

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ИСТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

МЕЛЬНИК ВИКТОР АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.03.02 – антропология

Научный консультант:

Саливон Инесса Ивановна, главный научный сотрудник отдела антропологии
ГНУ «Институт истории НАН Беларуси», доцент, доктор биологических наук

Москва – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
1.1. Современные представления о формировании морфологического статуса школьников.....	14
1.2. Общие закономерности полового развития подростков.....	34
1.3. Особенности формирования функциональных показателей физического развития школьников.....	41
1.4. Значение биологических и социальных факторов для роста и развития школьников.....	45
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	52
2.1. Объект исследования	52
2.2. Морфологические методы исследований	56
2.2.1. Исследование антропометрических показателей.....	56
2.2.2. Метод количественного определения типов телосложения.....	57
2.3. Методика определения степени выраженности вторичных половых признаков	68
2.4. Методы исследования функциональных показателей	69
2.4.1. Измерение силовых качеств скелетной мускулатуры.....	69
2.4.2. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы.....	70
2.4.3. Определение функционального состояния дыхательной системы...	71
2.4.4. Определение времени простых сенсомоторных реакций на световой и звуковой раздражители	71
2.5. Анкетирование родителей.....	72
2.6. Статистические методы обработки полученных данных.....	72
ГЛАВА 3. ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	75
3.1. Закономерности возрастных и временных изменений процесса формирования телосложения городских школьников 7–17 лет.....	75

3.2. Конституциональные особенности возрастной динамики соматометрических показателей городских школьников.....	85
3.3. Влияние биологических и социальных факторов на формирование морфологического статуса городских школьников в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза в зависимости от их соматотипа.....	104
3.4. Особенности изменений телосложения городских школьников в период полового созревания (результаты лонгитудинального исследования подростков г. Гомеля с 2010 по 2014 гг.).....	114
ГЛАВА 4. ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ ГОРОДСКИХ ПОДРОСТКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	120
4.1. Возрастная динамика появления вторичных половых признаков у мальчиков в зависимости от их соматотипа	120
4.2. Возрастная динамика появления вторичных половых признаков у девочек в зависимости от их соматотипа	124
ГЛАВА 5. ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	130
5.1. Конституциональные особенности возрастной динамики функциональных показателей городских школьников.....	130
5.2. Влияние биологических и социальных факторов на формирование функционального статуса городских школьников в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза в зависимости от их соматотипа.....	145
ГЛАВА 6. МОНИТОРИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	154
6.1. Секулярный тренд соматометрических показателей городских школьников Беларуси.....	154

6.2. Сравнительная характеристика соматометрических показателей школьников Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.....	163
6.3. Изменчивость во времени сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских подростков Беларуси	167
6.4. Изменчивость во времени функциональных показателей городских школьников Беларуси.....	172
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	178
ВЫВОДЫ	190
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	192
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	194
Приложение А Карта обследования школьника и бланк анкетирования родителей	240
Приложение Б Нормативы балловых оценок антропометрических показателей городских школьников в возрастном интервале 7–17 лет (по материалам поперечного исследования учащихся школ г. Гомеля в 2010–2012 гг.).....	243
Приложение В Статистические параметры морфофункциональных показателей городских школьников в возрастном интервале 7–17 лет в зависимости от типа телосложения (по материалам поперечного исследования учащихся школ г. Гомеля в 2010–2012 гг.).....	248
Приложение Г Статистические параметры конституциональных особенностей сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских подростков (по материалам поперечного исследования учащихся школ г. Гомеля в 2010–2012 гг.).....	310
Приложение Д Влияние биологических и социальных факторов на формирование морфофункционального статуса городских школьников в пре- и пубертатный период онтогенеза в зависимости от их соматотипа	320
Приложение Е Взаимосвязь соматометрических показателей с функциональными и вторичными половыми признаками у городских школьников различных соматотипов	336

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень её разработанности

Морфофункциональные показатели, отражающие процессы формирования организма ребенка, являются одним из важнейших критериев, характеризующих его физическое развитие. Данные, полученные в ходе комплексных обследований детей и подростков, являются основой популяционного мониторинга состояния их здоровья в конкретных регионах. Интенсивность индивидуального роста учащихся обусловлена реакцией наследственных факторов на конкретные условия среды и жизнедеятельности. Классическое направление исследований в антропологии – изучение возрастной динамики и темпов изменения морфофункциональных показателей в процессе онтогенеза (Бунак, 1968; Никитюк, 1989; Негашева и др., 2007). Оценка показателей физического развития имеет важное теоретическое и практическое значение для многих разделов биологии и медицины (Ляпин и др., 2006; Godina, 2008; Johnston, Harkavy, 2009; Hermanussen et al., 2010; Лутов, 2014; Смирнов и др., 2014; Давыдов и др., 2016; Магсумов и др., 2017).

На современном этапе развития человечества экологическая обстановка характеризуется усилением антропогенной нагрузки, вызывающей напряженность механизмов адаптации и нарушающей гомеостаз организма. Актуальным направлением медико-биологических исследований является изучение зависимости показателей физического развития школьников от биологических факторов (возраст, пол, конституция), внешнесредовых и социально-экономических условий (Саливон, 2005; Баранов и др., 2006; Boune et al., 2010; Кучма и др., 2012; Benifez et al., 2014; Давыдов и др., 2016; Зарытовская, Калмыкова, 2015; Зиматкин и др., 2016; Марков, 2016; Минакова и др., 2017).

К настоящему времени в разных регионах бывшего Советского Союза и в странах дальнего зарубежья накоплен обширный материал по антропометрическим и функциональным показателям, половому созреванию, заболеваемости детей на протяжении их обучения в школе (Ямпольская, 1971; Полина, 1999; Саливон, 2002, 2007; Takasaki et al., 2002; Wang et al., 2002;

Torsheim et al., 2003; Veldre, 2003; Харитонов и др., 2004; Тегакко, 2004; Tretyak, Godina, 2009; Нугуманова, 2014; Кузмичев и др., 2015). Однако исследования, посвященные возрастной динамике этих показателей у мальчиков и девочек с различными типами телосложения, немногочисленны.

Актуальность избранной темы диссертации состоит в том, что изучение особенностей морфофункциональных реакций организма в ответ на экологическое неблагополучие у школьников с разным типом телосложения позволяет обоснованно выделять группы риска в отношении повреждающих факторов среды с целью своевременного осуществления профилактических мероприятий. Это особенно важно для Гомельского региона Республики Беларусь, который является зоной радиационного контроля после аварии на ЧАЭС, где до сих пор сохраняется постоянное воздействие на популяции малых доз излучений радиоактивных изотопов с длительным периодом полураспада.

Актуальной остается необходимость мониторинга детских коллективов и постоянного обновления региональных нормативных таблиц антропометрических и функциональных показателей, а также оценок степени выраженности вторичных половых признаков у мальчиков и девочек, постоянно живущих в условиях высокой антропогенной нагрузки городской среды. При этом для индивидуализации мониторинга состояния здоровья школьников важно учитывать генетически детерминированный тип их телосложения.

Цель исследования

Установить в зависимости от типа телосложения у городских школьников Республики Беларусь в интервале 7–17 лет особенности возрастной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков, оценить степень влияния некоторых биологических и социальных факторов на процесс формирования организма, определить характер изменений изучаемых показателей в период с 1925 по 2012 гг. и сравнить антропометрические показатели школьников из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Задачи исследования

1. Разработать математическую модель для нового метода количественного определения типов телосложения школьников с годичными интервалами между исследуемыми группами в возрасте от 7 до 17 лет, на основании которой установить у обследованных городских школьников Беларуси типы телосложения, а также индивидуализирующим методом выявить закономерности типологической трансформации морфотипов у подростков в пубертатный период развития, используя данные, полученные при лонгитудинальном исследовании одних и тех же школьников на протяжении 5 лет.

2. Используя новый разработанный метод количественного определения типов телосложения, выявить закономерности возрастной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у городских учащихся Беларуси с разными типами телосложения в интервале 7–17 лет, на основании чего составить центильные шкалы и нормативы показателей для индивидуальной оценки степени их выраженности у школьников в зависимости от типа телосложения, возраста и половой принадлежности.

3. С учетом соматотипа школьников установить степень связи комплекса биологических и социальных факторов с уровнем их морфофункционального развития и выраженностью вторичных половых признаков для выявления наиболее значимых из них для формирования организма в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

4. Определить характер вековой тенденции изменений морфофункциональных показателей и формирования вторичных половых признаков у городских школьников Беларуси, обучавшихся в 1925-м, 1970-х, 1980-х, 1990-х гг., посредством сравнительного анализа с данными, полученными в 2010–2012 гг., а также сопоставить антропометрические показатели школьников из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Научная новизна работы

Полученные автором на репрезентативном материале данные (общая численность обследованных – 3895) позволили разработать и внедрить в практическую деятельность математическую модель нового способа оценки типов

телосложения, благодаря чему у городских школьников Республики Беларусь обоего пола различных соматотипов в возрасте 7–17 лет впервые установлены типологические (конституциональные) особенности возрастной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков (более 50 показателей). На основе собственных данных разработаны центильные шкалы и нормативы для индивидуальной оценки изученных показателей в зависимости от возраста, половой принадлежности и типа телосложения обследованных. Впервые в Республике Беларусь прослежен характер трансформаций соматотипов подростков в процессе полового созревания и показан уровень влияния биологического и социального факторов на формирование морфофункционального статуса и появление вторичных половых признаков у городских школьников в зависимости от морфотипа в препубертатный и пубертатный периоды.

Впервые на репрезентативном материале обнаружены особенности секулярного тренда соматометрических показателей, динамики во времени функциональных показателей и вторичных половых признаков у городских школьников Беларуси, обучавшихся в 1925-м, 1970-х, 1980-х, 1990-х и в 2010–2012 годах. Выявлены антропологические особенности детей и подростков, проживающих на территории Республики Беларусь в начале XXI ст. в населенных пунктах разного уровня урбанизации.

Теоретическая и практическая значимость работы

Результаты исследования вносят важный вклад в развитие ряда теоретических положений конституционального и ауксологического разделов антропологии, возрастной физиологии и педиатрии, позволяя индивидуализировать оценку состояния физического здоровья городских школьников Беларуси с учетом соматотипической принадлежности. На основании полученных автором данных разработана математическая модель нового способа определения типа телосложения по комплексу информативных антропометрических показателей, позволяющая объективнее выполнять соматотипирование школьников в возрастном интервале 7–17 лет (уведомление от 26.01.2017 о регистрации изобретения в Государственном реестре изобретений Республики Беларусь (патент № 21034) «Способ определения типа телосложения»).

Полученные результаты исследования используются в практической медицине и при подготовке специалистов в области биологии и медицины. В частности, материалы диссертационного исследования позволили обновить центильные таблицы морфофункциональных показателей физического развития и появления вторичных половых признаков у городских школьников Республики Беларусь. Благодаря разработанному методу соматотипирования впервые созданы нормативы по вышеуказанным признакам с учетом пола, возраста и соматотипа, что подтверждено Инструкцией по применению Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 018–0213 «Метод оценки гармоничности физического развития детей и подростков, проживающих в крупных промышленных городах», 17 актами о внедрении в практическое здравоохранение и 3 приказами управления здравоохранения Гомельского областного исполнительного комитета. В соавторстве получены 2 удостоверения на рационализаторские предложения: 1. «Количественная оценка типов телосложения детей и подростков» № 1157 от 08.02.2013; 2. «Программное обеспечение для количественной оценки типов телосложения детей и подростков» № 1185 от 15.04.2014, благодаря которым существенно упрощается процедура определения соматотипа школьников по новой количественной схеме.

Выявленные закономерности динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у современных городских учащихся, а также данные об произошедших на территории Беларуси с 1925 по 2012 гг., их изменениях используются в учебном процессе на кафедрах УО «ГомГМУ», биологическом факультете УО «ГГУ им. Ф. Скорины», что подтверждено 18 актами о внедрении в учебный процесс.

Созданные автором базы данных морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков с учетом пола, возраста и типа телосложения рекомендуется использовать в дальнейшем как сравнительный материал при проведении мониторинга роста, развития и функциональных возможностей городских школьников 7–17 лет Республики Беларусь.

Диссертационные исследования, проведенные в рамках научно-исследовательской работы, поддержанной Белорусским фондом фундаментальных исследований, по теме «Комплексное биомедицинское

исследование репродуктивного здоровья населения Республики Беларусь» (договор № Б11-114 от 15.04.2011), а также в рамках темы «Формирование типологических особенностей морфофункциональных показателей физического развития у школьников в перипубертатный период», зарегистрированной в Государственном реестре НИОК(Т)Р (государственный № 20102631, дата регистрации 12.10.2010).

Методология и методы исследования

Методология диссертационного исследования основана на существующих общебиологических принципах о целостности живого организма в процессе онто- и филогенеза (Шмальгаузен, 1938; Рогинский, 1966; Мерлин, 1986; Olson, Miller, 1958), на существующих закономерностях высокой отзывчивости и пластичности формирующегося организма в отношении воздействия факторов внешней среды и генетической детерминированности индивидуальных особенностей морфогенеза (Fuller, Thompson, 1960), на интегральном подходе к изучению конституции человека (Ананьев, 1969; Уолтермен, 1974; Никитюк, 2000), на применении корреляционного анализа для решения проблемных вопросов в биологии (Малиновский, 1945, 1948; Кендалл, Стьюарт, 1976; Дерябин, 2001, 2007).

Для выявления типологических особенностей возрастной динамики морфофункциональных показателей и появления вторичных половых признаков у городских школьников Республики Беларусь в интервале 7–17 лет на первом этапе проведено комплексное поперечное обследование учащихся.

Закономерности типологической трансформации соматотипов подростков в пубертатный период определялись индивидуализирующим лонгитудинальным методом исследования на протяжении 5 лет у одних и тех же школьников.

На основании проведенного анкетирования родителей методом факторного, множественного регрессионного и корреляционного анализов устанавливалась степень влияния биологических и социальных факторов на процессы формирования морфофункционального статуса и появления вторичных половых признаков у школьников в зависимости от соматотипа в пре- и пубертатный периоды.

Изучение характера временной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у городских школьников Беларуси проводилось на основании сравнительного анализа полученных нами данных в

2010–2012 годах с опубликованными материалами исследований других авторов по школьникам, обследованным в период с 1925-го по 2000-й годы.

Положения, выносимые на защиту:

1. Разработанный новый способ определения типов телосложения школьников способствует более точной дифференцировке соматотипа, позволяя проследить типологические (конституциональные) особенности возрастной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у представителей различных морфотипов, установить характер трансформаций типа телосложения подростков в процессе полового созревания.

2. Разная степень чувствительности к биосоциальным факторам организма школьников в процессе формирования зависит от пола, периода онтогенеза и соматотипа.

3. Изменения в течение последнего столетия морфофункционального статуса и полового созревания школьников Беларуси являются следствием адаптационных процессов в популяциях под воздействием меняющегося комплекса социально-экономических и экологических факторов. На процесс формирования соматометрического и функционального статуса детей и подростков Беларуси в перипубертатный период онтогенеза существенно повлияло нарастание урбанизации во второй половине XX столетия.

Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивалась использованием в работе комплекса классических соматометрических и физиометрических методов обследования большого количества школьников и современных статистических методов, что позволило в полной мере выявить типологические особенности формирования морфофункциональных показателей и их динамику у городских школьников Республики Беларусь.

Результаты диссертационного исследования были доложены и представлены на XI симпозиуме «Эколого-физиологические проблемы адаптации» (Москва, 2003 г.); Республиканской научно-практической конференции, посвященной 20-летию УО «ГомГМУ» (Гомель, 2011 г.); IX съезде

педиатров Республики Беларусь (Минск, 2011 г.); Международной научно-практической конференции «Экология человека в решении социальных проблем прошлого и современного общества» (Минск, 2012 г.); Республиканской научно-практической конференции и 21-й итоговой сессии УО «ГомГМУ» (Гомель, 2012 г.); Республиканской научно-практической конференции, посвященной 22-летию УО «ГомГМУ» (Гомель, 2013 г.); Международной научно-практической конференции «Экология человека в условиях трансграничного сотрудничества» (Минск, 2013 г.); Международной научно-практической конференции «Современная антропология: новые данные, перспективы развития и методологические принципы» (Минск, 2014 г.); I Республиканской научно-практической интернет-конференции с международным участием «Специфические и неспецифические механизмы адаптации при стрессе и физической нагрузке» (Гомель, 2014 г.); Международной научно-практической конференции «Антропология в Беларуси – 50-летний путь развития» (Минск, 2015 г.); Республиканской научно-практической конференции, посвященной 25-летию УО «ГомГМУ» (Гомель, 2015 г.); Международной научно-практической конференции «Антропология семьи: исторические, социально-экономические и биологические аспекты исследования» (Минск, 2017 г.); Международной научно-практической конференции «Антропология города: исторические и медико-биологические аспекты исследования» (Минск, 2018 г.); научном семинаре «Антропологические среды» (Москва, 2018 г.).

Личный вклад соискателя

Диссертационная работа является результатом самостоятельного законченного научного исследования. Автором проведен анализ отечественных и зарубежных литературных источников, определены состояние проблемы и круг нерешенных вопросов, лично выполнен патентный поиск. Докторантом лично организовано и проведено при поддержке сотрудников кафедр УО «ГомГМУ» обследование школьников.

Докторантом лично создана компьютерная база данных, осуществлены статистический анализ материалов и их интерпретация, на основании чего сформулированы и опубликованы результаты исследования. При разработке коллективом авторов (Саливон И.И., Мельником В.А., Полиной Н.И.) нового

количественного метода определения типа телосложения соискатель лично создал математическую модель соматитипирования и разработал нормативные таблицы для баллового определения типов телосложения детей и подростков в возрастном интервале 7–17 лет с годовыми интервалами между группами. Лично соискателем на основании диссертационного материала разработаны центильные таблицы для индивидуальной оценки морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков городских учащихся.

Публикации

Материалы диссертации опубликованы в 65 печатных работах: 15 статей из списка Scopus, Web of Science, RSCI, а также включенных в библиографическую базу PubMed, 2 монографии, патент, Инструкция по применению, утвержденная Министерством здравоохранения РБ, 2 рационализаторские предложения, 3 учебно-методических пособия, 5 статей из списка журналов ВАК РФ и 19 статей из списка ВАК РБ (не индексируемых в международных базах), 2 статьи в других журналах, а также 15 статей и тезисов в сборниках материалов конференций.

Структура работы подчинена решению ее основных задач. Диссертация имеет Введение, главу Обзор литературы, главу Материалы и методы, главу Результаты и Обсуждение, а также Заключение, Выводы, Список литературы, Список использованных сокращений и шесть Приложений, включающих 95 таблиц на 117 страницах. Текст диссертации изложен на 239 страницах, содержит 35 таблиц и 43 рисунка. Список литературы включает 449 источников, из которых 327 на русском и 122 на иностранных языках.

Благодарности

За оказанную научно-консультативную помощь соискатель выражает искреннюю благодарность научному консультанту – доктору биологических наук И.И. Саливон, а также сотрудникам отдела антропологии ГНУ «Институт истории НАН Беларуси». За помощь, оказанную в проведении обследования школьников, автор благодарит сотрудников кафедр нормальной физиологии, анатомии человека и педиатрии УО «ГомГМУ».

ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Современные представления о формировании морфологического статуса школьников

Изучение физического развития подрастающего поколения – одна из основных проблем возрастной биологии. Расширение научных представлений о формировании растущего организма в различных экологических условиях имеет большое значение для разработки теории адаптации с онтогенетических позиций (Таннер, 1979; Ellison, 1998; Karlberg, 1998; Кривошеков, Гребнева, 2000; Грицинская, 2002; Jorkiewicz et al., 2004; Ермакова и др., 2013; Долотова и др., 2014; Абрамович и др., 2015; Петров, 2015; Магсумов и др., 2017).

Важнейшим критерием здоровья детей и подростков является уровень их физического развития – здоровый ребенок должен быть гармонично развит. При любом отклонении показателей роста и веса от нормы в ту или иную сторону возрастает вероятность хронических заболеваний, снижаются функциональные возможности организма. Чрезвычайно важным условием формирования высокого уровня здоровья является оптимальная динамика процессов роста и развития ребенка, зависящая одновременно и от генотипа индивидуума, и от условий внешней среды. Данные, полученные при антропометрических обследованиях детей и подростков, могут служить основой для популяционного мониторинга состояния здоровья школьников на конкретной территории.

По мнению Н.Н. Миклашевской, показатели физического развития представляют собой «фундаментальную характеристику организма», а их значительные изменения можно расценивать как фактор риска в ходе нормального онтогенеза. Вопрос о взаимосвязях между физическим развитием, состоянием здоровья и заболеваемостью требует постоянного мониторинга. Это связано с тем, что, отражая процессы роста и формирования организма, физическое развитие непосредственно зависит от состояния здоровья, так как наличие серьезного заболевания может существенно отразиться на данном

процессе физического развития, а физическое развитие во многом определяет течение и исход болезни (Миклашевская, 1973; Миклашевская и др., 1988).

Социальная значимость здоровья детей и подростков обусловлена тем, что они представляют собой репродуктивный, интеллектуальный, экономический, социальный, политический и культурный резерв общества (Куликов, 2007). По данным медицинских осмотров, только 22,7 % детей отнесены к первой группе здоровья (здоровые дети), удельный вес лиц со второй и третьей группой здоровья составил 73,4 % – это дети, имеющие хронические формы болезней и функциональные нарушения (Ляпин и др., 2004; Ваганов, 2011). Отмечен рост числа детей и подростков с избыточной массой тела и ожирением (Соболева, 2011; Антонова и др., 2012; Скоблина и др., 2013; Выборная и др., 2015).

Одной из приоритетных задач ауксологии и здравоохранения является сохранение и укрепление здоровья детей и подростков, формирование у них навыков здорового образа жизни, что связано с тенденцией ухудшения здоровья подрастающего поколения (Антонова и др., 2012; Глухова, Федоров, 2016). В комплексной оценке здоровья детей и подростков уровень и гармоничность физического развития играет важную роль, так как в любом возрастном периоде раскрывает взаимоотношения организма и факторов среды обитания. Вместе с тем уровень физического развития влияет на протекание основных функций организма, определяя пределы их адаптивных возможностей (Величковский, 2009; Антонов и др., 2012).

Необходимость постоянного наблюдения за морфологическим развитием подрастающего поколения в различных регионах трудно переоценить. Антропометрические методы позволяют за короткое время обследовать большое количество детей и подростков, оценить уровень их физического развития.

