18,19 %		без динами- ки 18,18 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания														
системы пи- щеварения	20	35,0	35,0	—	30,0	0	0	29	40,90	22,73	4,55	13,64	9,09	9,09
в т. ч. хр. га- стрит, хр. га- стродуоденит	15	26,67	33,33	—	40,0	0	0	13	23,07	30,79	7,69	23,07	7,69	7,69
хр. колит, хр. энтероколит	—	—	—	—	—	—	—	1	—	100,0	—	—	—	—
болезни гепа- топанкреатобили- арной системы	5	60,0	40,0	—	—	—	—	6	100,0	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	50,0	50,0

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
Хронические заболевания	Мальчики <i>n</i> = 96								Девочки <i>n</i> = 83					
	Абс. 100 %	улучше-ние 42,31 %		ухудшение 42,31 %		без динами-ки 15,38 %		Абс. 100 %	улучше-ние 45,46 %		ухудшение 45,45 %		без динами-ки 9,09 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
системы пи-щеварения	26	15,38	26,92	11,54	30,77	15,38	—	22	22,73	22,73	18,18	27,27	9,09	—
в т. ч. хр. га-стрит, хр. га-строуденит	22	18,18	27,27	13,64	27,27	13,64	—	20	25,0	25,0	20,0	25,0	5,0	—
хр. колит, хр. энтероколит	2	—	—	—	50,0	50,0	—	—	—	—	—	—	—	—
болезни гепа-то-панкреатобили-арной системы	2	—	50,0	—	50,0	—	—	2	—	—	—	50,0	50,0	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 73								Девочки <i>n</i> = 70					
	Абс. 100 %	улучше- ние 68,0 %		ухудше- ние 28,0 %		без динами- ки 4,0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 47,62 %		ухудшение 52,38 %		без дина- мики %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
Хронические заболевания														
системы пи- щеварения	25	44,0	24,0	4,0	24,0	—	4,0	21	9,52	38,1	—	52,38		
в т. ч. хр. га- стрит; хр. га- стродуоденит	19	36,84	26,32	—	31,58	—	5,26	17	11,76	29,41	—	58,82	—	—
хр. колит, хр. энтероколит														
язвенная бо- лезнь														
болезни гепа- топанкреатоби- лярной системы	1	—	100,0					4	—	75,0	—	25,0		
прочие	1	—	—	100,0										

Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 30								Девочки <i>n</i> = 37					
	Абс. 100 %	улучше- ние 9,09 %		ухудшение 45,45 %		без динами- ки 45,45 %		Абс. 100 %	улучше- ние 18,18 %		ухудшение 36,38 %		без динами- ки 45,45 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
системы пи- щеварения	11	9,09	—	27,27	18,18	18,18	27,27	11	9,09	9,09	9,09	27,27	18,18	27,27
в т. ч. язвен- ная болезнь	1	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
хр. гастрит, хр. гастроуденит	7	14,3	—	14,3	28,6	28,6	14,3	10	10,0	10,0	10,0	30,0	10,0	30,0
хр. колит, хр. энтероколит	1	—	—	—	—	—	100,0	1	—	—	—	—	100,0	—
болезни гепа- топанкреати- чной системы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	2	—	—	50,0	—	—	50,0	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 9
Динамика течения эндокринно-обменных функциональных расстройств у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 113						Девочки <i>n</i> = 98							
	Абс. 100 %	улучше- ние 44,45 %		ухудше- ние 20,0 %		без динами- ки 35,55 %		Абс. 100 %	улучше- ние 42,42 %		ухудшение 21,21 %		без динами- ки 36,37 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
эндокринно- обменные	45	6,67	37,78	2,22	17,78	24,44	11,11	33	18,18	24,24	12,12	9,09	15,16	21,21
в т. ч. диффуз- ный нетокси- ческий зоб I— II и II степеней														
дефицит мас- сы тела	14	7,14	14,29	7,14	21,43	42,86	7,14	21	23,81	23,81	9,52	4,76	19,05	19,05
избыток мас- сы тела	13	7,69	46,16	0	7,69	23,08	15,38	12	8,33	25,00	16,67	16,67	8,33	25,0
диффузная ги- некомастия	18	5,56	50,0	0	22,22	11,11	11,11	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 96						Девочки <i>n</i> = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 51,51 %		ухудшение 39,39 %		без динами- ки 9,09 %		Абс. 100 %	улучше- ние 46,66 %		ухудшение 36,66 %		без динами- ки 16,68 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
эндокринно- обменные	33	27,27	24,24	12,12	27,27	9,09	—	30	23,33	23,33	13,33	23,33	10,0	6,68
в т. ч. диффуз- ный нетокси- ческий зоб I— II и II степеней														
дефицит мас- сы тела	13	7,69	38,46	7,69	30,77	15,38	—	22	31,82	18,18	9,09	18,18	13,64	9,09
избыточная масса тела	7	14,29	28,57	28,57	28,57	—	—	8	—	37,5	25,0	37,5	—	—
диффузная ги- некомастия	13	53,85	7,69	7,69	23,08	7,69	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)												
Функциональные отклонения	Мальчики $n = 73$						Девочки $n = 70$					
	Абс. 100 %	улучшение 48,57 %		ухудшение 31,43 %		без динамики 20,0 %		Абс. 100 %	улучшение 45,72 %		ухудшение 31,42 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное
эндокринно-обменные	35	25,71	22,86	8,57	22,86	5,71	14,29	35	17,15	28,57	5,71	25,71
в т. ч. диффузный нетоксический зоб I—III степеней	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	66,7
дефицит массы тела	20	15,0	30,0	5	30,0	10,0	10,0	16	12,5	25,0	12,5	18,75
избыточная масса тела	6	50,0	16,67	33,33	—	—	—	9	33,33	55,56	—	—
низкий рост	1	—	100,0	—	—	—	—	1	—	—	—	—
задержка полового созревания	1	—	100,0	—	—	—	—	3	33,3	—	—	66,7
диффузная гипонеомастия	7	42,86	—	—	14,29	—	42,86	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 10