Важнейшей особенностью возрастной динамики показателей физического развития детей и подростков является неравномерность изменений скорости роста (Доскин и др., 1997). Так, изменения антропометрических показателей в возрастном аспекте указывают на наличие фазы замедленного роста (от 7 до 11 лет), когда между мальчиками и девочками различия недостоверны, и фазу ускоренного роста (от 12 до

17 лет) (Тамбовцева, 1995). Пубертатное ускорение роста у мальчиков и девочек начинается в разном возрасте. У мальчиков наиболее интенсивный прирост длины тела происходит в 13–15 лет, у девочек на 2 года раньше – в 11–13 лет. Девочки начинают опережать в росте мальчиков примерно с 10 лет, а после 13–14 лет, с наступлением менархе, темп роста девочек резко снижается, и мальчики начинают вновь обгонять их (Ильин и др., 2000). Некоторые авторы выделяют возрастной период 5–8 лет, в течение которого отмечается достаточно интенсивный ростовой скачок (Доскин и др., 1997; Магомедов и др., 2015). Исследователи рекомендуют уточнять региональные стандарты показателей физического развития каждые 5–10 лет, так как со временем они изменяются (Баранов, Кучма, 1999).

Значительное число работ прошлого столетия свидетельствует об ускорении темпов физического, полового развития и увеличении окончательных габаритных размеров тела, так называемом процессе акселерации. Впервые термин «акселерация» (от латинского слова *acceleratio* – ускорение) был введен в научный обиход немецким педиатром Koch E.W. в 1935 г. (Koch, 1953). Вслед за ним и другие ученые обратили внимание на тот факт, что с конца XIX ст. рост 13–15-летних детей стал увеличиваться на 2–2,5 см в десятилетие (Tanner, 1962; Ogden et al., 2002; Kim et al., 2008). Эта закономерность была выявлена в разных популяциях, у представителей разных социальных слоев.

Акселерация – это ускоренное биологическое созревание всех органов и систем, а также всех показателей физического развития. Подобные изменения начали регистрироваться еще 100–150 лет назад. С тех пор, как в практику медицинских обследований были введены антропометрические измерения, стали замечать, что от десятилетия к десятилетию рост детей увеличивается и половое созревание наступает в более раннем возрасте. Подростающие поколения как бы соревнуются между собой: кто быстрее совершит свой путь от рождения до статуса взрослого человека.

Явления акселерации документально зафиксированы во всех странах, но особенно резко эта тенденция отмечена в Японии, где за период 1950–1970 гг. у 7-летних детей рост увеличивался в среднем на 3 см в десятилетие (Cole et al.,

2000; Cole, 2003; Codner et al., 2004; Godoy, 2005; Cardoso, 2008; Danubio, Sanna, 2008; Haghdoost et al., 2008; Мельник, Чешик, 2009; Минакова и др., 2017). В некоторых регионах России отмечено дальнейшее увеличение длины тела (ДТ) как у мальчиков, так и у девочек, что в большей степени характерно для школьников старших возрастных групп – 14–17 лет (Щедрин, 2001).

В исследованиях, проводимых в странах Северной и Южной Америки не выявлено убедительных доказательств прекращения феномена акселерации. При проведении долгосрочных исследований продолжает фиксироваться увеличение длины и массы тела, индекса массы тела. Быстрые темпы роста массы тела и индекса массы тела свидетельствуют об эпидемии избыточного веса и ожирения. Динамика роста выражена не так значительно и, скорее всего, может свидетельствовать о стабилизации, а не о продолжающихся процессах акселерации (Dobkin et al., 2000; Castilho, Lahr, 2001; Li, Grummer-Strawn, 2002; Ogden et al., 2002; Freedman et al., 2006; Deaton, 2007; Nikolova et al., 2007; Nikolova et al., 2010).

Основными причинами акселерации физического и полового развития, по мнению ученых, являются:

- миграция населения;
- смешанные браки;
- сменившиеся биологические ритмы жизни;
- изменение особенностей питания (увеличение потребления мяса);
- гипervитаминозы, из-за которых ускоряются биохимические процессы;
- оптимальный температурный режим в жилых помещениях, поддерживаемый за счет центрального отопления;
- урбанизация;
- достижения цивилизации (электрический свет, телевидение, компьютеризация и другое) – раздражители нервной системы, что стимулирует рост и развитие организма;
- уровень развития медицины.

В последнем десятилетии XX начале XXI в. появились публикации, свидетельствующие о замедлении процесса акселерации и появлении противоположного явления – ретардации (деселерации) физического и полового

развития (Ляликов, Орехов, 1997; Fubini et al., 2001; Година, 2001; Алексина, Руткевич, 2002; Никитин и др., 2003; Larnkjaer et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008).

Значительная часть работ, содержащих данные в пользу приостановки процесса акселерации, опубликована в России (Негашева, 2008; Сизова и др., 2010; Оводкова и др., 2012; Антонов и др., 2012). Выявлена ретардация в развитии современных детей Западной Сибири: значимое снижение тотальных размеров, а также функциональных показателей. Обнаруженные изменения автор связывает с ухудшением социально-экономических условий проживания и состояния окружающей среды (Гребнева, 2001).

Особенности морфофункциональных показателей молодых людей обоих полов популяций 1995 и 2004 гг. изучены в работе Е.П. Шарайкиной (2005). Установлено, что в популяции 2004 г. акселерация проявилась неоднозначно. У девушек выявлена стабилизация показателей роста, у юношей – ретардация. Вне зависимости от пола процессы стабилизации и ретардации молодых людей г. Красноярска сопровождаются уменьшением массы тела (МТ) и разнонаправленными тенденциями изменений обхвата грудной клетки (ОГК): у юношей – уменьшением диаметра в популяции 2004 г., у девушек – увеличением этого размера. В целом у девушек, обследованных в 2004 г., чаще регистрировалось увеличение значений диаметров плеч, таза и тазоплечевого указателя, каждая десятая имела андроморфный соматический тип телосложения. По мнению автора, процессы стабилизации и ретардации являются критериями «постакселерационного периода», сопровождающегося неравнозначными изменениями антропометрических характеристик габаритных размеров индивидов в зависимости от пола и типа телосложения.

Причиной ретардации, по мнению Н.А. Матвеевой, является резкая смена социально-экономических условий жизни (Матвеева и др., 2001). На первое место по значимости выходят сдвиги в характере питания (Суханова, 1999). Второй серьезной проблемой являются изменения образа жизни детей: повышенная учебная нагрузка, низкая двигательная активность, социальные потрясения в обществе, распространенность вредных привычек (Година и др., 2010).

Отмечается, что снижение массы тела чаще регистрируется у детей, проживающих на эколого-депрессивных территориях крупных промышленных городов (Матвеева и др., 2001). При этом наибольший процент отставания по длине и массе тела приходится на возраст 12–13 лет, т. е. на пубертатный период (Акиньшин и др., 1998). Такие проявления могут быть расценены как завершение процессов ускоренного роста и развития школьников в конце XX в. и постепенная смена акселерации ретардацией (Суханова, 1999).

Наиболее возможными причинами ретардации (деселерации) физического и полового развития являются:

- экологический фактор;
- генные мутации;
- ухудшение социальных условий жизни и, прежде всего, питания;
- рост информационных нагрузок, которые начали приводить к перевозбуждению нервной системы и как следствие ее торможению;
- снижение физической активности.

Соматический и физиологический статусы растущего организма являются чувствительным маркером и индикатором различных проявлений урбанистического стресса и геохимической структуры окружающей среды (Дерябин и др., 2007). Ни одна из гипотез причин акселерации и деселерации в отдельности не может объяснить эпохальные сдвиги в темпах роста и развития. Скорее всего, акселерация, так же как и намечающаяся в настоящее время деселерация, является следствием влияния комплекса природных и социальных факторов на формирование современного человека.

Проблема влияния уровня урбанизации на показатели физического развития населения, в особенности на рост и развитие детей, давно привлекает пристальное внимание ученых (Мельник, 2005; Лазаревич, 2010; Бухарова, 2011; Тегако, Негашева, 2012; Воронцова и др., 2014; Давыдова, Логачев, 2014; Алексеева и др., 2015). С одной стороны, городская среда – достаточно непривычна для жизни людей. Человек тысячелетиями приспосабливался к жизни в той или иной экологической нише, интенсивное же развитие городов в мире началось чуть более

столетия назад. С другой стороны, уже сейчас мы можем выделить ряд черт, свойственных именно городской экосистеме, которые оказывают влияние на показатели физического развития людей.

Исследователи, начиная с 30-х гг. XX в., отмечали, что у городских детей по сравнению с сельскими наблюдаются лучшие показатели физического развития: больше длина и масса тела, сильнее выражено жировое отложение и т. д. (Ulijaszek et al., 1998; Марков, 2016). Это явление связывается с более благоприятными условиями жизни городского населения, в том числе с лучшим качеством питания, более высоким уровнем санитарно-гигиенического состояния и медицинского обслуживания (Година и др., 2004). В литературе отмечается повышение показателей физического развития у городских детей, сельские же дети характеризуются лучшими функциональными показателями (Цимек и др., 2004).

Уровень урбанизации местности часто связан с определенной степенью загрязнения окружающей среды. В последнее время, в связи с осознанием угрозы экологического кризиса, более важным становится изучение здоровья и особенностей физического развития населения в зависимости от уровня экологической безопасности промышленных предприятий. Резкое увеличение плотности населения, значительное загрязнение окружающей среды, обусловленное особенностями функционирования мощного промышленного комплекса и чрезмерным развитием городской инфраструктуры, – все это не проходит бесследно для адаптационных резервов организма человека (Башкиров, 1962). Установлено, что в экологически напряженных регионах наблюдается ухудшение основных показателей здоровья населения, отставание в физическом развитии детей (Матвеева и др., 2001). Практически все антропометрические признаки достоверно ниже у детей, проживающих в районах экологического неблагополучия (Мельник, Заика, 2001; Мельник и др., 2004; Мельник, 2005; Баранов и др., 2006).

При сравнении показателей физического развития в зависимости от степени урбанизации выявлено, что городские дети, независимо от пола, выше своих сельских сверстников. Особенно существенные различия установлены в

возрастных группах 8–14 лет, в которых длина тела детей была статистически значимо выше. Существенных различий по массе тела в зависимости от места проживания Ю.А. Ямпольской и другими авторами не выявлено, хотя у городских мальчиков и девочек величина признака была несколько выше (Ямпольская, 1998; Щеплягина и др., 1999).

Исследования, проводимые сотрудниками отдела антропологии и экологии Института истории НАН Беларуси, позволили установить, что у детей Беларуси, проживающих в малых городах и селах, с начала 1980-х гг. до начала XXI в. процессы акселерации не затухали. Кроме того, учеными доказано, что важным признаком, влияющим на физическое развитие, является степень урбанизации населенного пункта (Саливон, 2002; Тегако и др., 2008).

Влияние состояния окружающей среды на показатели физического развития. Выполненное в 1980-е гг. до аварии на ЧАЭС сотрудниками отдела антропологии Института искусствоведения, этнографии и фольклора АН БССР исследование школьников Беларуси выявило зависимость физического развития детей и подростков от региональных особенностей среды обитания, климата, минерального состава почвы (Саливон и др., 1989). Было показано, что мальчики и девочки, проживающие на территории Полесья, в почвах и грунтовых водах которого существует дефицит жизненно важных макро- и микроэлементов, характеризуются более тонким телосложением и уступают по антропометрическим показателям сверстникам из других регионов Беларуси.

Проведенные С.А. Ляликовым и С.Д. Ореховым после аварии на ЧАЭС обследования подтвердили и дополнили новыми сведениями результаты предшествующего исследования (Ляликов, Орехов, 1997, 2000).

Другие авторы, напротив, полагают, что особенности состояния окружающей среды, сказываясь на темпах динамики возрастных изменений, вызывают ускорение ростовых процессов у детей дошкольного и младшего школьного возраста. Например, для подростков, проживающих в промышленных центрах цветной металлургии, показано, что в допубертатном периоде экологический стресс оказывается временно акселерирующим фактором

(Федотова, 2006). Возможно, имеются отложенные последствия умеренно патогенных факторов среды на фоне мгновенно ингибирующего действия выраженных стресс-факторов.

К неблагоприятным условиям внешней среды особенно чувствительны такие составляющие физического развития, как гармоничность и соматотип (Циркин и др., 1999; Беляков, Васильев, 2003; Марков, 2016). При длительном воздействии негативных факторов в растущем, развивающемся организме ребенка возможны донозологические изменения, проявляющиеся в первую очередь дисгармоничностью физического развития (Ефимова, Галсанжав, 2007).

В исследовании А.Н. Узуновой с соавторами установлено, что 39 % школьников, проживающих на экологически неблагополучной по содержанию солей тяжелых металлов территории (г. Карабаш, центр медеплавильного производства), имеют дисгармоничное физическое развитие (Узунова и др., 2008).

Загрязнение населенных пунктов тяжелыми металлами приводит к снижению длины и массы тела в детском возрасте. При анализе состояния здоровья детей школьного возраста из г. Новокузнецка, у каждого 10-го ребенка, проживающего на загрязненной территории, выявлены отклонения в физическом развитии, тогда как в контрольной группе – лишь у каждого 13-го (Загорский, 2012).

У первоклассников г. Кирова, проживающих в условиях с высоким уровнем загрязнения атмосферы, жировая ткань распределяется неравномерно, а рост костной и мышечной идет более медленными темпами, чем у детей из экологически благополучных местностей (Васильев, 2005).

При исследовании популяции подростков, проживающих на экологически неблагополучной по содержанию солей тяжелых металлов территории, выявлено, что у 24,9 % детей происходит уменьшение массы тела и обхвата грудной клетки при нормальных показателях роста, т.е. проявляется склонность к астеническому типу телосложения. У девочек, живущих на таких территориях, наблюдается большая частота микросоматотипа гармоничного физического развития и дисгармоничного физического развития, преимущественно за счет дефицита массы тела (52,85 % от всех дисгармонично развитых девочек) (Узунова и др., 2008).

Выявлена зависимость антропометрических признаков физического развития детей от химического загрязнения атмосферного воздуха в районе проживания. Эта зависимость имеет половые различия и проявляется увеличением вариативности признаков, в основном за счет низких градаций (Романова, 2001; Тулякова, Авдеева, 2010; Тулякова и др., 2013). Ряд авторов утверждают, что при наличии загрязнений в атмосферном воздухе снижается скорость физического развития дошкольников (Романова, 2001) и подростков (Циркин и др., 1999; Лебедева, 2003), а также замедляется их биологическое созревание (Беляков, Васильев, 2003).

У 23 % детей, родившихся в экологически неблагополучных районах и проживавших там не менее 5 лет, отмечена задержка физического развития (Студеникин и др., 1998). Большое количество школьников с задержкой физического развития проживает в экологически неблагоприятных районах Свердловской области (Соболев и др., 2007).

Признавая, что процессы роста и развития организма детерминированы генетической программой, большинство авторов основным модифицирующим фактором фенотипической изменчивости организма считают неблагоприятное действие внешней среды (Суханова, 1992; Гребнева, 2001; Котышева и др., 2008; Платонова, 2012; Погорелова, Амгалан, 2016).

В отечественной и мировой литературе широко представлены работы, посвященные особенностям физического развития в контексте **эпохальной изменчивости, или секулярного тренда** (Loesch et al., 2000; Година, 2001; Алексина, Руткевич, 2002; Никитин и др., 2003; Marques-Vida, 2008; Michael, Leigh, 2009; Сизова и др., 2010).

Чаще всего изучение эпохальных изменений человеческого вида проводится в периоде юношества (Кучма, 1999; Гребнева, 2001; Гребенникова, 2005; Котышева и др., 2008; Popovsky, Godina, 2008; Давыдов и др., 2016). В этом возрасте морфологический статус является достаточно информативным ориентиром соответствия нормальному развитию организма. К окончанию юношеского периода основные размеры тела достигают дефинитивных величин,

поэтому их можно рассматривать в качестве интегрального показателя уровня индивидуального здоровья (Негашева, Зубарева, 2005).

Сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ГУ НЦЗД РАМН, а также НИИ и Музея антропологии МГУ систематически на протяжении многих лет проводятся исследования физического развития детей и подростков. В результате сравнительного анализа полученных данных авторами было установлено начало процесса акселерации в 1960-е гг., ее продолжение и пик к середине 1970-х гг., а начиная с 1980-х гг. выявлены элементы деселерации (Ямпольская, 2003; Ямпольская, Година, 2005).

Волнообразный характер эпохальных изменений физического развития, характеризующийся чередованием периодов ускорения и замедления роста и развития, также отмечался и в странах Европы (Preese et al., 1992; Bielicki, 1998; McDonald et al., 2009; Година, 2009).

В широкомасштабном исследовании М.А. Негашевой с соавторами (Негашева, Зубарева, 2005) проведен анализ эпохальной динамики антропометрических показателей в московской популяции за период 1922–2003 гг. В 2002–2003 гг. изучены внутрипопуляционные особенности соматического развития 3589 московских юношей и девушек 16–20 лет (Негашева, 2008). Выявлено, что у обоих полов за последние 80 лет наблюдаются постепенный процесс увеличения длины тела, стабилизация обхвата грудной клетки и тенденция к астенизации телосложения.

В работе В.Г. Властовского (1976) обобщены многочисленные отечественные и зарубежные данные по ускорению роста и физического развития детей и подростков. Автором рассматриваются различные гипотезы акселерации. Кроме того, на материалах 10-летнего наблюдения за индивидуальным развитием большой группы детей и на основе сопоставления вариантов развития детей с различной скоростью роста и полового созревания дается подробная морфофункциональная характеристика внутригрупповой акселерации.

Существует мнение, что изменение направления секулярного тренда в сторону ретардации в основном характерно для России и связано с усилением влияния комплекса неблагоприятных факторов в современных условиях (Никитин и др., 2003; Гребенникова, 2005). В связи с этим необходимо рассматривать информацию об эпохальных тенденциях в физическом развитии подростков, проживающих в разных странах, особенно экономически благополучных (Dobkin et al., 2000; Cole et al., 2000; Ogden et al., 2002; Zellner et al., 2004; Archaleni, 2006; Freedman et al., 2006; Garcia, Quintana-Domeque, 2007; Danubio and Sanna, 2008; Zdzienbło et al., 2009).

С этой точки зрения особый интерес вызывают страны Северной Европы, отдельные из которых признаны эталоном социально-экономического благополучия. Наиболее часто в иностранных аналитических обзорах, посвященных особенностям физического развития подростков, сравниваются тренды длины тела, массы тела, индекса массы тела (Danubio, Sanna, 2008).

В крупномасштабных обзорах (Cole et al., 2000; Larnkjaer et al., 2006; Garcia, Quintana-Domeque, 2007; Danubio, Sanna, 2008) проанализированы современные тенденции секулярного тренда в странах Западной Европы. Показано, что в большинстве стран Северной Европы имеет место прогрессивное снижение интенсивности и скорости феномена акселерации с полным его прекращением в Дании, Норвегии и Швеции (Danubio, Sanna, 2008). Аналогичные изменения тренда выявлены в Италии (Fubini et al., 2001; Archaleni, 2006). Однако явления акселерации продолжаются в Бельгии, Испании и Португалии (Padez, 2003; Cardoso, 2008). Авторы считают, что причиной стабилизации роста в большинстве стран Европы может быть полная реализация генетической программы в оптимальных условиях существования индивидуума (Димитриев и др., 2003). В британском когортном исследовании (Cole, 2000) выявлен сексуальный диморфизм в эпохальном изменении длины тела. Изучение длины тела португальских призывников с 1904 по 2000 гг. показало наличие тренда акселерации в виде увеличения их роста. Продолжение процесса акселерации авторы связывают с улучшением социально-экономических условий в Португалии после 1970 г. (Padez, 2003).

Необычная интерпретация данных рентгенологического обследования подростков, проживающих в Японии и Китае, приведена в работе японских ученых (Matsuoka et al., 1999). Отсутствие различий в исследуемых параметрах скелета за анализируемый период авторы расценивают как современную особенность секулярного тренда роста в виде его стабилизации. Однако данные обследования южно-корейской молодежи (1965–2005 гг.) подтверждают существование феномена акселерации (Kim et al., 2008). Подтверждением влияния улучшения социально-экономических условий жизни на рост человека являются данные иранских ученых (Haghdoust et al., 2008), изучавших изменения среднего роста в зависимости от года рождения (1940–1984 гг.).

Таким образом, общемировые тенденции эпохальной изменчивости физического развития демонстрируют разнонаправленные процессы: от продолжения акселерации до ее остановки. Особенностью секулярного тренда, характерной для населения большинства стран, является замедление темпов увеличения среднего роста и даже его остановка в странах Северной Европы, Японии, Китае, России. Имеются данные о продолжении процесса акселерации в Бельгии, Испании, Португалии, Бразилии, США, Южной Корее. Доминирующей точкой зрения на причину приостановки процесса акселерации в экономически развитых странах является признание полной реализации генетически детерминированного предела длины тела в благоприятных социально-экономических условиях. Большинство российских авторов расценивают данное явление как следствие влияния неблагоприятных социально-экономических и экологических факторов, характерных для современной России.

Конституциональные особенности морфогенеза. Информация об отдельных антропологических признаках даже в большом количестве не дает полного представления о целостности и гармоничности развития индивидуума. Необходим принципиально другой подход, который позволит объединить огромное множество индивидуальных антропологических особенностей в схожие по своим проявлениям группы. Изучение индивидуума с позиций его типа

телосложения (конституции или соматотипа), как уникальной совокупности унаследованных генотипических и фенотипических свойств каждого человека, и является таким подходом (Тегакто, 2010; Pereira et al., 2017; Kutserby et al., 2017).

Конституция человека, как условный генетический маркер, может дать информацию о комфортном для индивида уровне физической нагрузки, прогнозировать возможность развития и особенности протекания заболеваний у конкретного пациента. Объективный принцип изучения конституции человека базируется на выявлении корреляций между различными признаками индивидуальности человека (Бунак, 1940; Малиновский, 1945; Чтецов, 1978, 1979; Дерябин, 1993, 2008).

Вопросы конституции человека находятся в сфере интересов как теоретической, так и практической биологии и медицины (Ghosh et al., 2017). Традиционные методы морфометрических исследований с успехом дополняются высокотехнологичными современными методиками – биоимпедансометрией, компьютерной топографией и др. (Жуков, 2005), позволяя более точно оценить компонентный состав тела человека.

Конституциональный анализ, как показывает практика, позволяет выявить связи соматотипа с разной реактивностью организма. Многочисленными исследованиями показана взаимосвязь между особенностями телосложения и обменом веществ, эндокринными показателями, индивидуально-психологическими качествами личности (Мартиросов и др., 2006; Альбакасова и др., 2013; Boyne et al., 2010; Benifez et al., 2014).

Формирование типа телосложения человека относится к наиболее дискуссионным вопросам на каждом этапе разработки учения о конституции, которое постоянно трансформируется и дополняется. В современной антропологии конституция определяется как «достаточно стабильная комплексная биологическая характеристика человека, вариант адаптивной нормы, отражающий реактивность и резистентность организма к факторам среды» (Хрисанфова, Перевозчиков, 1999).

Развитие конституциологии в последние 100 лет шло сложными путями, переживало подъёмы и спады, обусловленные как объективными, так и

субъективными причинами. Проблема конституциологии принадлежит к числу наиболее дискуссионных, что отчасти связано с многозначностью и недостаточной определенностью самого понятия «конституция».

Соматопсихологический подход в определении конституции. По мнению Ю. Бауера (1926), «конституция данного индивида есть форма проявления его общей психофизиологической личности, как она обусловлена, с одной стороны, его генетической нормой реакции на влияние окружающей среды и, с другой – модификацией этой реакции, вызванной внешними воздействиями».

Представители физиологического подхода определяли конституцию как относительно постоянное состояние нашего тела, связанное с его сопротивляемостью и характером физиологических реакций индивидуума. По определению А.А. Богомольца, конституция – это совокупность свойств, которые поддаются морфологическому и функциональному анализу и характеризуют организм в отношении сопротивляемости, т. е. жизнеспособности и предрасположенности к болезни (Богомолец, 1926).

Т.И. Алексеева (1977) выделила варианты экологической дифференциации, которые она назвала адаптивными типами (арктический, тропический, аридный, высокогорный), т. е. формами адаптации человека к условиям среды.

Академик В.П. Казначеев (1986) изучал процессы адаптации с учетом конституции и состояния здоровья как производной социально-экономических воздействий. Особое значение при изучении адаптаций он уделял конституции человека как целостности его морфологических и функциональных признаков (Казначеев и др, 1973, 1980).

Приверженцы генетического подхода считали, что конституция обусловлена наследственными факторами. J. Tandler полагал, что конституция – это соматический фатум индивида, рассматривая конституциональные особенности, как унаследованные, передающиеся из поколения в поколения. Е. Kretschmer под конституцией понимал сумму всех свойств организма, генетически закреплённых в его наследственных задатках, и рассматривал конституцию как нечто неизменное в течение всей индивидуальной жизни (Kretschmer, 1955).

Фенотипический подход. Его представители М. Pfaundler и R. Sigaud отождествляли конституцию с фенотипом, отводя превалирующую роль в формировании типа телосложения внешним воздействиям. По мнению Б.А. Никитюка, конституция – целостность морфологических и функциональных признаков, унаследованных и приобретённых, относительно устойчивых во времени, определяющих особенности реактивности организма и профиль индивидуального развития (Никитюк, 1990).

Бурное развитие генетики во второй половине XX ст. позволило уточнить регуляторные механизмы формирования и функционирования живых организмов. В связи с этим изменилась парадигма биологической отрасли науки и возникла необходимость уточнения сущности терминологии, в том числе и термина «конституция».

В свете современных научных данных биологическую конституцию человека следует рассматривать как сосредоточенную в его геноме, т. е. совокупности всех генов, программу формирования индивидуальных морфологических и функциональных особенностей организма от момента зачатия до завершения жизненного цикла. Генетическая программа индивида допускает на разных этапах онтогенеза определенные пределы изменчивости его биологических показателей, обеспечивающих динамический гомеостаз организма, соответствующий динамичной среде обитания. В связи с этим среди множества формулировок, характеризующих сущность термина «конституция», наиболее кратким и адекватным следует признать предложенное Е.Н. Хрисанфовой и И.В. Перевозчиковым определение конституции как «варианта адаптивной нормы» (Хрисанфова, Перевозчиков, 2005). К данной формулировке, по мнению И.И. Саливон, пожалуй, следовало бы добавить уточнение: конституция – это «генетически детерминированный вариант адаптивной нормы» (Саливон, 2011).

Историография конституциологии достаточно подробно изложена в монографиях А.И. Клиорина и В.П. Чтецова (1979), Е.Н. Хрисанфовой (1990), Л.И. Тегако (2010) и других авторов, поэтому нет необходимости повторно рассматривать ее в данном литературном обзоре. Следует лишь обратить внимание на то, что совокупности морфологических или функциональных

показателей, ранее именовавшиеся «частными конституциями», представляют только частные фенотипические (внешние) проявления генетической («общей» и единственной) конституции.

Во время существования Советского Союза и вплоть до настоящего времени в отечественных ауксологических исследованиях, посвящённых закономерностям формирования организма в процессе роста и полового созревания, определение типа телосложения основывалось преимущественно на предложенной В.Г. Штефко и А.Д. Островским (1929) визуальной оценке структурных особенностей скелета, степени выраженности скелетной мускулатуры и подкожного жирового отложения.

Белорусскими антропологами И.И. Саливон и Н.И. Полиной (2003) был разработан индивидуализирующий метод определения типа телосложения (соматотипа) у детей и подростков на основании балловых оценок выделенного ими комплекса наиболее информативных в отношении телосложения антропометрических показателей (Саливон, Полина, 2003). Однако авторы метода составили таблицы балловых оценок величин антропометрических показателей только для трех половозрастных групп (8, 13 и 17 лет), используя имевшиеся в их распоряжении данные только по этим группам. Тем не менее, даже на таких фрагментарных материалах удалось выявить конституциональные различия в сроках полового созревания девочек Беларуси, разную частоту встречаемости соматотипов в различных экологических нишах, иные уровни реактивности ССС у детей и подростков, относящихся к отличающимся типам телосложения.

В.Е. Дерябин систематизировал многочисленные конституциональные схемы, предложенные зарубежными и отечественными авторами (2008). В отдельную группу он выделил схему телосложения по мозаичному типологическому принципу, т. е. с учетом каких-либо морфологических признаков или признаков (психологических или физиологических) другой группы, где рассматривалась их индивидуальная вариабельность. В следующую группу конституциональных схем В.Е. Дерябина включены те, которые выделены по «координантному принципу», согласно которому при выделении типов телосложения должны соблюдаться следующие правила:

- необходимо обращать внимание не на мозаику немногих типов конституции, а выделять небольшое количество рядов телесных вариантов «естественно образующих оси (координаты) телосложения»;
- для выявления базовых свойств конституции следует проводить изучение коррелированности различных признаков, по которым и выделяются типы.

Конституциональная антропология, изучающая признаки и компоненты человеческого организма, связанные с его реактивностью, является междисциплинарным вопросом.

Факторы формирования конституции. На современном этапе развития человечества экология разных стран мира, в том числе и Беларуси, характеризуется высоким уровнем антропогенной нагрузки на живые организмы. В связи с этим особый интерес представляет изучение как популяционных, так и конституциональных (индивидуальных и типологических) особенностей адаптации к различным комбинациям природных и социальных факторов (Апанасенко, 1985; Хрисанфова, 1990; Бец, 2000; Балахонова, 1997; Саливон, Полина, 2004; Саливон, 2005; Антонова и др., 2012).

В онтогенетическом плане антропологов интересуют закономерности формирования организма на различных этапах роста и полового созревания в различных экологических нишах с учетом изменчивой социально-экономической ситуации (Тамбовцева, Панасюк, 2002, 2004; Саливон, Полина, 2005, 2007, 2010). Именно конституциональный подход позволяет более точно определять типологическую специфику реакций индивидуума на экологическое неблагополучие и обоснованно выделять группы риска в отношении повреждающих факторов, чтобы своевременно осуществлять профилактические мероприятия еще до возникновения симптомов заболевания.

Существует ряд факторов, определяющих модификацию типа конституции с возрастом (Изаак и др., 2002). Во-первых, необходимо выделить нейрогормональный статус индивида, который постепенно изменяется в перипубертатный период и оказывает существенное влияние на формирование соматотипа. Кроме того, существует комплекс внешнесредовых факторов, способных в той или иной мере

воздействовать на конституцию человека: питание, климатические и географические факторы, уровень двигательной активности, состав семьи и др. (Година и др., 2009; Исламова, Година, 2009; Хомякова и др., 2010).

Бесспорна связь между типом конституции и нейрогормональным статусом индивида. В динамических морфогормональных наблюдениях у мальчиков было обнаружено относительно более раннее формирование дигестивно-мышечного и мышечного типов конституции, что связывают со сравнительно ранней и высокой насыщенностью организма мужскими половыми гормонами – андрогенами. Однако в ходе онтогенеза существуют периоды, когда организм переживает некоторую гормональную неустойчивость. Очевидно, это препубертатный и пубертатный возраст у подростков, а у женщин – также период беременности. Можно предположить, что эти периоды являются критическими и для стабильности конституционального типа.

Свойственные современному населению (в том числе и детскому) малоподвижность и переедание приводят к нарастанию в популяции доли тучных людей. Однако выраженная тучность возникает, видимо, лишь на фоне определенной конституциональной предрасположенности. Таким образом, это внешнее воздействие может усилить проявление конституционального типа.

Конституция и показатели физического развития. Не следует считать идентичными понятия «физическое развитие», которое отражает уровень, достигнутый ребенком в увеличении размеров тела в соотношении с возрастом, и «конституция», определяющее качественное своеобразие морфофункциональной организации человека. Известно, что люди разных типов конституции имеют неодинаковую предрасположенность к определенным заболеваниям. Вероятность заболевания респираторными и легочными инфекциями выше у детей астенического типа, сердечно-сосудистая патология чаще встречается среди индивидуумов, имеющих дигестивную конституцию (Тегако, 2010).

В 2003–2007 гг. проведено исследование антропометрических характеристик девушек Саратовского региона (Андреева и др., 2007). Получены убедительные данные в пользу увеличения доли представительниц астенического типа в популяции 2007 г., что расценивается авторами как эпохальная тенденция развития человека.

При обследовании в 2002–2004 гг. студентов Уральского федерального округа выявлено, что антропогенные факторы окружающей среды отрицательно влияют на показатели физического развития, снижают уровень индивидуального здоровья. В заключении автором делается вывод о том, что антропогенная среда проживания уменьшает диапазон индивидуальной изменчивости в антропометрических и функциональных показателях организма (Драгич, 2006).

В работе И.В. Сухановой, А.Я. Соколова (2009) проанализированы закономерности процессов развития конституции у девушек, проживающих в г. Магадане. Исследователи указывают на формирование в современной популяции девушек фенотипа, характеризующегося высоким ростом и низкими показателями МТ. У 60 % обследованных девушек выявлен астенический тип телосложения. Высказано предположение, что подобная динамика не может быть проявлением адаптации организма к суровым условиям Севера, как предполагалось ранее в работах других ученых (Алексеева, 1986; Алексеева и др., 2015).

Воздействие техногенных факторов способствует значительным изменениям процессов онтогенетической адаптации и морфологического развития ребенка (Сабирьянов и др., 2006). Имеющиеся данные литературы (Кочева, 2000; Кучма, 1999; Циркин и др., 1999; Кайсина, 2003; Букина, 2007; Ахмад и др., 2015) указывают на то, что наличие аэротехногенного загрязнения повышает вероятность формирования астенического типа телосложения, снижает скорость роста и развития организма, ухудшает функциональное состояние кардиореспираторной и прочих систем.

В ряде исследований указывается на необходимость индивидуально-типологического подхода для оценки адаптивных возможностей организма молодых людей (Рубанович, 2002; Соколова, Гречкина, 2004).

Таким образом, в большинстве научных работ, посвященных изучению морфологического статуса детей и подростков выявлено замедление скорости биологического развития – ретардация. Другими проявлениями являются увеличение в популяции лиц астенического типа (астенизация), снижение доли мышечной и костной массы (грациализация) и увеличение доли жировой ткани. Имеются сведения о сглаживании половых различий в строении тела (Медведева, 2004; Цимек и др., 2004; Николаев, Сиднеева, 2010).

1.2. Общие закономерности полового развития подростков

Половое созревание представляет собой сложный и противоречивый этап постнатального онтогенеза и по праву является одним из самых значительных явлений в процессе роста и развития человека. На этом этапе многие системы претерпевают существенные изменения (Баранов и др., 2006), во многих тканях, органах и системах организма происходят события, связанные с резкой активацией генома и началом бурных процессов дифференцировки. Данные изменения в течение перипубертатного периода имеют определенную последовательность: обычно выделяют раннюю, препубертатную, и зрелую, собственно пубертатную фазы (Хрисанфова, Перевозчиков, 2005).

Перипубертатный период характеризуется появлением первых функциональных изменений, запускающих половое созревание, и длится до достижения репродуктивной способности и формирования габитуса и состава тела взрослого человека (Хрисанфова, Перевозчиков, 2005). Учитывая высокую индивидуальную изменчивость сроков наступления полового созревания, в рамках схемы возрастной периодизации постнатального онтогенеза, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии в 1965 г. в Москве, границы перипубертатного периода можно очертить только с некоторой степенью условности. Чаще это второе детство и подростковый возраст, а также частично – первое детство и юношеский возраст.

Препубертатная стадия (*adrenarche*) на 3–4 года предшествует стадии собственно пубертаса (от лат. *pubertas* – возмужалость) и начинается в среднем в 6–7 лет в женском организме и в 7–8 лет в мужском (Хрисанфова, Перевозчиков, 2005). Ее развитие связано с созреванием сетчатой зоны коры надпочечников, вырабатывающей андрогены (Тевако, Марфина, 2003). Повышение уровня секреции гормонов вызывает активизацию роста и значительную интенсификацию созревания скелета, а также инициирует развитие вторичных половых признаков (Bau et al., 2009).

Гипоталамическая активация гипофиза, в свою очередь влияющего на гонады, начинает пубертатный этап (*gonadarche*), который заканчивается достижением репродуктивной способности, формированием фенотипа и состава тела взрослого человека (Marshall, Tanner, 1986; Bogin, 1999; Хрисанфова, Перевозчиков, 2005). При этом стоит отметить, что факторы, запускающие пубертатные изменения сложны и еще не полностью изучены (Eiben, 2001).

Период полового созревания у мальчиков ограничивается возрастным интервалом 10–18 лет, у девочек – 9–17 лет (Юрьев и др., 2003). Начало этого периода характеризуется появлением признаков полового созревания, развитие которых зависит от продукции половыми железами стероидных гормонов и другими гормональными детерминантами пубертатного роста (Martin, Daniel, 1993; Brook, 1998; Eiben, 2001). Половое созревание обуславливает морфологические и функциональные особенности мужского и женского организма и является главным звеном в проявлении полового диморфизма (Preese et al., 1992; Chen, 2016).

Подростковый возраст чрезвычайно важен в физиологическом, психологическом, нравственном и социальном становлении человека. Недаром его считают критическим, трудным периодом. Именно в этот момент завершается формирование основных морфологических и функциональных структур организма; под влиянием половых гормонов происходит нейроэндокринная перестройка, заметно меняется тонус вегетативной нервной системы, интенсивно протекают процессы роста, в результате чего реализуется индивидуальная генетически детерминированная программа развития организма. В силу анатомо-физиологических особенностей, характерных для подросткового периода, в этом возрасте организм становится незащищенным от воздействия различных факторов среды. В этой стадии возрастного развития проявляются многие хронические заболевания (Баранов и др., 2007).

Признаки полового созревания и стадии их развития. Уровень полового созревания, как правило, оценивается путем определения развития вторичных половых признаков с использованием метода J.M. Tanner. Данный метод в отечественных источниках литературы модифицирован В.Г. Штефко и

А.Д. Островским, которые выделяют от 3 до 5 стадий развития признаков, где стадия «0» соответствует «1» в принятой за рубежом схеме J.M. Tanner (Tanner, 1962; Никитюк, 1989; Тегако, Марфина, 2003). Эти стадии представляют собой определенную степень выраженности того или иного вторичного полового признака и отражают фактический статус полового созревания на момент изучения.

Существует относительно немного исследований, уточняющих последовательность достижения определенных стадий развития вторичных половых признаков (Bodzsàr, 2000), несмотря на то, что они являются одними из самых заметных морфологических изменений в период полового созревания. Имеются работы, посвященные использованию состояния полового созревания (стадий развития вторичных половых признаков) как показателя биологического возраста (Соловьева и др., 1977; Dukeet al., 1980; Roche, 1992; Bonat et al., 2002; Stolarczyk, Roślak, 2003; Мартиросов, Николаев, 2006). Также отмечены сезонные и территориальные особенности проявления признаков полового созревания (Никитюк, 1978; Тегако и др., 2004; Узунова и др., 2014; Михайлова, 2015).

Большинство исследований антропологических аспектов полового созревания белорусов касались преимущественно девочек (Веренич, Калюжин, 1974; Усоева, 1991; Саливон, 1993, 2002). Учеными охарактеризована возрастная изменчивость распределения стадий развития отдельных вторичных половых признаков (Веренич, 1990), типологические особенности полового созревания девочек (Усоева, 1991; Саливон, 1999), территориальные различия по отдельным признакам (Саливон и др., 1989; Деев и др., 2017).

При том, что последовательность событий полового созревания у представителей каждого пола достаточно постоянна, существуют различия и во времени проявления вторичных половых признаков, и в продолжительности каждой стадии (Marshall and Tanner, 1986; Preece et al., 1992; Bodzsàr, 2000; Юрьев и др., 2003; Hosny et al., 2005; Паренкова и др., 2010; Давыдов и др., 2015). Именно поэтому некоторые исследователи не рекомендуют рассчитывать общую стадию созревания у конкретного ребенка на основе суммирования баллов по всем признакам (Preece et al., 1992).

Вторичные половые признаки отражают функциональное созревание организма (Нестерова, Дудникова, 2011; Михайлова, 2015). Однако их появление не обязательно означает, что половое созревание только началось. Эндокринные события, приводящие к развитию вторичных половых признаков, значительно опережают их проявление (Preece et al., 1992; Bogin, 1999). Согласно данным литературы, у 50 % мальчиков и девочек к 11 годам появляются признаки полового созревания (Bogin, 1999). Современные дети с наличием признаков начала пубертата до 8 лет, а также дети 14 лет в случае отсутствия его признаков, нуждаются в установлении этиологии преждевременного либо позднего начала полового созревания.

Особенности полового созревания мальчиков и его взаимосвязь с показателями физического развития. Начало полового созревания у мальчиков может быть зафиксировано по развитию наружных половых органов (Wheeler, 1991; Preece et al., 1992; Utriainen et al., 2015) важным признаком которого является увеличение яичек, тесно связанное со становлением репродуктивной функции (Bodzsàr, 2000; Stolarczyk, Roślak, 2003). Нормальным возрастом для начальных проявлений полового созревания у мальчиков считается период от 9 до 14 лет.

Спустя 18–24 месяца после начала увеличения яичек у мальчиков появляются лобковые волосы, этот признак можно использовать в качестве начального маркерного признака полового созревания (Wheeler, 1991). При этом начало оволосения лобка может совпадать с активизацией роста яичек и мошонки, но до появления общего ускорения развития признаков оволосения прогрессирует медленно (Bodzsàr, 2000).

Начало сперматогенеза приводит к первым поллюциям – *oigarche* (Bodzsàr, 2000). Вариабельность сроков возникновения признака очень высока. Так, средний возраст их появления приходится на 13,4 года (между 11,7–15,3 года). В это же время волосы на лобке могут как отсутствовать, так и быть выражены до дефинитивной стадии (Nielsen et al., 1986). По данным литературы, у большинства мальчиков *oigarche* следует после ростового скачка длины тела – в среднем в 13,8 года (интервал 12,2–15,2 года); в то же время средняя скорость ростового

скачка длины тела составила 9,9 см/год (от 7,5 до 13,4 года), а средняя длина тела – 160,4 см (от 151,7 до 175,9 см). Изменение тембра голоса появляется впервые лишь в 10–11 лет, в то время как выраженность волос на лобке у мальчиков в 11 лет наблюдается лишь в единичных случаях (Bodzsár, 2000).

Точное вычисление длительности формирования вторичных половых признаков затруднено по той причине, что степень их выраженности и у взрослых людей имеет индивидуальные особенности. В этих случаях в конце пубертатного периода иногда трудно определить, достиг ли признак окончательной стадии развития. Это особенно касается таких признаков мужского пола, как кадык, волосы на лобке, груди, лице, а у обоих полов – волосы в подмышечных впадинах.

Оценка степени развития волос на лобке у мужчин и женщин отличается тем, что дефинитивная стадия у мужчин – это распространение волос по белой линии живота. Однако В.С. Соловьевой при исследовании 20-летних юношей в 13 % случаев отмечен так называемый «женский тип» волос на лобке (Соловьева, 1973). Среди мужчин 25–46 лет эта стадия развития признака встречается в 6 % случаев, при этом по состоянию здоровья, физического развития и детородной функции данный контингент от контрольной группы не отличается.

Открытым остается вопрос о взаимосвязи телосложения и стадии полового созревания (Bodzsár, 2000; Дедов и др., 2006; Панова, Дудникова, 2012). Ускорение линейного роста происходит у мальчиков после начала увеличения яичек и после появления первых волос на лобке. Скорость роста достигает пика у мальчиков только к 14, а у девочек уже к 12 годам (Wheeler, 1991).

Особенности полового созревания девочек и его взаимосвязь с показателями физического развития. У девочек развитие молочных желез является первым проявлением полового созревания приблизительно в 85 % случаев (Wheeler, 1991). Показано, что пубертатный скачок длины тела, развитие молочных желез и рост волос на лобке отмечаются более или менее одновременно, а от начальной стадии выраженности признаков до завершающей в среднем проходит около 3 лет. Примерно у 95 % девочек первый признак полового созревания (развитие молочных желез или лобковое оволосение) появляется между 8 и

13 годами; при этом молочные железы достигают зрелой стадии в возрасте между 11,8 и 18,9 годами (Marshall, Tanner, 1986; Wheeler, 1991).