Динамика течения эндокринно-обменных хронических заболеваний у наблюдаемых школьников в процессе обучения в 1—11-х классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 113								Девочки <i>n</i> = 98					
	Абс. 100 %	улучше- ние 0,0 %		ухудшение 90,91 %		без динами- ки 9,09 %		Абс. 100 %	улучше- ние 0 %		ухудшение 100,0 %		без дина- мики 0 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания														
эндокринно- обменные	11	—	—	90,91	0	0	9,09	3	—	—	100,0	—	—	—
в т. ч. диффуз- ный нетоксич- еский зоб II— III и III степе- ней, аутоиммун- ный тиреоидит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
экзогенно-кон- ституциональ- ное ожирение	11	—	—	90,91	—	—	9,09	3	—	—	100,0	—	—	—
сахарный диабет	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)															
	Мальчики <i>n</i> = 96								Девочки <i>n</i> = 83						
	Абс. 100 %		улучше- ние 25,0 %		ухудше- ние 75,0 %		без дина- мики 0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 33,33 %		ухудше- ние 0 %		без динами- ки 66,67 %	
			Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания															
эндокринно- обменные	12	—	25,0	50,0	25,0	—	—	3	33,33	—	—	—	66,67	—	—
в т. ч. диффуз- ный нетоксиче- ский зоб II— III и III степе- ней, аутоиммун- ный тиреоидит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
экзогенно-кон- ституциональ- ное ожирение	12	—	25,0	50,0	25,0	—	—	3	33,33	—	—	—	66,67	—	—
сахарный диабет	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 73								Девочки <i>n</i> = 70					
	Абс. 100 %	улучше- ние 33,33 %		ухудше- ние 50,0 %		без динами- ки 16,67 %		Абс. 100 %	улучше- ние 33,33 %		ухудшение 33,33 %		без динами- ки 33,33 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания														
эндокринно- обменные	6	33,33	—	50,0	—	—	16,67	3	—	33,33	33,33	—	33,33	—
в т. ч. диффуз- ный нетоксиче- ский зоб II— III и III степе- ней, аутоиммун- ный тиреоидит														
экзогенно-кон- ституциональ- ное ожирение	6	33,33	—	50,0	—	—	16,67	3	—	33,33	33,33	—	33,33	—
сахарный диабет														
прочие														