По данным американских исследователей, *menarche* (Me) у девочек появляется в течение 2 лет после начала развития молочных желез, в среднем в возрасте 12 лет (Wheeler, 1991). У чилийских девочек средний возраст Me составляет 12,7 года (Codner et al., 2004). В Египте этот признак появляется в среднем в возрасте 12,4 года, а в Иране – в 14,5 (Rabbani, 2008). В северо-западной Европе отмечен небольшой диапазон различий в показателях среднего возраста Me: с 13,0 лет (Швеция) до 13,4 (Голландия, Швейцария, Северная Великобритания) и 13,5 (Ирландия) (Eveleth, Tanner, 1990). Более ранний возраст наступления Me отмечен в нескольких европейских странах: Испании, Нидерландах, Германии и Чехии (Preece et al., 1992; Bodzsàr, 1998; Burgmeijer, C. van Wieringen, 1998; Jaeger, 1998; Vignerova, Blaha, 1998; Шляхова, Плехова, 2014). Тенденции разной направленности показаны у венгерских детей. Так, одновременно были выражены небольшая акселерация созревания у детей, живущих в лучших социальных условиях, и более поздние сроки Me – у живущих в менее привилегированных условиях (Bodzsàr, 1998). В некоторых европейских странах, например в Польше, обнаруживается стабилизация Me в течение последних десятилетий (Bielicki, Hulanicka, 1998). При этом возраст Me составляет в среднем 13,3 года (Tatarczuk, Asienkiewicz, 2002). Снижение возраста наступления Me у девочек Германии происходило главным образом из-за уменьшения доли женщин с поздним Me (Bodzsàr, 1998). Средний возраст Me эстонских девочек, исследованных в 1993–1995 гг., составил 13,2 года (Griinberg, Thetloff, 1997).

У белорусских детей, обследованных в 1967–1968 гг., средний возраст Me составил 12 лет 7 месяцев, в 1986–1991 гг. – 12 лет 10,5 месяца (Саливон, 1999, 2003). У школьников Витебской области он был выше (Марфина, 1990).

В исследованиях О.Ю. Шиловой, основанных на сравнении параметров физического и полового развития двух поколений девушек 1982 и 2006 гг., выявлены неблагоприятные тенденции физического и полового развития в виде евнухоидизации телосложения, астенизации соматотипа, увеличения частоты трофологической недостаточности и диспропорциональности телосложения.

Показана большая роль трофологической недостаточности в генезе замедления темпов полового развития, углублении функциональных нарушений репродуктивной системы (Шилова, 1999).

Интенсивный рост тела у девочек почти всегда предшествует началу Ме (Preese et al., 1992), а появление Ме обычно происходит примерно через год после достижения пика роста ДТ.

Телосложение девочек ко времени Ме приближается к физическим кондициям, характерным для взрослой женщины, в то время как мальчики ко времени появления *oigarche* имеют еще «незрелую» форму тела.

По данным исследователей, у женщин половое созревание отсрочено до тех пор, пока не будут достигнуты адекватные физические показатели (Eiben, 2001; Узунова и др., 2014; Михайлова, 2015; Тулякова и др., 2017). Показано, что вступившие в период полового созревания девочки имеют большие тотальные размеры тела, чем их сверстницы с замедленным развитием (Балахонова, 1991; Беляева и др., 2016). Подобные исследования проводились Ю.А. Ямпольской (1971).

R.E. Frisch (1976) выдвинута гипотеза о том, что для наступления Ме необходимо достижение определенного уровня содержания жирового компонента или МТ не менее 48 кг. Однако гипотеза впоследствии подверглась критике и была признана несостоятельной (Балахонова, 1991; Eiben, 2001), так как было продемонстрировано, что масса тела в возрасте Ме колеблется от 28 кг до 79 кг. При этом другие исследователи отмечают, что девочки с более выраженной жировой компонентой массы тела достигают Ме раньше, чем худые, т.е. возраст начала менструирования отрицательно связан с массой тела и индексом массы тела (Bodzsàr, 1980; Eveleth, Tanner, 1990; De Ridde et al., 1992; Bau et al., 2009; Шахлина, 2014; Рзаева, Говоровская, 2016). По мнению Е.И. Балахоновой (1991), появление Ме в большей мере связано с обезжиренной массой тела. Следовательно, определенные антропометрические параметры важны для координации физического и репродуктивного созревания.

Рядом исследователей показано, что для возраста Ме имеет значение тип телосложения (Усоева, 1991), а наиболее высокие темпы полового созревания отмечены у макросомных девочек (Комисарова и др., 2008).

1.3. Особенности формирования функциональных показателей физического развития школьников

Оценка функциональных показателей развития ребенка является важным критерием состояния его здоровья. Отклонение этих показателей от нормы часто является первым важным признаком как нарушения функционального состояния организма ребенка, так и уже имеющегося у него заболевания. Показатели физического развития отражают процесс формирования организма на отдельных этапах постнатального онтогенеза, когда генотипический потенциал наиболее интенсивно преобразуется в фенотипические проявления. Поэтому детский организм, в отличие от организма взрослого, в большей степени реагирует на воздействие биологических и социальных факторов внешней среды.

Процесс адаптации школьников к условиям образовательной среды сопровождается изменением функционального состояния физиологических систем организма, а также напряжением регуляторных механизмов (Шлык и др., 2009; Грицина, 2015).

Общая закономерность возрастных преобразований энергетики мышечной деятельности связана с конституциональными особенностями, когда в организме происходят сложные перестройки всех систем, обусловленные неравномерностью роста и развития (Васильев, 1996; Лапшина и др., 2002; Крючков, Панасюк, 2007, 2008; Kornienko et al., 2007; Son'kin, Tambovtseva, 2011; Камаев, Проскуров, 2012; Давыдов, Королевич, 2015; Shakhanova et al., 2016; Kaverin et al., 2016).

Функциональное состояние ССС является интегральным показателем адаптационно-приспособительной деятельности организма детей и подростков, так как эта система наиболее чутко реагирует на весьма незначительные неблагоприятные воздействия (Баранов и др., 2007; Скотникова и др., 2016). Одними из важнейших показателей функционального состояния ССС является уровень систолического и диастолического артериального давления, частота сердечных сокращений. Уровень артериального давления, как известно,

находится в определенной зависимости от возраста, пола, наследственно-конституциональных особенностей организма.

Существенное влияние на уровень артериального давления оказывают такие факторы, как социально-психологический климат, национальность, климато-географические факторы, социально-гигиенические условия и образ жизни. У подростков существенно влияют на уровень артериального давления процессы, обусловленные продолжающимся формированием регуляторного звена и появлением в онтогенезе новых нейрогуморальных соотношений (Веренич, 1991; Мельник, 2004; Година и др., 2004; Полина, 2006; Allen et al., 2009; Дорохов, Чернова, 2016).

Во многих исследованиях указывают на наличие связи между физическим развитием и показателями функционирования ССС. Так, показано наличие достоверной положительной связи между параметрами физического развития (индексом массы тела, массой тела) и показателями артериального давления (Kontosić et al., 2001; Caruano et al., 2003; Емелина и др., 2012; Пономарева и др., 2015; Скотникова и др., 2016). Отмечается, что величина индекса массы тела связана с большим числом показателей, характеризующих здоровье, физическое развитие и функциональное состояние организма (Caruano et al., 2003; Ravisankar et al., 2005).

В исследованиях С.Г. Кривошекова и Н.Н. Гребневой (2000) показано, что у мальчиков-подростков с дисгармоничным уровнем физического развития (с дефицитом массы тела) отмечаются тахикардия, преобладание активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и напряжение в регуляции системы кровообращения. Имеются также сведения об обнаружении более высоких значений показателя симпато-парасимпатического баланса у лиц с ожирением по сравнению с контрольной группой с индексом массы тела в пределах физиологической нормы (Muscelli et al., 1998). В то же время вопросы характера этих связей и прогноза оценки здоровья имеют дискуссионный характер. Так, другими исследователями не были обнаружены достоверные отличия значений систолического и диастолического артериального давления, а

также показателей сердечного ритма у людей с ожирением по сравнению с контролем (Antelmi et al., 2004).

В исследованиях А.Я. Соколовой и Л.И. Гречкина (2005) было показано, что среди детей и подростков с обычным уровнем двигательной активности, по сравнению с высоким, наблюдаются повышенные показатели артериального давления и пониженные функциональные возможности ССС.

В настоящее время становится очевидным, что функциональное состояние детей может быть адекватно оценено только на основе учета процессов адаптации к условиям обучения и воспитания (Ямпольская, 1998; Piekarska, 2000; Баранов и др., 2007; Скотникова и др., 2016). Поскольку приспособительные возможности детского организма весьма ограничены, то неадекватные по интенсивности и продолжительности нагрузки, вызывающие функциональное напряжение, выраженную перестройку деятельности ведущих физиологических систем, при определенных условиях могут привести к снижению работоспособности, истощению функциональных резервов, развитию скрытой, а затем и явной патологии (Dobkin et al., 2000; Allen et al., 2009; Торохтин и др., 2013; Lambiase et al., 2013; Айдаркин, Павловская, 2013).

Установлено, что клинически здоровые лица с любыми отклонениями антропометрических показателей от пределов физиологической нормы имеют психофизиологические предпосылки для развития у них психосоматической патологии, например, артериальной гипертензии (Мартынова, 2006). Исследования свидетельствуют, что наиболее значительный прирост всех нарушений состояния здоровья отмечается в 7–10 и 12–17 лет. За время обучения в школе в 4–5 раз возрастает заболеваемость органов зрения, в 3 раза – органов пищеварения, в 2 раза – число нервно-психических расстройств (Безруких, 2012).

Для начальных стадий полового созревания характерны регрессивные изменения в деятельности регуляторной системы мозга, напряженность обменных процессов, усиление дифференцировок, интенсификация ростовых процессов (Hare et al., 2008; Фарбер и Безруких, 2009; Филькина и др., 2013). Следствием чего является высокая функциональная активность органов и систем,

определяющая избыточную, а часто и парадоксальную реактивность к внешним воздействиям (Dahl, Gunnar, 2009; Spear, 2009).

Среда выступает не только как условие, но и как источник развития организма человека, благоприятствуя совершенствованию его наследственных свойств или препятствуя и даже исправляя нежелательные их проявления (Sarpong, Corey, 1998; Скачкова и др., 2013). Из показателей, характеризующих функциональное состояние организма, часто используется величина жизненной емкости легких. Иногда к ней добавляется частота и объем дыхания, экскурсия грудной клетки, время задержки дыхания.

В то же время на основе многолетних комплексных исследований (Соколов и др., 2000; Соколов, 2010; Торохтин и др., 2013; Ахмад и др., 2015; Мальцев и Григорьева, 2017) было показано, что дыхательная система является одной из ведущих и во многом определяющей как умственную, так и физическую работоспособность человека, а объемно-временные характеристики дыхания являются критериями функционального (как возрастного, так и адаптивного) развития системы дыхания и всего организма детей.

Одной из важнейших проблем экологической физиологии человека является изучение сезонной изменчивости функционирования системы внешнего дыхания, которая во многом определяет эффективность компенсаторно-приспособительных реакций организма в годовом цикле. В настоящее время получены данные о влиянии климатических факторов Севера в различные сезоны года на дыхательную систему детей среднего (Завьялова, 2012) и старшего школьного возраста (Гудков, Кубушка, 2003, 2006; Чупакова и др., 2012), проживающих на Европейском Севере.

Период от 11 до 13 лет характеризуется усилением возрастных преобразований дыхательной системы, что связано с началом полового созревания (Соколов, 2010; Соколов, Самбунова, 2011). Поэтому наблюдение за показателями дыхательной системы в пубертатный период является весьма актуальным вопросом для медицинской антропологии.

1.4. Значение биологических и социальных факторов для роста и развития школьников

Влияние социально-экономических условий жизни и других факторов внешней среды наиболее выражено в сенситивные периоды, когда интенсивно протекают процессы роста и развития подростков. В ряде исследований указывается на необходимость индивидуально-типологического подхода при оценке адаптивных реакций организма к меняющимся условиям среды обитания. Конечные физические параметры человека зависят от взаимодействия генетических и разнообразных внешних факторов. Поскольку генетическая составляющая является в значительной мере постоянной, то климатические, социально-экономические, экологические условия можно рассматривать как модифицирующие факторы фенотипической изменчивости индивидуума (Алексеева, 1998; Медведева, 2004; Шарайкина, 2005; Гребенникова, 2005; Драгич, 2006).

Некоторыми авторами соматическая изменчивость современных популяций, приводящая к формированию различных типов конституции, рассматривается как способ адаптации организма к окружающей среде и условие устойчивости популяции (Алексеева, 1998). Существует точка зрения (Danubio, Sanna, 2008), что рост человека является чувствительным маркером, отражающим качество его жизни.

Изучение закономерностей морфофункционального формирования организма на восходящем этапе онтогенеза и факторов его определяющих позволяет целенаправленно и аргументировано разрабатывать программы сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения. Правильная оценка физического развития имеет диагностическую ценность, позволяет выявить экзо- и эндогенные факторы риска для здоровья, сделать прогноз социальной дееспособности школьников.

Многочисленными исследованиями доказано (Баранов, Кучма, 1999; Takasaki et al., 2002; Саливон, 2005; Сонькин, 2006; Баранов и др., 2006; Ботвиньев, Щербакова, 2012), что в различных местностях, отличающихся между собой по климатическим, этническим, социально-экономическим условиям,

средние показатели физического развития имеют определённые колебания, следовательно, для оценки уровня и степени гармоничности физического развития детей разных возрастов нужны региональные стандарты, которые необходимо систематически обновлять.

Наиболее перспективным при исследовании физического развития и уровня здоровья, хотя и более трудоемким, является соматотипологический подход. В соматотипе отражены как основные особенности генетической конституции индивидуума, лимитирующей пределы морфофизиологической изменчивости организма, так и фенотипические проявления реакций на меняющиеся условия жизнеобеспечения. Именно конституциональный подход позволяет более точно определить типологическую специфику реакций индивидуума на биосоциальное неблагополучие и обоснованно выделить группы риска в отношении повреждающих факторов, чтобы своевременно осуществлять профилактические мероприятия до возникновения симптомов заболевания. Учитывая вышеизложенное, возникает необходимость исследования конституциональной обусловленности показателей физического развития и уровня здоровья детей.

Белорусские антропологи на протяжении многих лет изучают особенности показателей физического развития разных половозрастных и профессиональных групп в зависимости от конституциональной принадлежности, социальных, экономических, экологических условий среды (Л.И. Тегако, И.И. Саливон, Н.И. Полина, О.В. Марфина, Т.Л. Гурбо). В их работах внимание, прежде всего, уделялось возрастным периодам повышенной экосенситивности организма, а также группам риска, связанным с аварией на Чернобыльской АЭС.

В меньшей степени изучена соотносительная значимость влияния биологических факторов (конституциональная принадлежность ребенка, его антропометрические характеристики при рождении, биологический статус родителей) на показатели физического развития и уровень здоровья младших школьников. Актуальность данного направления исследований определяется возможностью выделения комплекса наиболее информативных биологических факторов, влияющих

на формирование морфофункционального статуса и состояние здоровья детей школьного возраста, на основании которого можно выявить группы риска.

Значение биологических факторов для роста и развития подростков.

Изучение любого признака – антропометрического показателя или уровня здоровья – рано или поздно ставит перед исследователем вопрос о том, в какой степени индивидуальное биологическое прошлое влияет на настоящее и будущее состояние организма (Димитриев и др., 2003). Рост и развитие ребенка характеризуются четко выраженной последовательностью прохождения соответствующих фаз. Эти процессы являются онтогенетически глубоко канализированными (Федотова, Чтецов, 2013). Строгая смена этапов онтогенеза, дефинитивные размеры тела, его частей, время и темпы биологического созревания жестко детерминированы и определяются видовой специфичностью человека. Многие морфологические показатели наследуются полигенно. Генетический контроль признака может быть в большей или меньшей мере ограниченным и специфическим. Отмечено также изменение уровня наследственного влияния с возрастом, его уменьшение в пубертатный период по сравнению с препубертатным (Никитюк, 1978).

В литературе имеются данные о корреляции показателей физического развития у детей и взрослых с антропометрическими характеристиками при рождении. Установлено, что масса тела ребенка при рождении остается значимым фактором для степени выраженности соматометрических показателей в период второго детства (Трухина и др., 2012). Доказано, что у детей, родившихся с малой массой тела, сохраняется ее дефицит и отставание по показателям длины тела до младшего школьного возраста. Также установлено, что крупные новорожденные (4000 г и больше) в течение первых 15 лет жизни имеют более высокие показатели длины и массы тела, а также обхвата грудной клетки. Имеются данные о том, что масса тела при рождении достоверно влияет на данную до 6 лет (Гурбо, 2005; Woźłow et al., 2005; Jopkiewicz, Zareba, 2005; Михайлова и др., 2016).

Вопрос о влиянии массы тела при рождении на физическое и интеллектуальное развитие ребенка исследуется рядом авторов, но основное внимание при этом уделяется детям, рожденным с экстремально низкой или с очень низкой массой тела (Kitchen, 1992; Nishida, 1992; Шабалов, 2004), и в

меньшей степени – детям, рожденным с низкой или большой МТ (Anderson, Doyle, 2004; Матковская, 2006; Жуйкова, Торопова, 2009).

Питание для живого организма – это источник энергии, пластических субстратов, участвующих в обмене веществ. Правильное в количественном и качественном отношении питание – важнейший фактор роста и гармоничного развития ребенка, адаптации к меняющимся условиям внешней среды, высокой иммунологической резистентности. Имеются данные о влиянии вида вскармливания на физическое развитие детей. Так, для младенцев оптимальным является грудное молоко матери, которое легко усваивается и содержит необходимые ребенку белки, жиры, углеводы, иммунологические и биологически активные вещества, защищающие от микробных и вирусных инфекций. У детей, находящихся на грудном вскармливании, низкий уровень инфекционных и желудочно-кишечных заболеваний, аллергических проявлений по сравнению с младенцами, получавшими искусственное питание с рождения (Алексеева и др., 2015).

В.А. Беляков с соавторами установил, что у детей, переведенных на искусственное вскармливание в более ранние сроки, к концу первого года жизни показатели длины и массы тела, а также обхвата грудной клетки выше, чем у детей, получавших материнское молоко (Беляков и др., 2003). Этой же группой авторов было выявлено, что дети, находящиеся на искусственном вскармливании, имея более высокие антропометрические показатели, чаще характеризовались нарушением гармоничности физического развития, чем их сверстники, получавшие грудное молоко.

Искусственное вскармливание стимулирует процессы роста и созревания детей. Биологический возраст опережается при искусственном питании на 20 % к 7 месяцам жизни (Binkin et al., 1988). Относительное увеличение потребления энергии и основных пищевых ингредиентов детьми, находящимися на искусственном вскармливании, может быть причиной стойкого закрепления повышенного потребления пищи и в дальнейшие периоды онтогенеза (Беляков и др., 2003).

Генотип человека (совокупность генов, унаследованных от матери и отца) задает границы, в которых будут варьировать значения морфологических показателей, поэтому на формирование антропометрических признаков детей

влияет так же и конституция родителей, их длина и масса тела (Bożyłow et al., 2005; Камаев, Проскуров, 2012). Польские исследователи предложили формулы для расчета дефинитивной длины тела детей в зависимости от длины тела их родителей, так как относят рост родителей к наиболее значимому фактору для прогнозирования длины тела детей (Kozłowska, 1998; Jopkiewicz, Zareba, 2005).

Учеными зафиксированы выраженные корреляции между длиной тела родителей обоего пола и длиной тела детей (Sharma, 1997). Получены значимые коэффициенты корреляции по росту в парах «мать – ребенок» и «отец – ребенок» и при сравнении среднеродительского роста с детским (Cristescu et al., 1999). Выявлены корреляции между длиной тела взрослого сына и длиной тела матери (Nikityuk, Filippov, 1977).

Имеются единичные работы, в которых приводится сравнение показателей физического развития различных национальностей, проживающих на территории Беларуси. Отмечено различие по ряду антропометрических показателей белорусских школьников, у которых оба родителя белорусы, от тех, у кого родители разной национальности (Тегако и др., 1981).

Влияние условий социальной среды на рост и развитие подростков. Уровень и динамика физического развития тесно связаны с социально-экономическими и гигиеническими условиями жизни детей и подростков (Будукоол, 2015). В то же время авторы ряда работ при оценке физического развития детей указывают на ведущую роль генетического фактора, что подтверждается различиями средних антропометрических параметров представителей разных этнических групп (Ефимова, Галсанжав, 2007).

У девочек размеры тела ассоциированы с порядком родов и курением матери во время беременности, т. е. менее крупные девочки являлись первородками и рождались у курящих матерей (Дерябин и др., 2007). Таким образом, физическое развитие детей – важный результирующий показатель реализации генотипа в фенотипе при конкретных экологических условиях (Димитриев и др., 2003).

Физическое развитие ребенка значительно варьирует в зависимости от внешнесредовых условий, т. е. относится к признакам с широкой нормой реакции.

Оптимальные условия позволяют максимально реализовать потенциальные возможности. Неблагоприятная среда (совместимая с возможностью существования), напротив, лимитирует развитие признака, приближая к нижнему уровню диапазона вариабельности. Реализация генотипа в рамках генетической программы в конкретный фенотип осуществляется в определенных условиях среды, поэтому является вероятностным процессом. Традиционным является учет уровня образования родителей, достатка семьи, жилищных условий, принадлежности к определенному классу, занятости родителей, их профессионального уровня и др. Установлены следующие тенденции: дети в семьях с хорошими жилищными условиями, родители которых имеют высшее образование, характеризуются более высокими показателями физического развития. При этом результаты других исследований этого не подтверждали. Следовательно, в разных регионах выявляются разнонаправленные векторы изменчивости признаков (Mladenova et al., 2003; Stolarczyk, Roślak, 2003; Година и др., 2004).

Оценка влияния социальных факторов на показатели физического развития является сегодня одним из актуальных вопросов антропологии, поэтому показатели роста и развития служат своеобразным индикатором происходящих в обществе процессов (Година, 2003).

Заключение

Таким образом, анализ литературных источников по проблеме формирования морфофункциональных показателей и развития вторичных половых признаков у городских школьников в перипубертатный период, проживающих в условиях воздействия экологически неблагоприятных факторов в сочетании с комплексом социально-экономических и психологических факторов, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья населения, позволил сделать следующие выводы:

1. Полученные различными исследователями данные о морфофункциональных показателях физического развития детей, проживающих в различных урбоэкологических условиях, носят разрозненный и неоднозначный характер, а выявляемые тенденции зачастую противоречивы.

2. Несмотря на то, что общие закономерности реализации генетической программы в ходе онтогенеза человека достаточно подробно изучены на индивидуальном и популяционном уровнях, следует изучать специфику сочетанного влияния разнообразных факторов среды на формирование фенотипического разнообразия в разных экологических нишах.