Таблица 11
Динамика течения функциональных расстройств нервной системы и психической сферы у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Функциональ- ные отклонения	Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)													
	Мальчики n = 113								Девочки n = 98					
	Абс. 100 %	улучше- ние 54,6 %		ухудше- ние 22,7 %		без динами- ки 22,7 %		Абс. 100 %	улучше- ние 57,52 %		ухудшение 18,58 %		без динами- ки 23,9 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
нервно-пси- хические рас- стройства	163	14,11	40,49	0,61	22,09	11,04	11,66	113	18,58	38,94	—	18,58	7,96	15,94
в т. ч. цефалгия	49	10,20	20,41	2,04	30,61	33,45	14,29	42	11,90	26,19	—	26,19	14,29	21,43
вегетососуди- стая дистония, легкое течение	19	0	47,37	—	47,37	0	5,26	16	18,75	50,0	—	25,0	0	6,25
невротические реакции преиму- щественно асте- нического типа	59	10,17	55,93	—	15,25	5,08	13,57	37	16,22	49,95	—	10,81	5,40	21,62
гиперкинези- ческие рас- стройства	24	16,67	50,0	—	4,17	16,67	12,49	6	16,67	66,66	—	0	16,67	0
нарушения сна	12	66,67	16,67	—	16,67	0	0	12	50,00	33,33	—	16,67	0	0
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 96						Девочки <i>n</i> = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 55,96 %		ухудшение 29,36 %		без динами- ки 14,68 %		Абс. 100 %	улучше- ние 48,05 %		ухудшение 31,16 %		без динами- ки 20,79 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Функциональ- ные отклонения	109	23,85	32,11	4,59	24,77	10,09	4,59	77	18,18	29,87	5,19	25,97	13,0	7,79
нервно-пси- хические рас- стройства	42	19,05	35,71	2,38	19,05	19,05	4,76	39	12,82	25,64	7,69	33,33	15,38	5,13
в т. ч. цефалгия	17	29,41	29,41	5,88	23,53	5,88	5,88	19	10,53	31,58	5,26	26,32	15,79	10,53
вегетососуди- стая дистония, легкое течение														
невротические реакции преиму- щественно асте- нического типа	33	18,18	30,30	9,09	33,33	6,06	3,03	15	40,0	26,67	—	13,33	6,67	13,33
гиперкинетиче- ские рас- стройства	13	53,85	23,08	—	23,08	—	—	2	—	100,0	—	—	—	—
нарушения сна	4	—	50,0	—	25,0	—	25,0	2	50,0	50,0	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 73								Девочки <i>n</i> = 70					
	Абс. 100 %	улучше- ние 39,02 %		ухудшение 31,71 %		без динами- ки 29,27 %		Абс. 100 %	улучше- ние 37,66 %		ухудшение 50,65 %		без динами- ки 11,68 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Функциональ- ные отклонения														
нервно-пси- хические рас- стройства	82	14,63	24,39	1,22	30,49	17,07	12,20	77	5,19	32,47	1,30	49,35	6,49	5,19
в т. ч. цефалгия, вегетососуди- стая дистония, легкое течение	36	2,78	22,22	—	30,56	25,0	19,44	29	3,45	34,48	—	44,83	10,34	6,90
невротические реакции преиму- щественно асте- нического типа	22	13,64	18,18	—	36,36	22,73	9,09	29	—	27,59	—	65,52	3,45	3,45
гиперкине- тические рас- стройства	7	42,86	28,57	14,29	14,29	—	—	2	—	100,0	—	—	—	—
нарушения сна	5	40,0	40,0	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[illegible]

Таблица 12

Динамика течения хронических заболеваний нервной системы и психической сферы у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

Хронические заболевания	Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)									
	Мальчики $n = 113$					Девочки $n = 98$				
	Абс. 100 %	улучшение 57,14 %		ухудшение 28,57 %		без динамики 14,29 %		Абс. 100 %	улучшение 68,75 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное
нервно-психические расстройства	14	21,43	35,71	7,14	21,43	14,29	0	16	31,25	37,5
в т. ч. эпилепсией, неврозы	14	21,43	35,71	7,14	21,43	14,29	0	16	31,25	37,5
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хронические заболевания	Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)									
	Мальчики $n = 96$					Девочки $n = 83$				
	Абс. 100 %	улучшение 85,71 %		ухудшение 0 %		без динамики 14,29 %		Абс. 100 %	улучшение 63,63 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное
нервно-психические расстройства	7	57,14	28,57	—	—	—	14,29	11	27,27	36,36
в т. ч. эпилепсией, неврозы	7	57,14	28,57	—	—	—	14,29	11	27,27	36,36
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
Хронические заболевания	Мальчики <i>n</i> = 73						Девочки <i>n</i> = 70							
	Абс. 100 %	улучше-ние 100,0 %		ухудшение %		без дина-мики %		Абс. 100 %	улучше-ние 42,86 %		ухудшение 57,14 %		без дина-мики 0 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
нервно-пси-хические рас-стройства	1	—	100,0	—	—	—	—	7	14,29	28,57	—	57,14	—	
в т. ч. эписин-дром, неврозы	1	—	100,0	—	—	—	—	7	14,29	28,57	—	57,14	—	
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
Хронические заболевания	Мальчики <i>n</i> = 30						Девочки <i>n</i> = 37							
	Абс. 100 %	улучше-ние 0 %		ухудше-ние 0 %		без динами-ки 100 %		Абс. 100 %	улучше-ние 25 %		ухудше-ние 50 %		без динами-ки 25 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
нервно-пси-хические рас-стройства	1	—	—	—	—	—	100,0	4	—	25, 0	—	50,0	25, 0	—
в т. ч. эписин-дром, неврозы	1	—	—	—	—	—	100,0	4	—	25, 0	—	50,0	25, 0	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 13