3. В большинстве работ признается, что ухудшение среды обитания вызывает существенные изменения морфофункциональных характеристик организма человека и в связи с этим необходим постоянный мониторинг их состояния у школьников, которые являются наиболее экосенситивной группой населения.

4. Данные, касающиеся развития вторичных половых признаков у городских подростков Беларуси, немногочисленны, а материалы, характеризующие сроки и темпы полового созревания мальчиков и девочек различных соматотипов, в доступной литературе встречаются крайне редко.

5. Обобщающих данных, характеризующих морфофункциональные показатели городских учащихся Беларуси у представителей различных типов телосложения, мало, хотя они имеют важное значение для оценки состояния здоровья детских контингентов и необходимы для разработки критериев индивидуальной оценки показателей физического развития ребенка.

6. Согласно данным литературы, биологические и внешнесредовые факторы оказывают влияние на развитие морфофункционального статуса детей и подростков. При этом на различных территориях их влияние не однозначно, что указывает на необходимость изучения влияния данных факторов на биологическое созревание ребенка в каждом конкретном регионе с целью выявления наиболее значимых из них, оказывающих влияние на формирование организма.

7. В доступной литературе практически отсутствуют материалы, посвященные лонгитудинальному изучению изменчивости типов телосложения городских подростков в период полового созревания.

В связи с вышеизложенным весьма актуальным является проведение комплексных исследований, посвященных изучению типологических особенностей формирования морфофункциональных показателей физического и полового созревания городских школьников в перипубертатный период, с целью изучения состояния их здоровья, а также выявления факторов среды обитания, которые в большей степени влияют на процессы биологического созревания организма.

ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объект исследования

Город Гомель – крупный промышленный центр с численностью населения около 500 тыс. человек, из которых 84 тыс. составляют дети (Зинович и др., 2011). Оценку состояния окружающей среды региона осуществляли на основании анализа данных Гомельского областного центра гигиены и эпидемиологии и Гомельского областного центра природных ресурсов и охраны окружающей среды, которые ежегодно проводят изучение условий среды обитания человека в г. Гомеле. Результатом исследований является суммарная балловая оценка загрязнения среды обитания по трем составляющим (воздух, вода и почва). В городе имеются такие крупные промышленные предприятия, как химический завод, радиозавод, завод «Центролит», теплоэлектроцентраль, станкостроительный завод, авторемонтный и другие, которые вносят существенный «вклад» в загрязнение окружающей среды региона.

В результате радиационных выбросов после аварии на ЧАЭС город отнесен к населенным пунктам с периодическим радиационным контролем (уровень загрязнения по цезию-137 составляет 1–5 Ки/км²). В 20 км к северо-востоку от города начинается зона отселения и отчуждения. В период проведения исследований радиационная ситуация на территории г. Гомеля оставалась стабильной. Значения мощности дозы гамма-излучения составляли 0,10–0,15 мкЗв/ч.

Изучение состояния атмосферного воздуха в г. Гомеле показало, что на фоне снижения на 14 % выбросов в атмосферу загрязняющих веществ стационарными источниками промышленных предприятий города ежегодно происходит увеличение «вклада» в экологическое неблагополучие воздушного бассейна от передвижных источников загрязнения атмосферы из-за роста количества эксплуатируемых автотранспортных средств. С 2008 г. отмечается тенденция нарастания среднегодовой концентрации формальдегида в воздухе города. Стабильно регистрируются превышения допустимых максимально-

разовых концентраций формальдегида во всех районах Гомеля. Одновременно в 2010 г. увеличились среднегодовые концентрации серы диоксида, аммиака, оксида углерода. Индекс загрязнения атмосферы в г. Гомеле является повышенным и составляет 5,0 (третье место в Беларуси после Могилёва и Гродно). Наиболее загрязнён атмосферный воздух в западной части города, в зоне влияния Гомельского химзавода, теплоэлектроцентрали-2, завода литья и нормалей, заводов стройматериалов, торгового оборудования, а также в центре, в районе железнодорожного вокзала, где высока транспортная нагрузка (Зинович и др., 2011).

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения в г. Гомеле используются в основном подземные воды. Результаты анализов на 01.01.2011 г. показали, что подземные воды эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов по основным показателям качества, за исключением высокого содержания железа и недостатка фтора, соответствуют требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 (Зинович и др., 2011).

Вклад уровня загрязнения почвы в показатель суммарной балловой оценки загрязнения среды обитания на территории Гомельской области составляет около 4% (Зинович и др., 2011).

Таким образом, анализ состояния среды обитания человека в г. Гомеле указывает на то, что по значению суммарной балльной оценки окружающей среды город относится к территориям экологического «риска» с допустимым уровнем загрязнения по химическим факторам. При этом необходимо отметить наличие дополнительного радиационного фактора, который играет важную роль в общем суммарном влиянии среды на состояние здоровья человека. В связи с этим изучение конституциональных особенностей развития морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков школьников, как наиболее чувствительной части населения, проживающей на данной территории, является весьма актуальным вопросом.

Объектом исследования явились материалы комплексного исследования морфофункциональных показателей физического развития и полового созревания учащихся общеобразовательных школ г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет. Всего обследовано 3895 школьников (1883 мальчика и 2012 девочек). На протяжении

2010–2012 гг. было проведено комплексное поперечное морфофункциональное обследование 3450 человек (1693 мальчика и 1757 девочек), не имеющих существенных отклонений в состоянии здоровья (I и II группы здоровья). Полученные данные записывались в карту обследования (таблица А1). В соответствии с принятой в антропологии методикой обследуемые были распределены в половозрастные группы с интервалом в 1 год. Численность обследованных в зависимости от пола и возраста представлена в таблице 2.1.

С целью изучения трансформаций типов телосложения во время полового созревания было проведено ежегодное повторное исследование в период с 2010 по 2014 гг. одних и тех же детей (лонгитудинальный метод): 38 мальчиков – в возрасте с 13 до 17 лет и 51 девочка – в возрасте с 10 до 14 лет.

Таблица 2.1. Распределение обследованных в возрастных группах (поперечное исследование 2010–2012 гг.).

Возраст	Количество обследованных	Мальчики	Девочки
7 лет	303	147	156
8 лет	335	179	156
9 лет	283	154	129
10 лет	283	160	123
11 лет	322	166	156
12 лет	307	143	164
13 лет	357	174	183
14 лет	350	168	182
15 лет	320	150	170
16 лет	304	129	175
17 лет	286	123	163
Итого	3450	1693	1757

Во всех исследованных выборках преобладали белорусы, которые родились и выросли в г. Гомеле и оба родителя которых являлись белорусами. Меньшую долю составили обследованные, у которых один из родителей белорус либо оба родителя не белорусы, дети которых родились и выросли в г. Гомеле. Таким образом, при доминирующей численности (91,5%) представителей коренной национальности (белорусы) общая выборка имеет смешанный национальный состав (таблица 2.2).

Таблица 2.2. Национальный состав обследованных.

Возраст, лет	Общее количество обследованных	Национальность родителей					
		оба родителя белорусы		один из родителей белорус		оба родителя не белорусы	
		п	%	п	%	п	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Мальчики							
7	147	130	88,5	14	9,5	3	2,0
8	179	156	87,2	19	10,6	4	2,2
9	154	138	89,6	12	7,8	4	2,6
10	160	145	90,6	12	7,5	3	1,9
11	166	155	93,4	9	5,4	2	1,2
12	143	133	93,0	8	5,6	2	1,4
13	174	154	88,5	16	9,2	4	2,3
14	168	149	88,7	17	10,1	2	1,2
15	150	138	92,0	8	5,3	4	2,7
16	129	120	93,0	6	4,7	3	2,3
17	123	118	95,9	3	2,5	2	1,6
Итого мальчиков	1693	1536	90,7	124	7,3	33	2,0
Девочки							
7	156	145	92,9	8	5,1	3	2,0
8	156	142	91,0	11	7,0	3	2,0
9	129	125	96,9	4	3,1	0	0
10	123	117	95,0	3	2,5	3	2,5
11	156	141	90,4	10	6,4	5	3,2
12	164	146	89,0	15	9,1	3	1,9
13	183	163	89,1	16	8,7	4	2,2
14	182	165	90,7	13	7,1	4	2,2
15	170	161	94,7	6	3,5	3	1,8
16	175	163	93,1	8	4,6	4	2,3
17	163	153	93,5	9	5,5	1	0,6
Итого девочек	1757	1621	92,2	103	5,9	33	1,9
Всего обследованных	3450	3157	91,5	227	6,6	66	1,9

Все исследования проводились с письменного согласия родителей, разрешения управления здравоохранения Гомельского областного исполнительного комитета (письма «О проведении исследований» № 955 от 03.06.2010 и № 2989 от 22.11.2010), а также на основании заключенных договоров о сотрудничестве между УО «Гомельский государственный медицинский университет» и средними образовательными школами № 21, 56, 58 г. Гомеля.

Для изучения динамики во времени морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков обследованных, а также влияния уровня

урбанизации на соматометрические показатели школьников, полученные в ходе работы данные сравнивались с материалами исследований, полученных Р.М. Моносзон-Любиной (1925); В.Я. Леонтьевым (1973); Г.Ф. Беренштейном с соавторами (1984; 1991; 1995); А.И. Киеней и В.А. Мельником (1994–1996, 2001); Т.Л. Гурбо с соавторами (2015).

2.2. Морфологические методы исследований

2.2.1. Исследование антропометрических показателей

Соматометрическое обследование школьников 7–17 лет проводилось с по унифицированной методики В.В. Бунака (1931, 1941) с использованием одного и того же инструмента одним и тем же исследователем. Программа исследования включала измерение массы тела, его продольных, поперечных, обхватных размеров, степени развития подкожного жираотложения, а также ширины эпифизов (ШЭ). Результаты заносились в специально разработанную карту обследования (таблица А1).

Определялась высота (см) расположения следующих антропометрических точек: верхушечной (длина тела); плечевой; подвздошно-остистой; лобковой; пальцевой. На основании полученных данных выполнялся расчет длины верхней конечности, длины нижней конечности и длины корпуса.

Обхваты на голове, туловище и конечностях измерены сантиметровой лентой (см): обхват головы; обхват шеи; обхват груди; обхват талии; обхват плеча (максимальный); обхват предплечья; обхват предплечья в самой узкой дистальной его части; максимальный обхват бедра; максимальный обхват голени; минимальный обхват голени.

Толщина кожно-жировых складок (КЖС) измерена калипером (мм): КЖС на спине (под лопаткой); КЖС на наружной (задней) поверхности плеча; КЖС на животе; КЖС бедра.

Скользящим циркулем проводилось измерение поперечного диаметра дистальных эпифизов костей плеча, предплечья, бедра, голени, как проекционных расстояний (см) между наиболее удаленными друг от друга точками.

Плечевой и тазовый диаметры, поперечный и сагиттальный диаметры грудной клетки измерялись (см) при помощи толстотного циркуля (тазомер).

Кроме измерения антропометрических показателей выполнен расчет индекса массы тела.

2.2.2. Метод количественного определения типов телосложения

Соматотип представляет собой интегральный фенотип, сформировавшийся в результате онтогенетической реализации генотипической (конституциональной) программы организма как целостной системы с разной степенью взаимосвязи морфологических, биохимических и функциональных показателей. Учитывая эту взаимосвязь, соматотипирование позволяет косвенно судить не только об индивидуальных и популяционных особенностях морфогенеза, но и о функциональной адаптации человека к определенным условиям жизнедеятельности под контролем нейрогормональной регуляции всех процессов в организме.

Использование единого метода определения типа индивидуального телосложения предоставляет возможность сопоставлять сведения о различных половозрастных, территориальных, этнических, расовых, профессиональных группах людей в различные периоды времени. Разнообразие методов определения типа телосложения человека, представленное в отечественных и зарубежных публикациях, служит препятствием для сопоставления полученных разными авторами результатов.

Некоторые из них основаны на визуальном выделении соматотипов человека. Наиболее часто используемыми на территории бывшего Советского союза являются схемы И.Б. Галанта (1927) для женщин, В.В. Бунака для мужчин (1931), а также схема В.Г. Штефко и А.Д. Островского для детей и подростков (1929). Исследователи дальнего зарубежья руководствуются схемами визуальной оценки типов телосложения, разработанными Э. Кречмером, У. Шелдоном, К. Сиго и др.

Однако существенным недостатком всех методов визуальных оценок типа телосложения человека является значительная зависимость их от субъективного

восприятия исследователем оцениваемых структурных особенностей скелета, степени выраженности скелетной мускулатуры и подкожного жирового отложения. Из-за этого степень сопоставимости полученных разными авторами данных невелика.

С целью более точной дифференциации соматотипа ученые во многих странах мира предпринимали попытки объективизировать методы определения типа телосложения человека, привлекая для оценки комплекс размерных показателей (Черноруцкий, 1925; Чтецов, 1978, 1979; Carter, Heath, 1990; Никитюк, Козлов, 1990; Дерябин, 2008; Т.В. Панасюк, 2008 и др.). При этом они учитывали корреляционную связь между основными координатами телосложения, прежде всего между пропорциями тела и развитием основных компонентов сомы.

Во многих медицинских исследованиях при определении типа телосложения руководствуются схемой, предложенной М.В. Черноруцким (1925). На основании величины индекса Пинье он выделил три типа телосложения: астенический, нормостенический и гиперстенический. В данной схеме автором было использовано недостаточное количество информативных для определения соматотипа антропометрических показателей, которые позволили бы точнее определить тип телосложения. В частности, М.В. Черноруцкий не использовал оценку индивидуальных особенностей степени подкожного жирового отложения и степени массивности внешней формы костей конечностей.

Согласно конституциональной системе Б. Хит и Л. Картера для оценки координат телосложения используется открытая шкала, начинающаяся с нуля и не имеющая верхнего предела. Метод основан на расчете стандартных уравнений множественной регрессии между соматотипом и антропометрическими признаками и более прямолинейно соотносит компоненты состава тела с такими признаками, как длина и масса тела, толщина кожно-жировых складок и ширина кости. Используется также и весо-ростовой индекс. Б. Хит и Л. Картер полагали, что их «универсальный соматотипологический метод» позволяет описывать конституцию «людей всех национальностей и рас, любого возраста и пола» (Heath, Carter, 1967). Одним из недостатков данной схемы является отсутствие

расчета индекса формы грудной клетки, который отражая степень уплощенности грудной клетки, является важной характеристикой соматотипа.

Наиболее значимым при определении соматотипа по методике Б.А. Никитюка и А.И. Козлова (1990) является его пропорциональность, о которой можно судить по показателю отношения суммы широтных размеров (ширины плеч, поперечного размера грудной клетки, ширины таза) к длине тела. Также авторы учитывают значения константы грудной клетки (отношение переднезаднего размера грудной клетки к поперечному), жировой (среднее арифметическое от суммы жировых складок на спине, плече, животе и бедре) и костной (полусумма диаметров запястья и лодыжек) констант. Предложенная исследователями схема соматотипирования охватывает все необходимые компоненты состава тела. Однако, на наш взгляд, для индивидуальной характеристики степени массивности внешней формы костей конечностей необходимо основываться также и на оценке величин диаметров 2-х эпифизов плеча (локоть) и бедра (колени) в сочетании со средней величиной обхватов в самом узком месте дистальной области предплечья и голени над лодыжками, отражающих массивность внешней формы скелета конечностей.

В.П. Чтецовым, М.И. Уткиной и Н.Ю. Лутовиновой (1978, 1979) при разработке схемы типологизации телосложения были использованы антропометрические данные – 24 признака для мужчин и 10 для женщин. Ими созданы специальные таблицы оценки степени выраженности признаков при помощи преобразования их в баллы. Отдельно определяются баллы скелетного, мышечного и жирового компонентов, а для женщин – только костного и жирового. Далее по специальной сетке находится соответствующий конституциональный тип. Несмотря на то, что при создании схемы была поставлена цель простоты и доступности ее использования, в действительности ее применение не только трудоемко, но зависит и от различий в топографии измерения разными авторами кожно-жировых складок.

Например, у И.И. Саливон, при попытке использования этой схемы на материалах по исследованию белорусов, среди них оказалось около 50 %

представителей неопределенного типа из-за расхождения в методике измерения жировой складки на бедре. И.И. Саливон измеряла складку в месте наибольшей выраженности жировых отложений на бедре – на передней поверхности его, а согласно указанной схеме этот признак измерялся непосредственно под паховой складкой, где жировое отложение выражено слабее. При обсуждении с В.П. Чтецовым такого несоответствия распределения соматотипов среди белорусов он согласился с важной ролью различий в методах измерений признаков.

Наиболее всесторонняя оценка особенностей телосложения была предложена В.Е. Дерябиным (1993, 2008), который на основании применения принципов многомерного статистического анализа при разработке новой конституциональной схемы выделил три главных вектора соматической изменчивости. Вместе они представляют трехмерное координатное пространство: первая ось описывает изменчивость общих размеров тела (габаритные размеры скелета) по координате макро- и микросомии; вторая ось разделяет людей по соотношению мышечного и костного компонентов; третья ось описывает изменчивость величины подкожного жирового отложения разных сегментов тела. В соответствии со схемой В.Е. Дерябина «конституционное пространство» открыто со всех сторон, поэтому любой человек может быть охарактеризован с его помощью. Практическое применение осуществляется путем вычисления отдельно для женщин и мужчин 6–7 типологических показателей при помощи уравнений регрессии по 12–13 антропологическим измерениям. По этим показателям находится точное место индивида в трехмерном пространстве конституциональной схемы. Выделение отдельных типов в этой схеме предельно условно и производится в большей степени в целях удобства. Однако составление уравнений регрессии является трудоемким и не очень удобным для использования в практическом здравоохранении.

Проанализировав преимущества и недостатки разных способов оценок типов телосложения, сотрудники отдела антропологии и экологии ГНУ «Институт истории Национальной академии наук Беларуси» И.И. Саливон, при непосредственном участии Н.И. Полиной и автора диссертации разработали и

внедрили в практическую деятельность новую количественную схему выделения вариантов типа телосложения среди школьников. Метод опубликован в брошюре «Способ количественной оценки типов телосложения по комплексу антропометрических показателей», и на него получен патент, а также два удостоверения на рационализаторское предложение. Была предпринята попытка, на основании собственных данных, создать схему балловой оценки количественных признаков, которая учитывала бы индивидуальные особенности степени выраженности соматометрических показателей организма, которую можно было бы легко использовать в практической антропологии и медицине.

Учитывая чрезвычайное разнообразие индивидуальных особенностей телосложения, все предложенные разными авторами методы дифференциации соматотипов, т. е. типов телосложения, достаточно условно проводят границы между ними, схематично описывая их особенности по совокупности реперных, с точки зрения авторов, признаков. Наш метод не является исключением и не претендует на универсальность применения, но оказался достаточно удобным для применения во врачебной практике среди населения Беларуси.

Известно, что особенности телосложения людей зависят от степени развития скелета, подкожного жировоголожения, скелетной мускулатуры. При отборе признаков авторами были опробованы различные сочетания размеров тела и индексов, отражающие соотношения компонентов состава тела, его габариты и форму. Оптимальным оказался комплекс, включивший пять достаточно информативных показателей: *СКЖС4*, *СДЭПБ*, *СОбПрГ*, *ИВР*, *ИФГК*.

Индивидуальные особенности *степени подкожного жировоголожения* объективно отражает балловая оценка *СКЖС4* в местах его наибольшей выраженности (на задней поверхности плеча в средней его трети, на передней поверхности в верхней трети бедра, под лопаткой, на животе на уровне пупка).

Индивидуальная характеристика *степени массивности внешней формы костей конечностей* может быть основана на балловой оценке средней величины диаметров 2-х эпифизов плеча (локоть) и бедра (колени) – *СДЭПБ* в сочетании со

средней величиной обхватов в самом узком месте нижней трети предплечья над запястьем и голени над лодыжкой – *СОБПрГ*.

Кроме исходных антропометрических признаков при индивидуальном соматотипировании использованы также индексы:

1) *ИВР* – индекс весо-ростовой (отношение МТ (кг) к ДТ (см), умноженное на 100) – отражает соотношение массы и длины тела, т.е. вклад сомы в габаритные показатели.

2) *ИФГК* – индекс формы грудной клетки (отношение СДГК (мм) к ПДГК (мм), умноженное на 100) – отражает степень уплощенности грудной клетки.

Чтобы рассчитать индивидуальные значения этих показателей, необходимы сведения о двенадцати количественных признаках. К ним относятся:

- ✓ ДТ и МТ;
- ✓ ПДГК и СДГК;
- ✓ толщина 4 КЖС (на дорзальной стороне средней трети плеча, на передней поверхности бедра в верхней его трети, под лопаткой и на животе на уровне пупка);
- ✓ обхваты в наиболее узких местах предплечья (над запястьем) и голени (над лодыжкой);
- ✓ ШЭ плеча (локоть при согнутой руке) и бедра (колени в положении сидя).

Как известно, размах внутригрупповой изменчивости показателей находится практически в пределах ($X \pm 3S$). Учитывая данное обстоятельство, для каждого из отобранных показателей и индексов рассчитывались градации балловых оценок по средним арифметическим величинам и сигмальным отклонениям. Принцип балловых оценок пяти количественных показателей основан на вычислении для каждого показателя в отдельности сигмальных отклонений от средней арифметической его величины в исследуемой половозрастной группе. За разделительный порог балловой оценки был принят размах изменчивости признака в пределах ($X \pm S$), ($X \pm 1,5S$) и ($X \pm 2S$).

Выбранная нами сигмальная рубрикация основывается на том, что в любой выборке средний размах внутригрупповой изменчивости показателей находится в пределах ($X \pm S$). В связи с тем, что от интервала $X \pm S$ на кривой нормального распределения отмечается резкий спад от $X \pm S$ до $X \pm 2S$, т.е. количество элементов, находящихся под кривой резко уменьшается, для дальнейшей сигмальной рубрики за разделительный порог был взят интервал в $\pm 0,5S$, чтобы показать более четкое распределение признака. Использование за разделительный порог интервала $\pm 0,25S$ привело бы к двухкратному увеличению количества интервалов, что мы считаем нецелесообразным.

Основываясь на этих принципах, для определенной половозрастной группы в конкретном регионе составляются таблицы балловых оценок для каждого из 5 показателей. В соответствии с табличными данными выставляется балловая оценка для каждого показателя у конкретного индивидуума с учетом его пола и возраста (таблица 2.3).