Динамика течения функциональных расстройств органа зрения у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
Мальчики <i>n</i> = 113														
Функциональ- ные отклонения	Абс. 100 %	улучше- ние 20,45 %		ухудшение 52,28 %		без динами- ки 27,27 %		Абс. 100 %	улучше- ние 18,61 %		ухудшение 55,82 %		без динами- ки 25,58 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
органа зрения	44	11,36	9,09	11,36	40,92	18,18	9,09	43	11,63	6,98	11,63	44,19	11,63	13,95
в т. ч. спазм ак- комодации, пред- миопия, миопия слабой степени	38	10,52	5,26	10,52	47,39	15,79	10,52	33	12,12	6,06	12,12	51,52	12,12	6,06
прочие	6	16,67	33,33	16,67	0	33,33	0	10	10,00	10,00	10,00	20,00	10,00	40,00
Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
Мальчики <i>n</i> = 96														
Функциональ- ные отклонения	Абс. 100 %	улучше- ние 26,47 %		ухудшение 58,82 %		без динами- ки 14,7 %		Абс. 100 %	улучше- ние 17,94 %		ухудшение 58,98 %		без динами- ки 23,07 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
органа зрения	34	5,88	20,59	35,29	23,53	11,76	2,94	39	2,56	15,38	30,77	28,21	15,38	7,69
в т. ч. предмио- пия, миопия сла- бой степени	29	3,35	13,79	41,38	27,59	10,34	3,45	37	2,70	10,81	32,43	29,73	16,22	8,11
прочие	5	20,0	60,0	—	—	20,0	—	2	—	100,0	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 73						Девочки <i>n</i> = 70							
	Абс. 100 %	улучше- ние 28,13 %		ухудшение 34,37 %		без динами- ки 37,5 %		Абс. 100 %	улучшение 3, 125 %		ухудшение 53, 125 %		без динами- ки 43,75 %	
		Ста- биль- ное	биль- ное	Ста- биль- ное	биль- ное	Ста- биль- ное	биль- ное		Ста- биль- ное	биль- ное				
органа зрения	32	6,25	21,88	—	34,37	21,88	15,62	32	—	3,125	3,125	50,0	25,0	18,75
в т. ч. предмио- пия, миопия сла- бой степени	24	4,17	12,5	—	37,5	25,0	20,83	28	—	3,57	3,57	53,57	25,0	14,29
прочие	8	12,5	50,0	—	25,0	12,5	—	4	—	—	—	25,0	25,0	50,0
Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 30						Девочки <i>n</i> = 37							
	Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение 45,46 %		без динами- ки 54,54 %		Абс. 100 %	улучше- ние 3,85 %		ухудшение 38,46 %		без динами- ки 57,68 %	
		Ста- биль- ное	биль- ное	Ста- биль- ное	биль- ное	Ста- биль- ное	биль- ное		Ста- биль- ное	биль- ное				
органа зрения	11	—	—	36,36	9,1	36,36	18,18	26	—	3,85	11,54	26,92	30,76	26,92
в т. ч. предмио- пия, миопия сла- бой степени	9	—	—	44,44	11,11	33,33	11,11	18	—	5,6	16,7	27,8	33,3	16,7
прочие	2	—	—	—	—	50,0	50,0	8	—	—	—	25,0	25,0	50,0

Таблица 14

Динамика течения хронических заболеваний органа зрения у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)													
Девочки $n = 98$													
Хронические заболевания	Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение %		без динамики %	Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение 100,0 %		без динамики %	
		Ста-бильное	Ла-бильное	Ста-бильное	Ла-бильное			Ста-бильное	Ла-бильное	Ста-бильное	Ла-бильное		
органа зрения	—	—	—	—	—	—	6	—	—	83,33	16,67	—	—
в т. ч. миопия средней и высшей степеней	—	—	—	—	—	—	4	—	—	75,0	25,0	—	—
прочие заболевания органа зрения	—	—	—	—	—	—	2	—	—	100,0	0	—	—
Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)													
Девочки $n = 83$													
Хронические заболевания	Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение 100,0 %		без динамики %	Абс. 100 %	улучшение 12,5 %		ухудшение 75,0 %		без динамики 12,5 %	
		Ста-бильное	Ла-бильное	Ста-бильное	Ла-бильное			Ста-бильное	Ла-бильное	Ста-бильное	Ла-бильное		
органа зрения	2	—	—	100,0	—	—	8	—	12,5	75,0	—	12,5	—
в т. ч. миопия средней и высшей степеней	2	—	—	100,0	—	—	7	—	—	85,71	—	14,29	—
прочие заболевания органа зрения	—	—	—	—	—	—	1	—	100,0	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
Мальчики <i>n</i> = 73							Девочки <i>n</i> = 70							
Хронические заболевания	Абс. 100 %	улучшение 33,33 %		ухудшение 66,67 %		без динамики %		Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение 62,5 %		без динамики 37,5 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
органа зрения	3	33,33	—	—	66,67	—	—	8	—	—	12,5	50,0	—	37,5
в т. ч. миопия средней и высшей степеней	2	—	—	—	100,0	—	—	7	—	—	14,29	42,86	—	42,86
прочие заболевания органа зрения	1	100,0	—	—	—	—	—	1	—	—	—	100,0	—	—
Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
Мальчики <i>n</i> = 30							Девочки <i>n</i> = 37							
Хронические заболевания	Абс. 100 %	улучшение %		ухудшение %		без динамики 100,0 %		Абс. 100 %	улучшение 7,69 %		ухудшение 38,46 %		без динамики 53,84 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
органа зрения	1	—	—	—	—	100,0	—	13	7,69	—	7,69	30,77	38,46	15,38
в т. ч. миопия средн. и высшей степеней	1	—	—	—	—	100,0	—	8	—	—	12,5	12,5	62,5	12,5
прочие заболевания органа зрения	—	—	—	—	—	—	—	5	20,0	—	—	60,0	—	20,0