Следующий этап – суммирование баллов пяти исходных показателей для определения соматотипа, к которому можно отнести конкретного индивидуума ($ИВР + ИФГК + СКЖС4 + СДЭПБ + СОБПрГ$).

Чтобы в наименовании вариантов телосложения адекватно отразить особенности телосложения, авторы предложили использовать в классификационной схеме следующие категории основных соматотипов:

Лептосомный тип – тонкосложенный, с грацильным скелетом, ослабленным подкожным жиротложением и небольшой массой скелетной мускулатуры.

Мезосомный – среднесложенный, со средней степенью развития мышечной ткани, подкожной жировой клетчатки.

Гиперсомный – широкосложенный, с массивным скелетом, хорошо развитой мускулатурой и повышенным жиротложением.

Таблица 2.3. Оценка степени выраженности признака.

Баллы	Размах изменчивости величины признака в пределах балловой оценки
0	$X \pm S$
-1	от $X - S$ до $X - 1,5S$
-2	от $X - 1,5S$ до $X - 2S$
-3	$> X - 2S$
1	от $X + S$ до $X + 1,5S$
2	от $X + 1,5S$ до $X + 2S$
3	$> X + 2S$

Крайние варианты соматотипов представлены в качестве самостоятельных категорий: *астенизированный лептосомный* и *адипозный гиперсомный*. Ближайшие к мезосомному смешанные варианты обозначены как *мезолептосомный* и *мезогиперсомный* в зависимости от степени выраженности лептосомии или гиперсомии.

Классификационная схема суммарных балловых оценок различных соматотипов представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Классификационная схема суммарных балловых оценок соматотипов.

Соматотип	Диапазон балловых оценок
Астенизированный лептосомный (АстЛ)	меньше «-4»
Лептосомный (Л)	от «-3» до «-4»
Мезолептосомный (МЛ)	от «-1» до «-2»
Мезосомный (М)	«0»
Мезогиперсомный (МГ)	от «+1» до «+2»
Гиперсомный (Г)	от «+3» до «+4»
Адипозный гиперсомный (АдГ)	больше «+»4

Известно, что теоретически ожидаемое распределение оценок показателей физического развития составляет 68,3 % для показателей в пределах $X \pm S$ и 95,5 % – для находящихся в пределах $X \pm 2S$. То есть, величины выше и ниже средних должны составлять примерно по 13,6 %, а высокие и низкие – по 2,25 %. В действительности же распределение показателей отклоняется от теоретически ожидаемого, так как зависит от частоты встречаемости типов телосложения в конкретной выборке.

В нашем случае половые различия по интенсивности возрастной динамики размеров тела диктуют необходимость разработки нормативов балловых оценок индивидуальных показателей для каждой половозрастной группы в отдельности на основании предложенной И.И. Саливон методики соматотипирования, позволяющей более объективно классифицировать типы телосложения в процессе формирования организма. Эти нормативы были составлены докторантом для школьников 7–17 лет с годичным интервалом между возрастными группами (таблицы Б1–Б10).

В связи с тем, что астенизированные лептосомные, лептосомные, гиперсомные и адипозногиперсомные соматотипы у обследованных встречались редко в исследовании, они были объединены в три основные группы: лептосомные, включившие астенизированных лептосомных и лептосомных; мезосомные и гиперсомные, включившие адипозных гиперсомных и гиперсомных обследованных.

По результатам антропометрических исследований, для каждой возрастной группы мальчиков и девочек в зависимости от типа телосложения была создана компьютерная база данных на основе пакета программ «Microsoft Excel`2013».

Сравнение методов соматотипирования. Для оценки эффективности предложенного нами нового способа количественной оценки типа телосложения (метод 1) проведено соматотипирование обследованной группы школьников по схеме В.Г. Штефко и А.Д. Островского (метод 2).

В результате сравнительного анализа двух методов определения морфотипов установлено, что наиболее часто различия возникали в группах школьников со смешанными типами телосложения (таблица 2.5), в частности, по количеству школьников с мезолептосомным типом определяемому по количественной схеме, и мышечно-торакальному, по методике В.Г. Штефко и А.Д. Островского.

Таблица 2.5. Процентное распределение соматотипов среди школьников, обследованных по новой количественной схеме и методике, предложенной В.Г. Штефко и А.Д Островским.

Возраст, лет	Метод	Соматотипы							
	1	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ	-
	2	А	Т	М-Т	М	М-Д	Д-М	Д	Н
Мальчики									
7	1	1,1	5,4	25,0	35,8	16,3	8,7	7,6	-
	2	1,8	19,8	6,3	36,0	7,2	3,6	7,2	0,9
8	1	0,8	13,8	20,3	38,2	11,4	4,1	11,4	-
	2	2,1	16,8	14,7	35,7	8,4	4,2	8,4	0,7
9	1	2,3	9,4	15,3	43,5	7,1	10,6	11,8	-
	2	3,6	10,8	7,2	32,4	7,2	6,3	8,1	0,9
10	1	3,7	9,3	17,6	31,5	13,9	7,4	16,6	-
	2	5,6	11,2	11,2	28,0	12,6	6,3	7,0	0,7
11	1	4,7	7,1	20,0	27,1	18,8	8,2	14,1	-
	2	5,6	12,6	11,2	22,4	12,6	5,6	11,2	1,4
12	1	4,5	15,7	18,0	22,5	20,2	10,1	9,0	-
	2	6,3	12,6	9,9	25,2	9,9	6,3	8,1	1,8
13	1	4,7	8,2	27,1	29,4	11,7	7,1	11,7	-
	2	4,4	15,4	8,8	33,0	8,8	2,2	8,8	2,2
14	1	2,2	2,2	23,6	33,7	18,0	9,0	11,3	-
	2	2,2	15,4	11,0	33,0	8,8	2,2	8,8	2,2
15	1	3,4	8,0	21,6	31,8	21,6	4,5	9,0	-
	2	4,6	13,8	9,2	27,6	13,8	2,3	13,8	2,3
16	1	12,2	6,1	17,1	34,1	9,8	7,3	13,4	0
	2	9,0	10,8	10,8	36,0	3,6	2,7	10,8	0,9
17	1	10,1	5,1	8,9	40,5	15,2	6,3	13,9	-
	2	9,9	9,0	9,0	41,4	7,2	0	10,8	0
Девочки									
7	1	3,1	8,2	20,6	40,2	15,5	3,1	9,3	-
	2	4,0	12,6	11,7	36,0	10,8	0,9	9,0	0,9
8	1	5,7	5,7	18,1	39,1	16,2	3,8	11,4	-
	2	4,0	8,0	11,2	32,0	12,8	6,4	8,0	0,8
9	1	4,7	8,1	24,4	30,2	16,3	4,7	11,6	-
	2	6,3	9,0	9,0	27,0	10,8	7,2	9,0	0,9
10	1	9,2	10,3	14,9	29,9	18,4	3,4	13,8	-
	2	4,0	14,4	11,2	24,0	8,0	5,6	8,0	0,8
11	1	6,7	5,4	18,9	24,3	18,9	12,2	13,6	0
	2	7,0	8,4	7,0	31,5	8,4	2,8	12,6	1,4
12	1	6,3	7,5	15,0	37,5	13,8	3,7	16,2	-
	2	7,7	8,8	9,9	35,2	6,6	4,4	11,1	2,2
13	1	5,2	11,7	19,5	29,9	15,6	5,2	13,0	-
	2	6,6	17,7	11,1	33,0	6,6	3,3	11,1	2,2
14	1	5,2	7,8	20,8	36,4	9,1	6,5	14,3	-
	2	5,6	11,2	12,6	31,5	2,8	4,2	12,6	1,4
15	1	6,0	5,0	27,0	28,0	12,0	11,0	11,0	-
	2	2,0	10,0	20,0	34,0	6,0	2,0	8,0	2,0
16	1	2,2	12,1	24,2	27,5	14,3	8,8	11,0	-
	2	2,8	12,6	15,4	31,5	8,4	2,8	5,6	1,4
17	1	4,6	9,2	14,9	32,2	23,0	4,6	11,5	-
	2	2,8	14,0	12,6	35,0	12,6	2,8	8,4	0,7

Примечание: отдельные типы из схемы автора не соответствуют буквально типам схемы Штефко-Островского.

Реже отличия наблюдались между мезогиперсомными и мышечно-дигестивными типами, а также гиперсомными и дигестивно-мышечными. Между школьниками с крайними соматотипами (астенизированным лептосомным и астеноидным; адипозным гиперсомным и деигестивным) различия практически не выявлялись, так же как и между мезосомным и мышечным. Кроме того, количественная оценка не предусматривает неопределенного типа, выделенного в отдельный вариант по методу 2, что является большим преимуществом нашего способа.

Таким образом, сравнительный анализ подтвердил, что смешанные типы визуально дифференцируются более субъективно. На нашем материале соматотипирование по схеме Штефко-Островского отразило завышенный сдвиг в сторону лептосомии, особенно в младших возрастных группах мальчиков, а также низкую долю детей с повышенным жиротложением. Данные факты свидетельствуют о том, что использование предложенного нами метода количественной оценки типа телосложения по совокупности антропометрических показателей позволяет более объективно по сравнению с визуальным методом определять варианты телосложения школьников.

Кроме того, преимущества использования в антропологических исследованиях и во врачебной практике предложенного нами метода количественной оценки типа телосложения по совокупности антропометрических показателей заключаются в следующем:

1. по сравнению с другими количественными схемами предложенный нами метод включает оптимальный (на наш взгляд) комплекс антропометрических признаков, отражающих соотношения компонентов состава тела, его габариты и форму;

2. метод позволяет объективнее определять варианты телосложения не только среди детей, но и среди разных половозрастных групп взрослых людей, оценивать частоту их встречаемости в исследованных группах, а также изучать изменчивость характера распределения соматотипов как в процессе формирования организма, так и в течение определенного исторического периода;

3. при лонгитудинальных исследованиях метод дает возможность объективно оценить степень индивидуальной устойчивости выявленного в начале исследования варианта телосложения либо характер его изменения в процессе роста и полового созревания организма в конкретных условиях среды жизнедеятельности;

4. разработанный метод дифференциации типов телосложения по комплексу информативных антропометрических показателей может быть использован другими исследователями для разработки региональных балловых оценочных шкал на основании собственных материалов, что обеспечит сопоставимость полученных разными авторами в разное время результатов антропометрических исследований;

5. разработанная авторами компьютерная программа позволяет любому исследователю после внесения 12 измерительных антропометрических признаков в компьютерную базу данных быстро получить результат (тип телосложения индивида), что делает предложенный нами метод простым и доступным для работы как антропологов, так и врачей. (удостоверение на рационализаторское предложение «Программное обеспечение для количественной оценки типов телосложения детей и подростков» №1185 от 15.04.2014).

2.3. Методика определения степени выраженности вторичных половых признаков

Программа исследования уровня полового созревания подростков включала изучение степени выраженности следующих вторичных половых признаков: у мальчиков – степень оволосения лобка (Р), подмышечных ямок (Ах), пубертатное набухание сосков (С); у девочек – степень оволосения лобка (Р), подмышечных ямок (Ах) и степень развития молочных желез (Ма).

Стадии выраженности вторичных половых признаков определялись визуально по принятой в отечественной антропологии схеме J.M. Tanner (1962) и фиксировались в карте обследования (таблица А1). Данный метод в

отечественных источниках литературы модифицирован В.Г. Штефко и А.Д. Островским, которые выделяют от 3 до 5 стадий развития признаков, где стадия «0» соответствует «1» в принятой за рубежом схеме J.M. Tanner. Оценка развития вторичных половых признаков проводилась доцентом кафедры педиатрии УО «ГомГМУ» А.А. Козловским.

Возраст *menarche* у девочек определялся ретроспективно.

2.4. Методы исследования функциональных показателей

2.4.1. Измерение силовых качеств скелетной мускулатуры

Оценку силы скелетных мышц человека осуществляют методами кистевой и становой динамометрии, которые позволяют определить силу мышц кисти и мышц-разгибателей спины.

Кистевая динамометрия. Измерение максимальной силы (кг) мышц кисти проводилось с использованием кистевых динамометров (модели ДК25, ДК 50, ДК100, Россия). Динамометр трижды сжимался с максимальным усилием без рывка, сначала правой, затем левой рукой. Наибольшее отклонение стрелки динамометра являлось показателем максимальной силы мышц кисти (Питкевич и др., 2008).

Становая динамометрия. При измерении силы мышц-разгибателей спины (кг) был использован становой динамометр (ДС–200, Россия). Для определения становой силы испытуемый стремился выпрямить туловище и с этой целью изо всех сил, без рывка тянул рукоятку вверх, пытаясь выпрямить спину (Питкевич и др., 2008). Определение становой силы проводилось 3 раза.

Полученные индивидуальные данные кистевой и становой динамометрии фиксировались в карте обследованного (таблица А1).

2.4.2. Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы

Оценка состояния ССС обследованных выполнялась на основании показателей уровня САД и ДАД, ЧСС.

Измерение уровня САД и ДАД (мм рт. ст.) проводили аускультативным способом Н.С. Короткова в положении обследуемого сидя с использованием воздушного механического тонометра. Размер манжеты определялся в зависимости от окружности плеча обследуемого (Усов, 1994; Яромич, 2002). Показатели измерялись 3 раза.

Частота сердечных сокращений (уд/мин) определялась пальпаторно в покое при положении обследуемого сидя. Показатель измерялся 3 раза.

В карте обследования (таблица А1) фиксировались средние значения показателей САД, ДАД и ЧСС.

При массовых обследованиях для оценки типа адаптационной реакции и уровня здоровья выполняется расчет адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения (Ворсина, Калюнов, 2008). Для его получения учитывают: ЧСС (уд/мин); САД и ДАД (мм рт. ст.); возраст (В, лет); МТ (кг); ДТ (см). Расчет осуществляется по формуле:

$$АП = 0,011ЧСС + 0,014САД + 0,008ДАД + 0,014В + 0,009МТ - 0,009ДТ - 0,27.$$

Оценку уровня адаптации и здоровья обследованных проводили по значениям АП системы кровообращения в соответствии с данными таблицы 2.6.

Таблица 2.6. Оценка состояния здоровья по АП системы кровообращения.

Балл	Оценка уровня адаптации и здоровья
2,1 и ниже	Функциональные возможности достаточны; адаптация и здоровье удовлетворительные
2,11–3,20	Напряжение адаптационных механизмов; здоровье ниже среднего
3,21–4,30	Неудовлетворительная адаптация; предболезнь
4,31 и выше	Срыв механизмов адаптации; болезнь, требующая лечебных мероприятий

2.4.3. Определение функционального состояния дыхательной системы

Оценка состояния дыхательной системы школьников выполнялась методом спирометрии и пикфлоуметрии (Усов, 1994; Яромич, 2002; Мельник и др., 2010).

Спирометрия. Используя спирометр сухой портативный (ССП, Украина), выполнялась регистрация ЖЕЛ. Измерение ЖЕЛ проводили 3 раза.

Пикфлоуметрия. Измерение пиковой скорости выдоха (ПСВ, л/мин) проводилось методом пикфлоуметрии при помощи пикфлоуметра (ПФМ–800, Беларусь). Методика пикфлоуметрии используется в медицинской практике для измерения проходимости дыхательных путей. Измерения проводились 3 раза.

В бланке обследования (таблица А1) фиксировалось максимальное значение показателей ЖЕЛ и пиковой скорости выдоха.

2.4.4. Определение времени простых сенсомоторных реакций на световой и звуковой раздражители

С целью определения времени латентного периода сенсомоторных реакций (ЛПСМР) у исследуемых на световой и звуковой раздражители использовался экспресс-диагностический прибор «Барьер» (РОК 1, Россия).

Исследование проводилось в положении испытуемого сидя на стуле, в спокойном состоянии. Вначале определялось время ЛПСМР (мс) исследуемого на световой раздражитель, затем – на звуковой. Испытуемому было необходимо как можно быстрее нажать кнопку управления при появлении каждого сигнала. Последнее нажатие кнопки сопровождалось высвечиванием на индикаторе усредненного времени реакции на свет или звук из 20 ответов в миллисекундах.

Показатели ЛПСМР на световой и звуковой раздражители измерялись 3 раза. В карте обследования (таблица А1) фиксировались средние значения показателей.

Все приборы, используемые в работе для измерения функциональных показателей обследуемого, ежегодно проходили поверку в Гомельском центре метрологии, стандартизации и сертификации.

2.5. Анкетирование родителей

Бланк анкеты для родителей был разработан при участии ведущего научного сотрудника отдела антропологии ГНУ «Институт истории» доцента, к.и.н., демографа О.В. Марфиной, главного научного сотрудника отдела антропологии ГНУ «Институт истории» д.б.н., антрополога И.И. Саливон и докторанта, основываясь на данных литературных источников и учитывая особенности региона проживания исследуемых.

Для оценки степени влияния биологических и социальных факторов на формирование морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у школьников различных соматотипов в пре- и пубертатный период онтогенеза родителям обследованных было предложено письменно ответить на ряд вопросов (таблица А2), включенных в анкету: ДТ и МТ ребенка на момент рождения; продолжительность грудного вскармливания; время прорезывания первого зуба; возраст родителей при рождении ребенка; их ДТ и МТ; уровень двигательной активности ребенка (1 – низкий, не посещающие спортивные секции; 2 – средний, посещающие 1–2 раза в неделю не систематически; 3 – посещающие два и более раз в неделю систематически, занятия продолжительные); материальное положение семьи (1 – низкое, 2 – ниже среднего, 3 – среднее, 4 – выше среднего, 5 – высокое); уровень образования родителей (1 – среднее, 2 – среднее специальное и незаконченное высшее, 3 – высшее); площадь жилого помещения, приходящаяся на одного члена семьи; наличие отдельной комнаты у ребенка (1 – нет, 2 – да); площадь его комнаты; количество детей в семье (1 – один ребенок, 2 – два, 3 – три и более); очередность рождения ребенка (1 – первый, 2 – второй и т. д.).

2.6. Статистические методы обработки полученных данных

По результатам морфофункционального исследования были созданы компьютерные базы данных на основе пакета программ «Microsoft Excel`2007».

Статистическая обработка осуществлялась с применением пакета прикладных компьютерных программ «Statistica`7.0». Для характеристики обследованных групп использован стандартный методический подход, основанный на расчете данных описательной статистики (Гланц, 1999; Дерябин, 2004).

Гипотеза о нормальном распределении величин проверена с помощью критерия Шапиро – Уилка. Сравнение данных проводили с помощью непараметрических методов с использованием критерия Манна – Уитни (наиболее мощная (чувствительная) непараметрическая альтернатива t-критерию для независимых выборок). Значение $p < 0,05$ считалось надежной границей статистической значимости, как это принято в биометрических исследованиях (Гланц, 1999; Дерябин, 2004).

Полученные результаты при их описании представлены в виде средних арифметических величин (М) и среднеквадратичного отклонения (SD). Изменчивость скорости роста морфометрических и функциональных показателей физического развития обследованных в интервале 7–17 лет прослежена путем анализа их абсолютных и относительных ежегодных прибавок. Относительные прибавки рассчитаны в процентах от общего прироста за весь изучаемый возрастной период. Для установления сроков интенсификации и относительного замедления роста антропометрических признаков выполнялось сравнение показателей исследуемых смежных возрастных групп для каждого пола.

Для выявления тенденций изменений средних значений анализируемых показателей, полученных с помощью описательной статистики, выполнялось построение линий тренда.

При оценке данных с количественной и непрерывной формой изменчивости использован корреляционный анализ, который дает характеристику тесноты связи между признаками. Применен коэффициент корреляции Spearman, который предназначается для описания линейной связи количественных признаков. Для определения уровня различий в частотах встречаемости качественных признаков применен непараметрический критерий χ^2 Пирсона.

Для характеристики связи признака с набором независимых показателей (факторов) применен анализ главных компонент (вид факторного анализа) и метод множественного регрессионного анализа. Свойства главных компонент таковы, что каждая из них описывает некоторую закономерность изменчивости и скоррелированности исходных признаков. Применение главных компонент позволяет получить интегративный показатель общей величины развития какой-то системы признаков, основанный на их согласованной вариации. Результаты множественного регрессионного анализа позволяют установить достоверность влияния комплекса факторов на исследуемый признак, долю его вариации в зависимости от воздействующих факторов, а также оценить участие каждого фактора в множественной регрессионной связи.

Одной из проблем при сборе ретроспективных материалов с использованием анкетирования являются пробелы в данных, нарушающие их комплектность, что приводит к уменьшению общей численности наблюдений, пригодных для анализа в каждой возрастнополовой группе обследованных. Данный факт делает проблематичным выявление корреляций, часто имеющих весьма небольшую величину, как неслучайных. Для устранения подобного эффекта в диссертационном исследовании осуществляли объединение годовых групп в два возрастных интервала: у мальчиков от 7 до 12 лет (препубертатный период) и от 13 до 17 лет (пубертатный период), у девочек от 7 до 9 лет (препубертатный период) и от 10 до 14 лет (пубертатный период). Для объединения показателей подростков разного возраста в единую группу была проведена процедура нормирования. После ее осуществления средние арифметические величины становятся равными 0, а средние квадратические отклонения – 1. В результате значения признака (индивидуальные и групповые) выражаются в долях среднего квадратического отклонения. Для этих нормированных значений проводили необходимые вычисления.

При составлении таблиц нормативов морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков городских школьников использован центильный метод.

ГЛАВА 3 ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Одним из приоритетных направлений исследований зарубежных и отечественных антропологов остается изучение динамики во времени показателей роста и развития детей и подростков (Preese et al., 1992; Bielicki, Hulanicka, 1998; Ямпольская, 2000; Тегакко и др., 2004; McDonald et al., 2009; Година, 2011). При этом данных, характеризующих антропометрические показатели у городских детей и подростков различных типов телосложения, мало, хотя они имеют важное значение для оценки состояния здоровья детских контингентов и необходимы для разработки критериев индивидуальной оценки показателей физического развития ребенка.

Цель главы – оценить методом поперечного и лонгитудинального исследования у представителей различных соматотипов в возрастном интервале 7–17 лет изменения морфологического статуса, а также установить степень влияния некоторых биологических и социальных факторов на процесс формирования организма городских мальчиков и девочек Республики Беларусь различных морфотипов.

3.1. Закономерности возрастных и временных изменений процесса формирования телосложения городских школьников 7–17 лет

Формирование типа телосложения человека относится к наиболее дискуссионным вопросам на каждом этапе разработки учения о конституции, которое постоянно трансформируется и дополняется. В онтогенетическом плане антропологов интересуют закономерности формирования организма на различных этапах роста и полового созревания в разных экологических нишах с учетом изменчивой социально-экономической ситуации (Саливон, 2011).

В результате проведенного методом χ^2 сравнительного анализа данных установлено, что практически во всех возрастных группах обследованных обоего пола преобладал мезосомный тип телосложения ($p < 0,05-0,001$) (таблица 3.1).

Таблица 3.1. Процентное распределение соматотипов среди городских школьников Беларуси.

Возраст, лет	Соматотип						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
Мальчики							
7	1,1	5,4	25,0	35,8	16,3	8,7	7,6
8	0,8	13,8	20,3	38,2	11,4	4,1	11,4
9	2,3	9,4	15,3	43,5	7,1	10,6	11,8
10	3,7	9,3	17,6	31,5	13,9	7,4	16,6
11	4,7	7,1	20,0	27,1	18,8	8,2	14,1
12	4,5	15,7	18,0	22,5	20,2	10,1	9,0
13	4,7	8,2	27,1	29,4	11,7	7,1	11,7
14	2,2	2,2	23,6	33,7	18,0	9,0	11,3
15	3,4	8,0	21,6	31,8	21,6	4,5	9,0
16	12,2	6,1	17,1	34,1	9,8	7,3	13,4
17	10,1	5,1	8,9	40,5	15,2	6,3	13,9
Девочки							
7	3,1	8,2	20,6	40,2	15,5	3,1	9,3
8	5,7	5,7	18,1	39,1	16,2	3,8	11,4
9	4,7	8,1	24,4	30,2	16,3	4,7	11,6
10	9,2	10,3	14,9	29,9	18,4	3,4	13,8
11	6,7	5,4	18,9	24,3	18,9	12,2	13,6
12	6,3	7,5	15,0	37,5	13,8	3,7	16,2
13	5,2	11,7	19,5	29,9	15,6	5,2	13,0
14	5,2	7,8	20,8	36,4	9,1	6,5	14,3
15	6,0	5,0	27,0	28,0	12,0	11,0	11,0
16	2,2	12,1	24,2	27,5	14,3	8,8	11,0
17	4,6	9,2	14,9	32,2	23,0	4,6	11,5

Примечание: здесь и далее: АстЛ – астенизированный лептосомный; АдГ – адипозный гиперсомный; Г – гиперсомный; Л – лептосомный; МЛ – мезолептосомный; М – мезосомный; МГ – мезогиперсомный.

С началом периода полового созревания, у мальчиков в возрасте 12 лет и у девочек в возрасте 11 лет, отмечено снижение частоты случаев с мезосомным соматотипом до 22,5 и 24,5 % соответственно ($p < 0,05$). В данных возрастных группах наблюдается увеличение количества детей с мезолептосомным и мезогиперсомным телосложением ($p < 0,05$). Начиная с 12-летнего возраста среди мальчиков проявилась отчетливая тенденция к увеличению количества мезосомных соматотипов до 40,5 % у 17-летних ($p < 0,05$). Среди девочек

подобной зависимости установлено не было (рисунок 3.1), что обусловлено формированием половой специфичности гормонального статуса.

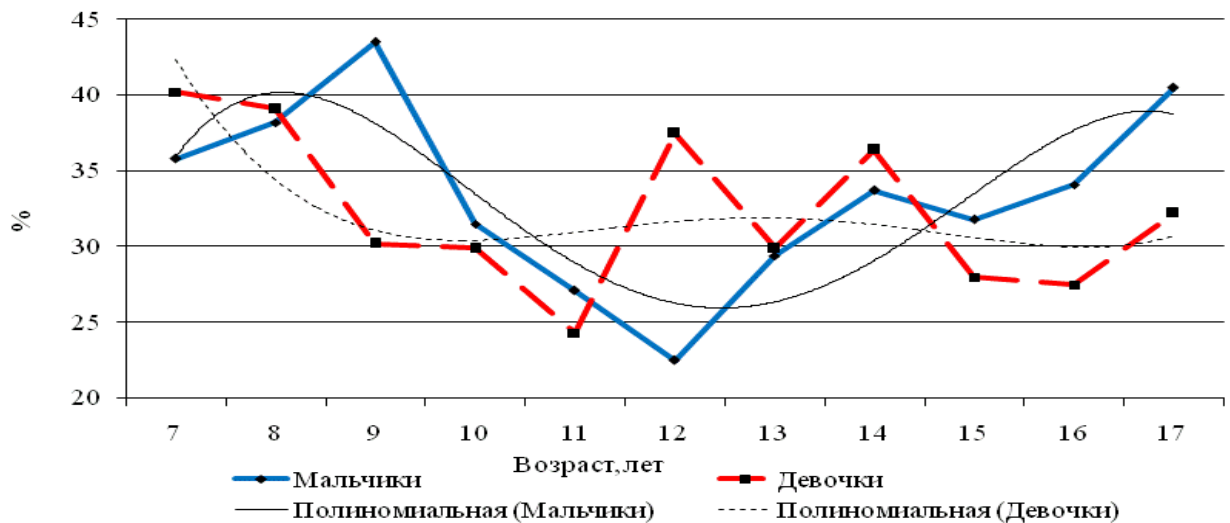


Рисунок 3.1 – Возрастная изменчивость распределения (%) мезосомного соматотипа среди городских школьников.

Увеличение с возрастом частоты встречаемости мезосомного типа телосложения выявлено также среди мальчиков и девочек в других регионах Беларуси (Хмурчик, 2017).

Обращает на себя внимание тот факт, что среди обследованных нами учащихся из переходных типов телосложения доминировал мезолеptosомный (рисунок 3.2). Частота его встречаемости среди мальчиков колебалась от 27,9 % у 13-летних до 8,9 % у 17-летних. При этом начиная с 13 лет у мальчиков на фоне увеличения мезосомного типа выявлено снижение мезолеptosомного соматотипа ($p < 0,05$). Диапазон возрастной изменчивости частот данного соматотипа у девочек был меньше по сравнению с мальчиками и находился в пределах от 14,9 % у 10- и 17-летних до 27,0 % у 15-летних.

Преобладание лептосомных типов телосложения выявлено и другими исследователями среди городских школьников Беларуси (Саливон, 2013), в том числе и в других регионах ближнего зарубежья (Кучма, 1999; Андреева и др., 2007; Букина, 2007; Суханова, Соколов, 2009; Ахмад и др., 2015), что отражает общую для городского населения тенденцию к лептосомизации, более

выраженную у девушек, среди которых проявляется еще и склонность к астенизации телосложения.

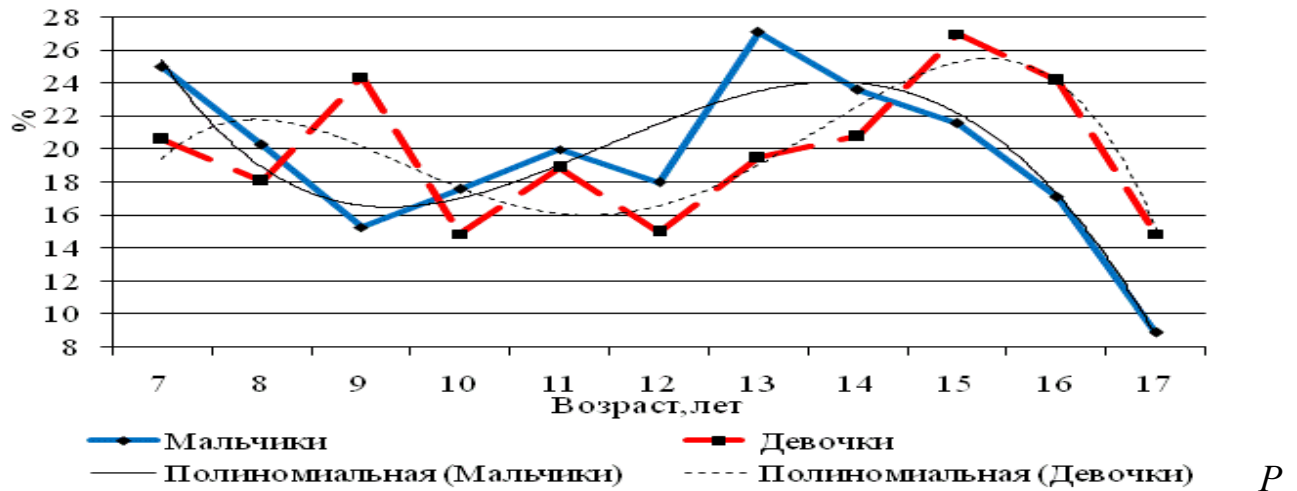


Рисунок 3.2 – Возрастная изменчивость распределения (%) мезолеptosомного соматотипа среди городских школьников.

Лептосомный соматотип наиболее часто встречался у мальчиков 12 лет (15,7 %), что связано с ускорением продольного роста, вызванного началом гормональных перестроек, связанных с вступлением этой группы мальчиков в пубертатный период (рисунок 3.3).

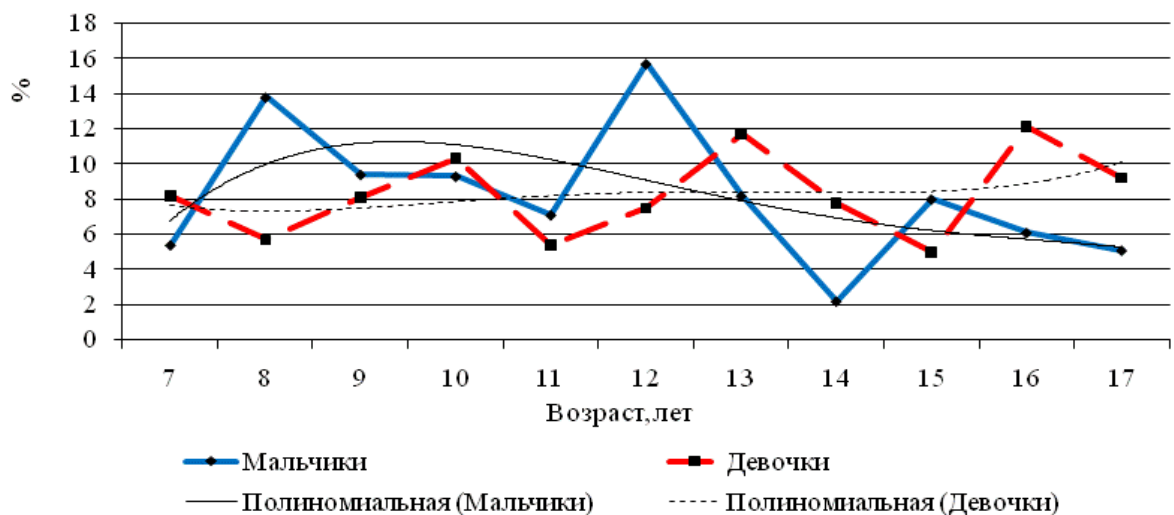


Рисунок 3.3 – Возрастная изменчивость распределения (%) лептосомного соматотипа среди городских школьников.

Величина абсолютной ежегодной прибавки ДТ в период от 12 до 13 лет среди мальчиков была максимальной. При этом в группе 7-, 16- и 17-летних мальчиков, т. е. до начала и в последние периоды окончания полового созревания, частота встречаемости лептосомного типа телосложения составляла всего 5,4, 6,1 и 5,1 % соответственно. Наименьшее количество мальчиков с этим соматотипом зафиксировано в возрасте 14 лет (2,2 %). Среди девочек изучаемого возрастного диапазона частота встречаемости лептосомного соматотипа колебалась в пределах от 5,0 % у 15-летних до 12,1 % у 16-летних.

Астенизированный лептосомный соматотип, характеризующийся дефицитом МТ, встречался среди исследуемых реже остальных вариантов (рисунок 3.4). Построенная полиномиальная линия тренда указывает на наличие статистически значимого ($p < 0,001$) увеличения числа мальчиков данного соматотипа от 8 к 16 годам (0,8 и 12,2 % соответственно). Количество девочек астенизированного лептосомного типа телосложения возрастало от 3,1 % у 7-летних до 9,2 % у 10-летних. В старших возрастных группах отмечена тенденция к сокращению количества девочек с данным соматотипом до 2,2 % у 16-летних.

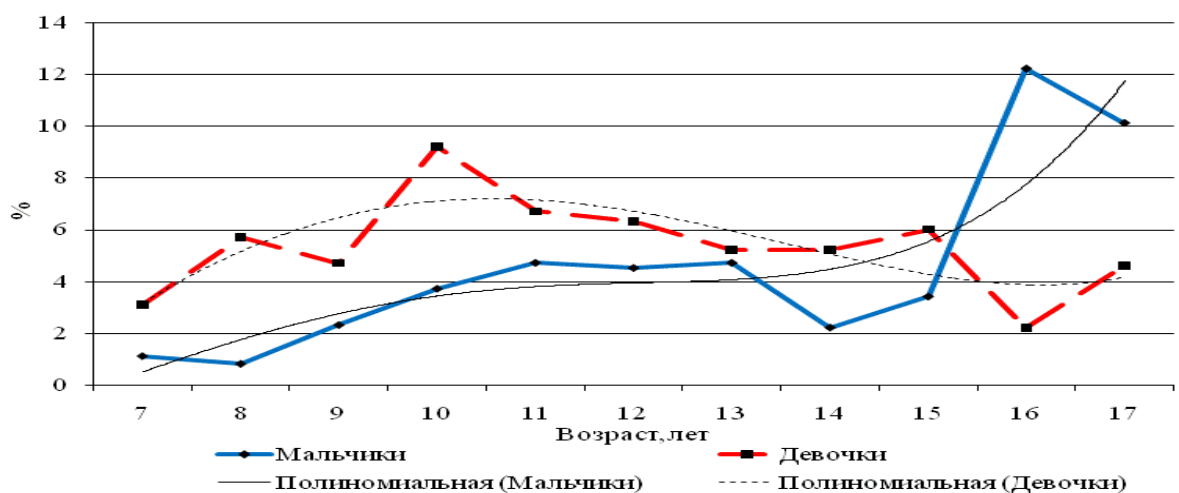


Рисунок 3.4 – Возрастная изменчивость распределения (%) астенизированного лептосомного соматотипа среди городских школьников.

Кривая частот встречаемости мезогиперсомного соматотипа у обследованных имела волнообразный характер (рисунок 3.5). Так, у мальчиков от 7 до 9 лет отмечено статистически значимое снижение процента с данным соматотипом от 16,3 до 7,1 % ($p < 0,001$). К началу полового созревания у мальчиков (12 лет) отмечено резкое повышение ($p < 0,05$) количества лиц с мезогиперсомным типом телосложения. При этом в возрасте 15 лет установлено максимальное число исследуемых с этим соматотипом (21,6 %). Среди девочек 7–13 лет частота случаев мезогиперсомного соматотипа колебалась в небольших пределах. В возрастном периоде от 14 до 17 лет отмечено значимое ($p < 0,001$) увеличение количества девочек данного соматотипа (от 9,1 до 23,0 % соответственно).

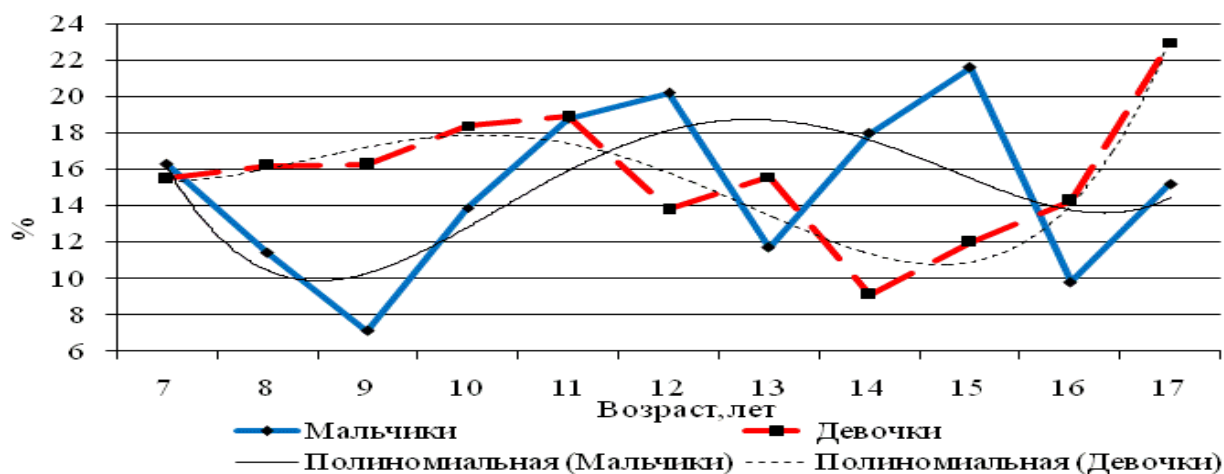


Рисунок 3.5 – Возрастная изменчивость распределения (%) мезогиперсомного соматотипа среди городских школьников.

Гиперсомный вариант (рисунок 3.6) встречался несколько реже по сравнению с противоположным ему лептосомным как среди мальчиков, так и среди девочек (таблица 3.1). Количество девочек с гиперсомным соматотипом по сравнению с лептосомным было больше только в 11 и 15 лет. У мальчиков такое соотношение данных типов прослеживалось более часто (в 7, 9, 11, 14, 16 и 17 лет).

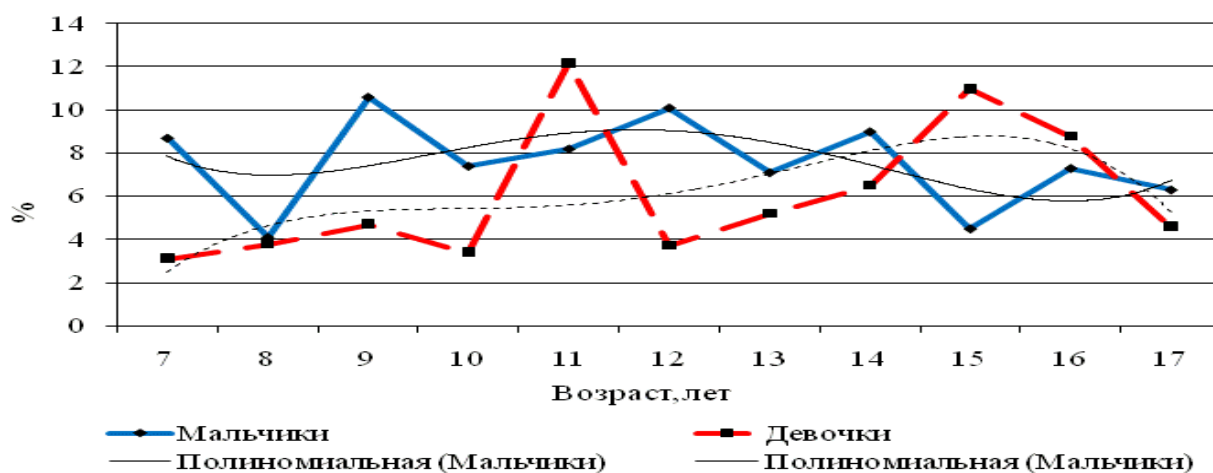


Рисунок 3.6 – Возрастная изменчивость распределения (%) гиперсомного соматотипа среди городских школьников.

Практически среди всех возрастных групп обследованных адипозный гиперсомный вариант телосложения, характеризующийся склонностью к повышенному подкожному жируотложению, встречался статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) чаще по сравнению с противоположным ему астенизированным лептосомным (таблица 3.1; рисунок 3.7). Аналогичные результаты получены и при обследовании школьников г. Гродно (Хмурчик, 2017).

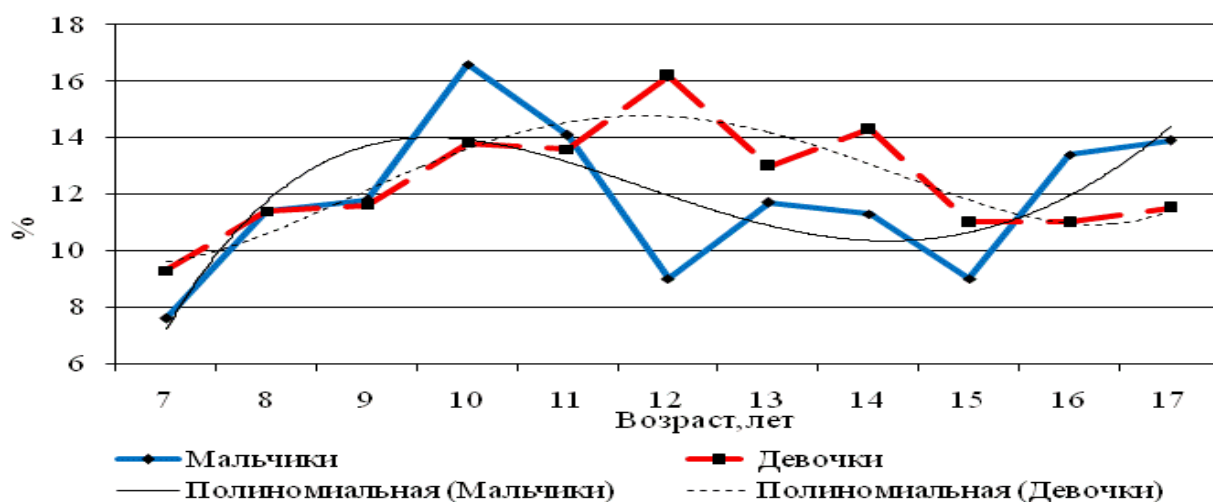


Рисунок 3.7 – Возрастная изменчивость распределения (%) адипозного гиперсомного соматотипа среди городских школьников.

Пределы колебаний частоты встречаемости адипозного гиперсомного соматотипа у мальчиков составили от 7,6 % у 7-летних до 16,6 % у 10-летних. У девочек в возрасте от 7 до 12 лет отмечался более высокий процент этого варианта – от 9,3 до 16,2 % соответственно. В старших возрастных группах девочек проявилась тенденция к снижению встречаемости адипозного гиперсомного соматотипа (рисунок 3.7).

Анализ динамики распределения соматотипов в пре- и постпубертатный период показал, что среди мальчиков от 7 к 17 годам (рисунок 3.8а) произошло существенное увеличение количества лиц астенизированного лептосомного (от 1,1 % у 7-летних до 10,1 % у 17-летних, $p < 0,001$) и адипозного гиперсомного (от 7,6 % у 7-летних до 13,9 % у 17-летних, $p < 0,05$) вариантов телосложения за счет значимого ($p < 0,05$) снижения частоты встречаемости мезолептосомного соматотипа от 25,0 % (в 7 лет) до 8,9 % (в 17 лет).