Таблица 15
Динамика течения функциональных расстройств костно-мышечной системы у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 113							Девочки <i>n</i> = 98						
	Абс. 100 %	улучше- ние 38,06 %		ухудшение 14,18 %		без динами- ки 47,76 %		Абс. 100 %	улучше- ние 40,4 %		ухудше- ние 11,11 %		без динами- ки 48,48 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Костно-мышеч- ной системы	134	20,90	17,16	1,49	12,69	38,81	8,95	99	21,21	19,19	3,03	8,08	32,32	16,16
в т. ч. дефор- мация груд- ной клетки	13	7,69	30,77	0	0	53,85	7,69	10	10,0	20,0	10,0	0	30,0	30,0
наруше- ния осанки	84	8,33	13,10	2,38	16,67	48,81	10,71	69	13,04	15,94	2,90	10,14	40,58	17,39
уплощение стоп	19	73,68	21,06	0	0	5,26	0	12	66,67	25,0	0	0	8,33	0
слабость мышц брюш- ного пресса	12	33,34	25,0	0	8,33	25,0	8,33	7	42,86	42,86	0	14,28	0	0
прочие функ- циональные нарушения	6	33,33	10,67	0	33,33	0	16,67	1	0	0	0	0	0	100,0
прочие														

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)																
	Мальчики <i>n</i> = 96								Девочки <i>n</i> = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 25,69 %		ухудшение 26,61 %		без динами- ки 47,7 %		Абс. 100 %	улучше- ние 30,12 %		ухудшение 13,25 %		без динами- ки 56,63 %			
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное				
Функциональ- ные отклонения																
костно-мышеч- ной системы	109	13,76	11,93	4,59	22,02	44,95	2,75	83	14,46	15,66	3,61	9,64	46,99	9,64		
в т. ч. дефор- мация груд- ной клетки	9	—	11,12	—	33,33	33,33	22,22	5	—	20,0	—	—	60,0	20,0		
наруше- ния осанки	66	12,12	9,09	4,55	25,76	46,97	1,52	63	11,11	9,52	4,77	11,11	53,97	9,52		
уплощение стоп	11	27,27	27,27	18,19	9,09	18,81	—	9	44,44	22,22	—	—	22,22	11,12		
слабость мышц брюш- ного пресса	5	60,0	20,0	—	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—		
прочие	18	5,56	11,10	—	16,67	66,67	—	6	16,67	66,67	—	16,67	—	—		

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 73								Девочки <i>n</i> = 70					
	Абс. 100 %	улучше- ние 26,76 %		ухудшение 26,76 %		без динами- ки 46,48 %		Абс. 100 %	улучше- ние 26,53 %		ухудшение 12,24 %		без динами- ки 61,23 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Функциональ- ные отклонения														
костно-мышеч- ной системы	71	5,63	21,13	1,41	25,35	39,44	7,04	49	18,37	8,16	—	12,24	42,86	18,37
в т. ч. дефор- мация груд- ной клетки	11	—	18,18	—	18,18	54,55	9,09	3	—	—	—	—	100,0	—
наруше- ния осанки	48	2,08	18,75	—	27,08	43,75	8,33	9	44,44	11,11	—	11,11	33,33	—
уплощение стоп	7	42,86	14,29	—	42,86	—	—	9	44,44	11,11	—	11,11	33,33	—
слабость мышц брюш- ного пресса	2	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие (включая полую стопу)	3	—	33,33	33,33	—	33,33	—	3	66,7	—	—	—	—	33,33

Таблица 16

Динамика течения хронических заболеваний костно-мышечной системы у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

	Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)													
	Мальчики $n = 113$								Девочки $n = 98$					
	Абс. 100 %	улучше- ние 48,38 %		ухудшение 16,13 %		без динами- ки 35,49 %		Абс. 100 %	улучше- ние 43,48 %		ухудшение 39,13 %		без динами- ки 17,39 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания	31	29,03	19,35	3,23	12,90	29,03	6,46	23	17,39	26,09	4,35	34,78	13,04	4,35
Костно-мышеч- ной системы	—	—	—	—	—	—	—	4	0	25,0	0	75,0	0	0
в т. ч. сколиоз, кифоз, лордоз	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
плоскостоплие	30	30,0	20,0	3,33	10,0	30,0	6,67	15	26,67	20,0	6,67	20,0	20,0	6,67
плоскостоплие	30	30,0	20,0	3,33	10,0	30,0	6,67	15	26,67	20,0	6,67	20,0	20,0	6,67
прочие	1	0	0	0	100,0	0	0	4	0	50,0	0	50,0	0	0

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)												
	Мальчики $n = 73$						Девочки $n = 70$					
	Абс. 100 %	улучше- ние 27,58 %		ухудшение 41,38 %		без динами- ки 31,04 %		Абс. 100 %	улучше- ние 26,31 %		ухудшение 36,84 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
		10,34	17,24	10,34	31,03	17,24	13,79		21,05	5,26	15,79	21,05
Хронические заболевания	29	—	—	10,34	31,03	17,24	13,79	19	21,05	5,26	15,79	21,05
костно-мышечная система	29	10,34	17,24	10,34	31,03	17,24	13,79	19	21,05	5,26	15,79	21,05
в т. ч. сколиоз, кифоз, лордоз	11	—	—	18,18	36,36	36,36	9,09	10	10,0	—	30,0	30,0
плоскостоплие	10	30,0	20,0	—	20,0	10,0	20,0	8	37,5	12,5	—	37,5
прочие	8	—	37,5	12,5	37,5	—	12,5	1	—	—	—	100,0

Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
	Мальчики $n = 30$								Девочки $n = 37$					
	Абс. 100 %	улучше- ние 11,11 %		ухудшение 44,44 %		без динами- ки 44,44 %		Абс. 100 %	улучше- ние 0 %		ухудшение 66,66 %		без динами- ки 33,34 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Хронические заболевания														
костно-мышеч- ная система	18	—	11,11	11,11	33,33	44,44	—	12	—	—	8,33	58,33	33,33	—
в т. ч. сколиоз, кифоз, лордоз	10	—	—	20,0	30,0	50,0	—	7	—	—	14,2	42,9	42,9	—
плоскостоплие, деформа- ция стопы, пло- скостопие	3	—	—	—	33,33	66,67	—	2	—	—	—	50,0	50,0	—
прочие	5	—	40,0	—	40,0	20,0	—	3	—	—	—	100,0	—	—

Таблица 17

Динамика течения функциональных расстройств органов дыхания у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
Функциональные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 113						Девочки <i>n</i> = 98							
	Абс. 100 %	улучше- ние 45,54 %		ухудшение 27,68 %		без динами- ки 26,78 %		Абс. 100 %	улучше- ние 39,68 %		ухудшение 30,16 %		без динами- ки 30,16 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
ротоносоглотки	112	24,11	21,43	2,68	25,0	13,39	13,39	63	22,22	17,46	4,76	25,40	14,29	15,87
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин I, I— II, II степеней	30	26,67	30,00	3,33	10,0	13,33	16,67	19	26,32	31,58	0	5,26	21,05	15,79
аллергический ринит, поллиноз, легкое течение	29	13,79	17,24	3,46	37,93	13,79	13,79	24	16,67	12,50	4,17	33,33	16,67	16,67
прочие функ- циональные на- рушения рото- носоглотки	53	28,30	18,87	1,89	26,42	13,21	11,31	20	25,00	10,00	10,00	35,00	5,00	15,00

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики n = 96						Девочки n = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 36,99 %		ухудшение 19,18 %		без динами- ки 43,83 %		Абс. 100 %	улучше- ние 39,58 %		ухудшение 39,58 %		без динами- ки 20,84 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
ротоносоглотки	73	13,70	23,29	8,22	10,96	32,88	10,96	48	16,67	22,92	14,58	25,0	16,67	4,17
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин I, II— II, II степеней	18	27,78	22,22	16,67	22,22	5,56	5,56	15	26,67	13,33	33,33	13,33	13,33	—
аллергический ринит, поллиноз, легкое течение	19	10,53	21,05	5,26	15,79	47,37	—	12	8,33	33,33	—	33,33	25,0	—
прочие функ- циональные на- рушения рото- носоглотки	36	8,33	25,00	5,55	2,78	38,89	19,44	21	14,29	23,81	9,52	28,57	14,29	9,52

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)											
	Мальчики <i>n</i> = 73						Девочки <i>n</i> = 70				
	Абс. 100 %	улучше- ние 45,65 %		ухудшение 19,56 %		без динами- ки 34,78 %		Абс. 100 %		улучше- ние 41,31 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
Функциональ- ные отклонения											
ротоносоглотки	46	15,22	30,43	—	19,56	30,43	4,35	46	8,70	32,61	8,70
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин I, I— II, II степеней	12	41,67	41,67	—	8,33	8,33	—	12	8,33	50,0	8,33
аллергический ринит, поллиноз, легкое течение	16	—	31,25	—	31,25	37,5	—	17	5,88	23,53	11,76
прочие функ- циональные на- рушения рото- носоглотки	18	11,11	22,22	—	16,67	38,89	11,11	12	16,67	25,0	8,33

Четвертый этап наблюдения с 9-го по 11-й класс (апрель 2013 г. — апрель 2015 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 30						Девочки <i>n</i> = 37							
	Абс. 100 %	улучше- ние 26,67 %		ухудшение 13,33 %		без динами- ки 60,0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 28,57 %		ухудшение 14,29 %		без динами- ки 57,14 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
ротоносоглотки	15	20,0	6,67	—	13,33	60,0	—	21	4,76	23,81	—	14,29	57,14	—
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин I, II— II, II степеней	2	50,0	50,0	—	—	—	—	6	16,7	50,0	—	—	33,3	—
аллергический ринит, поллиноз, легкое течение	8	—	—	—	25,0	75,0	—	8	—	12,5	—	25,0	62,5	—
прочие функ- циональные на- рушения рото- носоглотки	5	40,0	—	—	—	60,0	—	7	—	14,3	—	14,3	71,4	—

Таблица 18

Динамика течения хронических заболеваний органов дыхания у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных хронических заболеваний)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)												
Хронические заболевания	Мальчики <i>n</i> = 113						Девочки <i>n</i> = 98					
	Абс. 100 %	улучше-ние 0 %		ухудше-ние 20,0 %		без динами-ки 80,0 %		Абс. 100 %	улучше-ние 50,0 %		ухудше-ние 0 %	
		Ста-биль-ное	Лабиль-ное	Ста-биль-ное	Лабиль-ное	Ста-биль-ное	Лабиль-ное		Ста-биль-ное	Лабиль-ное	Ста-биль-ное	Лабиль-ное
бронхо-легочной системы (бронхиальная астма)	5	0	0	0	20,0	80,0	0	2	0	50,0	0	0
		улучше-ние 53,57 %	3,57	улучше-ние 50,0	50,0	без динами-ки 46,43 %	3,57		улучше-ние 20,0	20,0	ухудше-ние 35,0 %	без динами-ки 15,0 %
ротоносоглотки	28			0	42,86	3,57	0	20	20,0	30,0	5,00	30,0
в т. ч. гипертрофия небных миндалин II—III и III степеней, хронический тонзиллит	20	40,0	0	0	55,0	5,0	0	10	30,0	20,0	10,0	20,0
хронические синуситы								5	0	40,0	0	40,0
поллиноз, среднетяжелое и тяжелое течение								1	0	100,0	0	0
прочие заболевания ротоносоглотки	8	75,00	12,50	0	12,50	0	0	4	25,00	25,00	0	50,00

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 96							Девочки <i>n</i> = 83						
	Абс. 100 %	улучше- ние 42,86 %		ухудшение 57,14 %		без дина- мики 0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 0 %		ухудше- ние 0 %		без дина- мики 0 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
Хронические заболевания бронхо-легочной системы (брон- хиальная астма)	7	28,57	14,29	28,57	28,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		улучше- ние 44,44 %		ухудше- ние 50,0 %		без динам. 5,56 %			улучше- ние 44,44 %		ухудшение 44,45 %		без динам. 11,11 %	
ротоносоглотки	18	5,56	38,89	33,33	16,67	5,56	—	18	22,22	22,22	5,56	38,89	11,11	—
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин II— III и III степе- ней, хрониче- ский тонзиллит	15	—	40,0	40,0	13,33	6,67	—	9	—	22,22	11,11	55,56	11,11	—
хронические синуситы	1	100,0	—	—	—	—	—	5	60,0	—	—	40,0	—	—
поллиноз, сред- нетяжелое и тя- желое течение	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие забо- левания рото- носоглотки	2	—	50,0	—	50,0	—	—	4	25,0	50,0	—	—	25,0	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 73							Девочки <i>n</i> = 70						
	Абс. 100 %	улучше- ние 87,5 %		ухудше- ние 12,5 %		без дина- мики 0 %		Абс. 100 %	улучше- ние 0 %		ухудше- ние 0 %		без дина- мики 0 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное
Хронические заболевания														
бронхо-легочной системы (брон- хиальная астма)	8	12,5	75,0	—	12,5	—	—	1	—	—	100,0	—	—	—
	Абс. 100 %	улучше- ние 70,59 %		ухудше- ние 11,76 %		без динам. 17,65 %		Абс. 100 %	улучше- ние 53,34 %		ухудше- ние 40,0 %		без динам. 6,66 %	
ротоносоглотки	17	29,41	41,18	—	11,76	5,88	11,76	15	20,0	33,34	6,66	33,34	—	6,66
в т. ч. гипер- трофия небных миндалин II— III и III степе- ней, хрониче- ский тонзиллит	12	33,33	41,67	—	8,33	—	16,67	8	12,5	50,0	12,5	25,0	—	—
хронические синуситы	1	—	—	—	100,0	—	—	4	50,0	25,0	—	—	—	25,0
поллиноз, сред- нетяжелое и тя- желое течение	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие забо- левания рото- носоглотки	4	25,0	50,0	—	—	25,0	—	3	—	—	—	100,0	—	—

[illegible]

Таблица 19
Динамика течения функциональных расстройств системы кровообращения у наблюдаемых школьников в процессе обучения в первых — одиннадцатых классах (в % к числу выявленных функциональных расстройств)

Первый этап наблюдения с 1-го по 4-й класс (апрель 2005 г. — апрель 2008 г.)														
Функциональ- ные отклонения	Мальчики <i>n</i> = 113						Девочки <i>n</i> = 98							
	Абс. 100 %	улучше- ние 25,17 %		ухудшение 25,81 %		без динами- ки 49,02 %		Абс. 100 %	улучше- ние 28,0 %		ухудше- ние 23,2 %		без динами- ки 48,8 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
системы кро- вообращения	155	4,52	20,65	1,94	23,87	24,51	24,51	125	6,40	21,60	0,80	22,40	18,40	30,40
в т. ч. функцио- нальная кар- диопатия, от- клонения АД от нормы	82	7,30	36,60	3,66	21,95	10,98	19,51	70	11,43	32,86	1,43	20,0	8,57	25,71
функциональ- ные сердеч- ные шумы, про- лапс митрально- го клапана, ма- лые аномалии развития сердца	73	1,37	2,74	0	26,03	39,72	30,13	55	0	7,27	0	25,45	30,91	36,36
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Второй этап наблюдения с 4-го по 7-й класс (апрель 2008 г. — апрель 2011 г.)														
	Мальчики <i>n</i> = 96						Девочки <i>n</i> = 83							
	Абс. 100 %	улучше- ние 26,28 %		ухудшение 21,17 %		без динами- ки 52,55 %		Абс. 100 %	улучше- ние 37,39 %		ухудшение 18,69 %		без динами- ки 43,92 %	
		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		Ста- биль- ное	Ла- биль- ное	Ста- биль- ное	Ла- биль- ное		
Функциональ- ные отклонения														
системы кро- вообращения	137	10,22	16,06	8,76	12,41	47,45	5,10	107	9,35	28,04	5,61	13,08	37,38	6,54
в т. ч. функцио- нальная кар- диопатия, от- клонения АД от нормы	63	17,46	23,81	7,94	23,81	23,81	3,17	44	11,36	29,55	4,55	20,45	27,27	6,82
функциональ- ные сердеч- ные шумы, про- лапс митрально- го клапана, ма- лые аномалии развития сердца	73	4,11	8,22	9,59	2,74	68,49	6,85	63	7,94	26,98	6,35	7,94	44,44	6,35
прочие	1	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Третий этап наблюдения с 7-го по 9-й класс (апрель 2011 г. — апрель 2013 г.)														
	Абс. 100 %	Мальчики n = 73						Девочки n = 70						
		улучше-ние 33,33 %		ухудшение 23,22 %		без динами-ки 43,45 %		Абс. 100 %	улучше-ние 43,42 %		ухудшение 15,79 %		без динами-ки 40,79 %	
		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное	Ста-биль-ное	Ла-биль-ное		Ста-биль-ное	Ла-биль-ное				
Функциональ-ные отклонения	99	4,04	29,29	1,0	22,22	31,31	12,14	76	11,84	31,58	—	15,79	23,68	17,11
системы кро-вообращения	20	5	25	—	30	30	10	11	9,09	18,18	—	27,27	18,18	27,27
в т. ч. функцио-нальная кар-диопатия	1	—	—	—	—	—	100,0	—	—	—	—	—	—	—
артериальная гипертензия	23	4,35	26,09	4,35	47,83	—	17,39	7	—	71,43	—	28,57	—	—
вегетосуди-стая дистония с гипертензив-ными реакциями	7	28,57	57,14	—	14,29	—	—	15	13,13	40,0	—	26,67	—	20,0
вегетосуди-стая дистония с гипотензивны-ми реакциями	44	—	31,82	—	9,09	50	9,09	40	15,0	27,5	—	7,5	32,5	17,5
функциональ-ные, сердеч-ные шумы, про-лапс митраль-ного клапана	4	—	—	—	—	75,0	25,0	3	—	—	—	—	100,0	—
малые аномалии развития сердца	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
прочие	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Список авторов

Березина Надежда Олеговна, кандидат медицинских наук

Гончарова Галина Альбертов, кандидат медицинских наук

Звездина Ирина Валентиновна, кандидат медицинских наук

Квасов Геннадий Иванович

Кузенкова Людмила Михайловна, доктор медицинских наук,
профессор

Кучма Владислав Ремирович, доктор медицинских наук, профес-
сор, член-корреспондент РАН

Мирская Наталия Борисовна, доктор медицинских наук

Надеждин Дмитрий Серафимович, кандидат биологических наук

Рапопорт Ирина Калмановна, доктор медицинских наук, профессор

Сахаров Валентин Гаврилович, кандидат биологических наук

Скоблина Наталья Александровна, доктор медицинских наук,
профессор

Соколова Светлана Борисовна, кандидат медицинских наук

Сухарева Людмила Михайловна, доктор медицинских наук,
профессор

Цамерян Альфред Петрович, кандидат медицинских наук

Чубаровский Владимир Владимирович, доктор медицинских наук

Научное издание

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ
И ПОДРОСТКОВ В ШКОЛЬНОМ
ОНТОГЕНЕЗЕ (ЛОНГИТУДИНАЛЬНОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ)

Монография

Подписано в печать 04.02.2021. Формат 60 × 84/16
Усл. печ. л. 20,34. Тираж 500 экз. Заказ 16

ООО Издательство «Научная книга»
г. Москва, ул. Большая Очаковская, 47а, стр. 1, к. 104

Отпечатано в типографии ООО ИПЦ «Научная книга»
394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 11/5
Тел. +7 (473) 220-57-15, 296-90-83
<http://www.n-kniga.ru> E-mail: typ@n-kniga.ru