Выявлена тенденция к увеличению процента мезосомных 17-летних юношей (40,5 %) по сравнению с 7-летними мальчиками (35,8 %).

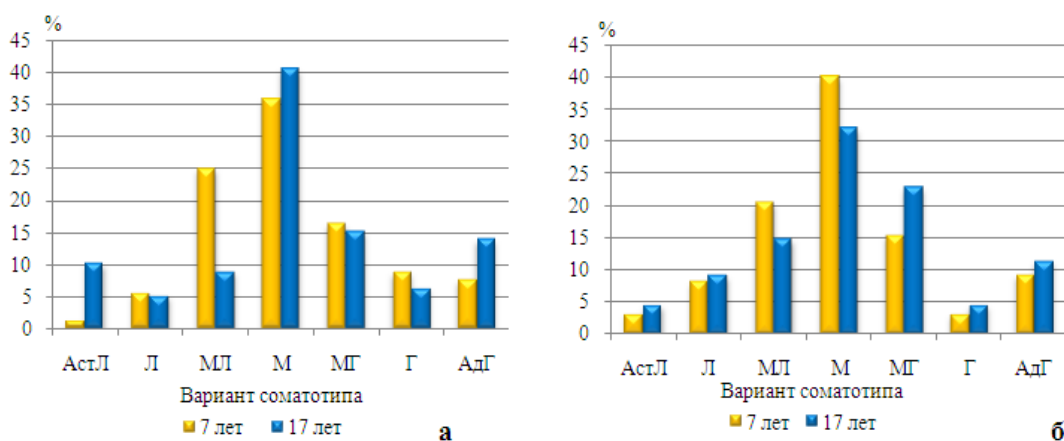


Рисунок 3.8 – Процентное распределение соматотипов среди городских мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси в пре- и постпубертатный периоды.

Среди обследованных девочек в изучаемом возрастном периоде установлена тенденция к снижению процента встречаемости мезолептосомного и мезосомного соматотипов к 17 годам за счет сдвига в сторону увеличения гиперсомных (особенно мезогиперсомного) вариантов телосложения (рисунок 3.8б).

Изучая возрастную динамику распределения частот соматотипов среди городских школьников Республики Беларусь в 2000-2003 гг. в возрасте от 8 до 17 лет, И.И. Саливон (2013) выявила нарастание лептосомных вариантов среди юношей и девушек за счет сокращения мезосомного варианта и гиперсомных типов. Аналогичные результаты получены при обследовании школьников различных регионов России (Букина, 2007; Андреева и др., 2007; Исламова, 2008; Суханова, Соколов, 2009; Ахмад и др., 2015).

Несмотря на то, что в нашей выборке также выявлено преобладание исследуемых с лептосомными соматотипами по сравнению с гиперсомными в ходе возрастной динамики от 7 до 17 лет у мальчиков и девочек г. Гомеля, к 17 годам проявилась тенденция к снижению доли школьников с мезолептосомным соматотипом, более выраженная у мальчиков.

Изменения во времени частот встречаемости соматотипов среди городских школьников с 1998–1999 по 2010–2012 гг. С учетом имеющихся методических расхождений в способах определения типа телосложения школьников, предложенного автором и используемых другими исследователями, проведение сравнительного анализа результатов возможно только с материалами, полученными И.И. Саливон и Н.И. Полиной, которые применяли аналогичную схему соматотипирования при обследовании школьников г. Гомеля в 1998–1999 гг.

Сравнительный анализ распределения соматотипов у городских школьников, обследованных в 2010–2012 гг. и в конце 1990-х (первая и вторая группы соответственно) показал, что среди 8-летних мальчиков за десятилетие статистически значимо увеличивалось количество мезосомных ($p = 0,015$) и возникала тенденция к увеличению числа мезолептосомных и лептосомных соматотипов за счет значимого сокращения численности мезогиперсомных ($p = 0,016$) и гиперсомных ($p = 0,008$) типов (таблица 3.2). В пубертатный период развития (13 лет) между мальчиками обеих исследуемых групп не зафиксировано значимых различий во временных изменениях частот встречаемости соматотипов. Однако к окончанию периода полового созревания наблюдалось статистически значимое увеличение числа подростков с мезосомным типом ($p = 0,005$) за счет

значимого снижения количества с мезолептосомным ($p = 0,001$) первой группы по сравнению с ровесниками из второй.

Таблица 3.2. Процентное распределение соматотипов среди городских школьников Беларуси в 1998–1999 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Группа	Соматотип						
		АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
Мальчики								
8	1	0,8	13,8	20,3	38,2	11,4	4,1	11,4
	2	3,3	7,4	13,2	23,1	24,0	14,9	14,0
13	1	4,7	8,2	27,1	29,4	11,7	7,1	11,7
	2	2,1	10,3	18,5	30,8	18,5	8,2	11,6
17	1	10,1	5,1	8,9	40,5	15,2	6,3	13,9
	2	6,0	11,2	32,8	20,7	16,4	7,8	5,2
Девочки								
8	1	5,7	5,7	18,1	39,1	16,2	3,8	11,4
	2	4,8	10,3	28,6	32,5	11,9	6,3	5,6
13	1	5,2	11,7	19,5	29,9	15,6	5,2	13,0
	2	8,0	9,4	26,1	30,4	13,0	5,8	7,2
17	1	4,6	9,2	14,9	32,2	23,0	4,6	11,5
	2	14,0	17,3	24,0	15,3	8,7	3,3	17,3

Примечание: группа 1 – данные обследования школьников в 2010–2012 гг.;
группа 2 – данные обследования школьников в 1998–1999 гг.

Анализ временных изменений частот встречаемости соматотипов за десятилетие среди девочек свидетельствует о том, что в допубертатный период (8 лет) отмечена тенденция к увеличению доли лиц с мезосомным соматотипом от 32,5 до 39,1 % при снижении доли с мезолептосомным типом от 28,6 до 18,1 % (таблица 3.2). В период полового созревания (13 лет) значимых различий временных изменений частот встречаемости соматотипов у школьниц первой и второй групп не выявлено. К окончанию периода полового созревания (17 лет) зафиксировано статистически значимое увеличение численности девочек первой группы с мезосомным ($p = 0,004$), а также мезогиперсомным ($p = 0,004$) типами и сокращение числа с астенизированным лептосомным типом конституции ($p = 0,040$) по сравнению со сверстницами из второй группы.

Увеличение за период между исследованиями доли городских школьников обеих половых групп с мезосомным соматотипом и снижение доли с лептосомными типами может происходить за счет улучшения качества жизни

городского населения, его питания и возрастания числа детей и подростков, занимающихся в спортивных секциях, которые становятся все более доступными для жителей города с различным материальным положением.

Таким образом, установлено, что в исследованный период среди школьников обеих половых групп увеличивается количество представителей с мезосомным соматотипом за счет снижения числа лиц с лептосомными. Статистически значимые изменения во времени частот встречаемости соматотипов чаще выявлялись среди мальчиков, что свидетельствует о более высокой степени влияния изменяющихся внешнесредовых факторов на их организм по сравнению с девочками.

3.2. Конституциональные особенности возрастной динамики соматометрических показателей городских школьников

Соматотипический подход позволяет более точно определять типологическую специфику реакций индивидуума на экологическое неблагополучие и обоснованно выделять группы риска в отношении повреждающих факторов, чтобы своевременно осуществлять профилактические мероприятия еще до возникновения симптомов заболевания.

Целью данной части работы явилось изучение особенностей возрастной динамики антропометрических показателей у городских мальчиков и девочек Республики Беларусь в зависимости от соматотипа.

В связи с тем, что астенизированные лептосомные, лептосомные, гиперсомные и адипозногиперсомные обследованные встречались редко, в исследовании они были объединены в три основные группы: лептосомные, состоящие из астенизированных лептосомных и лептосомных; мезосомные; гиперсомные, включающие адипозных гиперсомных и гиперсомных учащихся.

В результате проведенных исследований установлено, что соматометрические показатели обследованных с возрастом активно увеличивались, однако, интенсивность их прироста у мальчиков и девочек имела особенности и зависела от соматотипа.

Длина тела у исследованных от 7 до 17 лет была больше у мальчиков всех типов телосложения (таблица В1) по сравнению с девочками (кроме 7-летних мезосомных, у которых выявлена противоположная тенденция). Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличились ($p < 0,001$). Статистически значимые половые различия показателя установлены у представителей мезосомного и гиперсомного типов в 14–17 лет, мезосомного и лептосомного – в 15–17 лет (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$).

Более высокие показатели ДТ у школьников гиперсомных типов по сравнению с мышечным и торакальным также выявлены в работах других исследователей (Федотова, 2005; Лукина и др, 2012).

В изученном возрастном интервале ДТ увеличивалась больше ($p < 0,05$) у мальчиков мезосомного и девочек лептосомного соматотипов (таблицы В33, В34). Общий прирост ДТ у мальчиков от 7 до 17 лет всех типов телосложения выше, чем у девочек (таблицы В33, В34). При этом интенсивность прироста ДТ у школьников зависела от их телосложения (рисунок 3.9).

Наиболее раннее пубертатное увеличение ДТ отмечено у гиперсомных мальчиков (12–13 лет). Максимальный прирост показателя среди мезосомных мальчиков зафиксирован с 13 до 14 лет, а среди лептосомных – с 14 до 15 лет (рисунок 3.9а). Выявленная закономерность связана с тем, что в соответствии с полученными автором данными, у мальчиков с гиперсомной конституцией раньше наступает период полового созревания, затем пубертатный период начинается у мезосомных и лептосомных подростков.

Среди девочек установлена такая же тенденция максимальных приростов ДТ, как и у мальчиков, однако, в более ранние сроки (рисунок 3.9б). Значимые приросты показателя у гиперсомных девочек отмечены в возрастном диапазоне от 9 до 12 лет, у мезосомных – от 10 до 13 лет и лептосомных – от 11 до 13 лет. Начиная с 13-летнего возраста темпы прироста признака у девочек резко снижались (рисунок 3.9б).

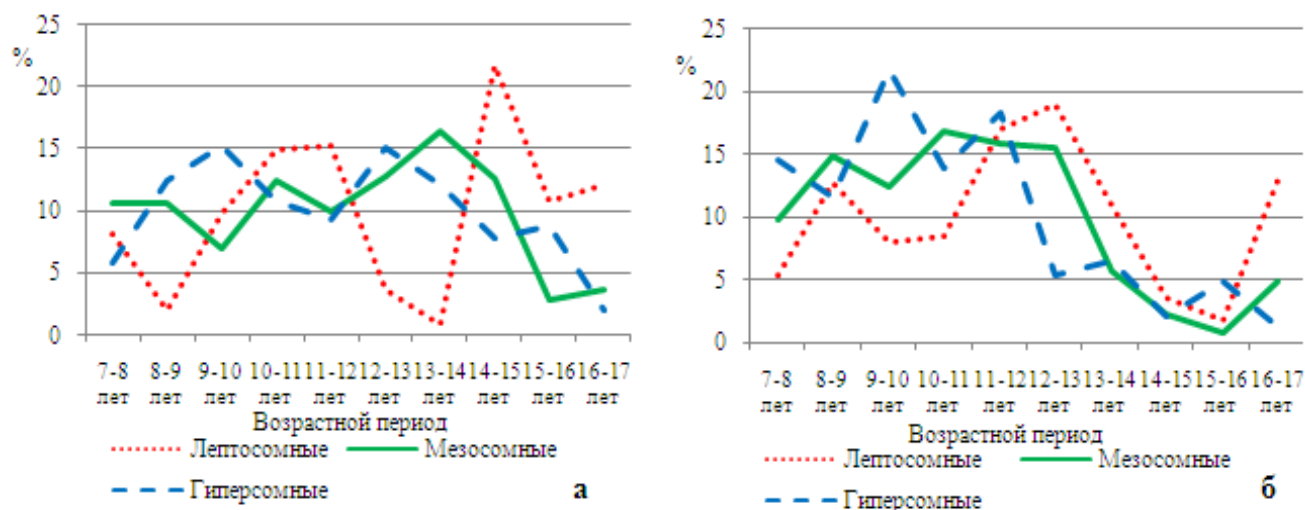


Рисунок 3.9 – Относительные годовые приросты длины тела у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Исследуя городское население Республики Беларусь И.И. Саливон (2013) установлено более раннее увеличение ДТ у мальчиков и девочек мезосомного и гиперсомных соматотипов (до 13 лет) и более позднее (после 13 лет) у представителей лептосомных типов, что согласуется с полученными нами и другими авторами данными.

В связи с одновременным вступлением в пубертатный период представителей разных типов телосложения наибольшая вариабельность показателей ДТ зафиксирована у мальчиков в возрастных группах 13 и 14 лет, у девочек – 11 и 12 лет.

Сегменты тела. На основе проведенных измерений антропометрических показателей у исследуемых различных соматотипов выполнен расчет ряда производных признаков, характеризующих продольные размеры отдельных сегментов тела: длина корпуса, руки, ноги.

Длина корпуса в возрастном диапазоне от 7 до 17 лет больше у мальчиков (таблица В2) всех соматотипов, относительно девочек-сверстниц (кроме 13–15-летних лептосомных, 12- и 13-летних мезосомных и 12-летних гиперсомных сверстников). В изученном возрастном интервале длина корпуса в большей степени увеличивалась у мезосомных мальчиков и лептосомных девочек (на 24,33 и 19,31 см соответственно).

Общий прирост длины корпуса у мальчиков независимо от соматотипа был выше, чем у девочек (таблицы В33, В34). Наиболее раннее увеличение длины корпуса (рисунок 3.10а) отмечено у мезосомных мальчиков в начале и в конце периода полового созревания (12–13 и 14–15 лет). Максимальный прирост показателя среди лептосомных мальчиков зафиксирован с 16 до 17 лет. Среди обследованных с гиперсомной конституцией выделяется 2 периода интенсификации прироста показателя (9–10, 12–13 лет).

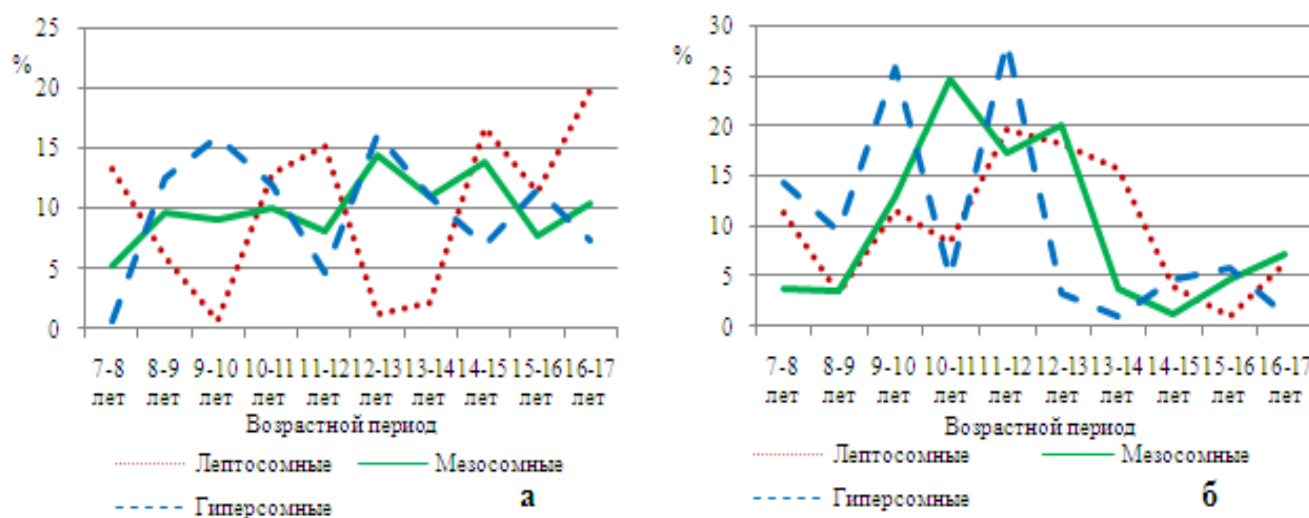


Рисунок 3.10 – Относительные годовые приросты длины корпуса у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Таким образом, интенсивность прироста длины корпуса в двух обследованных половых группах зависела от особенностей их телосложения. Однако в исследованиях, проводимых другими авторами, выявлено, что у мальчиков, в отличие от девочек, не наблюдается связи типа конституции с длиной туловища (Лукина и др., 2012).

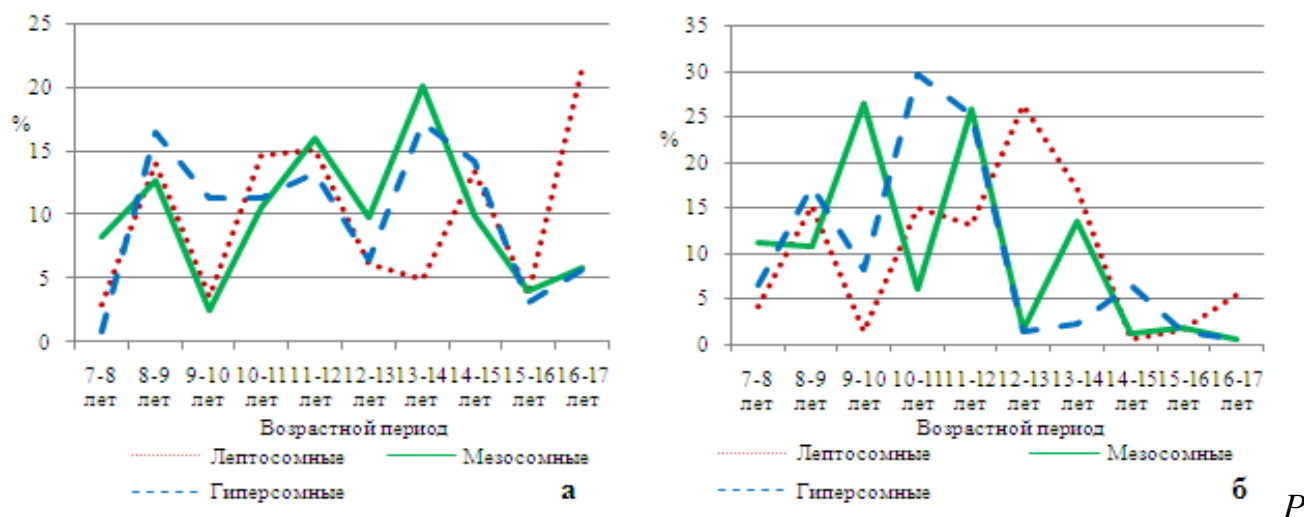
Среди девочек максимальные приросты длины корпуса выявлены в более раннем возрасте, чем у мальчиков (рисунок 3.10б). При этом изучаемый показатель у девочек гиперсомного и мезосомного соматотипов наиболее интенсивно начинал нарастать с возрастного диапазона 10–13 лет, а у лептосомного – с 11–14 лет. Интенсивность прироста длины корпуса у девочек,

так же как и ДТ, оставалась на высоком уровне на протяжении всего периода полового созревании, после чего наступало резкое снижение приростов.

Среди мальчиков гиперсомного и мезосомного телосложения длина корпуса и тела в пубертатный период нарастает относительно равномерно в отличие от лептосомных сверстников.

Длина руки в возрастном диапазоне от 7 до 17 лет была больше у мальчиков всех типов телосложения, чем у девочек (таблица В3). Статистически значимые половые различия (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$) установлены между исследуемыми мезосомного типа в 14–17 лет, гиперсомного – в 15–17 лет, а лептосомного – только в 17 лет. Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличивались ($p < 0,001$). За весь изучаемый возрастной период наиболее существенным увеличением длины руки характеризовались лептосомные мальчики и девочки (27,49 и 19,73 см соответственно).

Общий прирост длины руки у мальчиков независимо от соматотипа был больше, чем у девочек (таблицы В33, В34). Периоды наиболее существенного увеличения длины руки у мезосомных мальчиков зафиксированы с 11 до 12 лет и с 13 до 14 лет, у лептосомных – с 11 до 12 и с 16 до 17 лет, у гиперсомных – с 8 до 9 и с 13 до 14 лет (рисунок 3.11а).



исунок 3.11 – Относительные годовые приросты длины руки у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Среди девочек максимальные приросты длины руки выявлены в более раннем возрасте, чем у мальчиков (рисунок 3.11б). При этом изучаемый показатель у

гиперсомных девочек наиболее интенсивно нарастал в возрастном диапазоне 10–12 лет, у мезосомных – с 9 до 12 лет, а у лептосомных – с 13 до 14 лет.

Зависимость размеров верхней конечности от типа телосложения выявлены и другими исследователями (Лукина и др, 2012), которые установили, что данные показатели, так же как и в нашем исследовании, выше у гиперсомных школьников двух половых групп.

Длина ноги у мальчиков была больше (таблица В4), чем у девочек, независимо от типа телосложения, и только в 13 и 14 лет у лептосомных девочек этот показатель выше, чем у мальчиков. Статистически значимые половые различия определялись у представителей мезосомного типа в 14–17 лет, гиперсомного – в 11, 15, 16 лет, лептосомного – только в 17 лет. Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличивались ($p < 0,001$).

В изученном возрастном интервале длина ноги увеличивалась примерно в одинаковой степени у мальчиков и девочек всех соматотипов. Таким образом, общее увеличение ДТ у обследованных различных соматотипов в основном связано с различиями длины корпуса.

Общий прирост длины ноги независимо от типа телосложения выявлен больше у мальчиков, чем у девочек (таблицы В33, В34).

Период наиболее существенного увеличения длины ноги у мезосомных мальчиков зафиксирован с 13 до 14 лет, у лептосомных – с 14 до 15 (рисунок 3.12). Среди мальчиков гиперсомного телосложения происходило относительно равномерное увеличение показателя с 7 до 14 лет с последующим снижением интенсивности прироста в старших возрастных группах (рисунок 3.12а).

У девочек, вследствие более раннего начала и завершения полового созревания, максимальные приросты длины ноги (как и других соматометрических показателей), выявлены в более раннем возрасте, чем у мальчиков (рисунок 3.12б). При этом данный показатель у девочек мезосомного и лептосомного телосложения наиболее интенсивно нарастал в возрастном диапазоне 8–9 лет, а у гиперсомного – с 10 до 11 лет. Следует также отметить наличие второго пика прироста показателя, который наблюдался у лептосомных

девочек в интервале с 12 до 13 лет, у мезосомных – с 11 до 12 и у гиперсомных – с 13 до 14 лет.

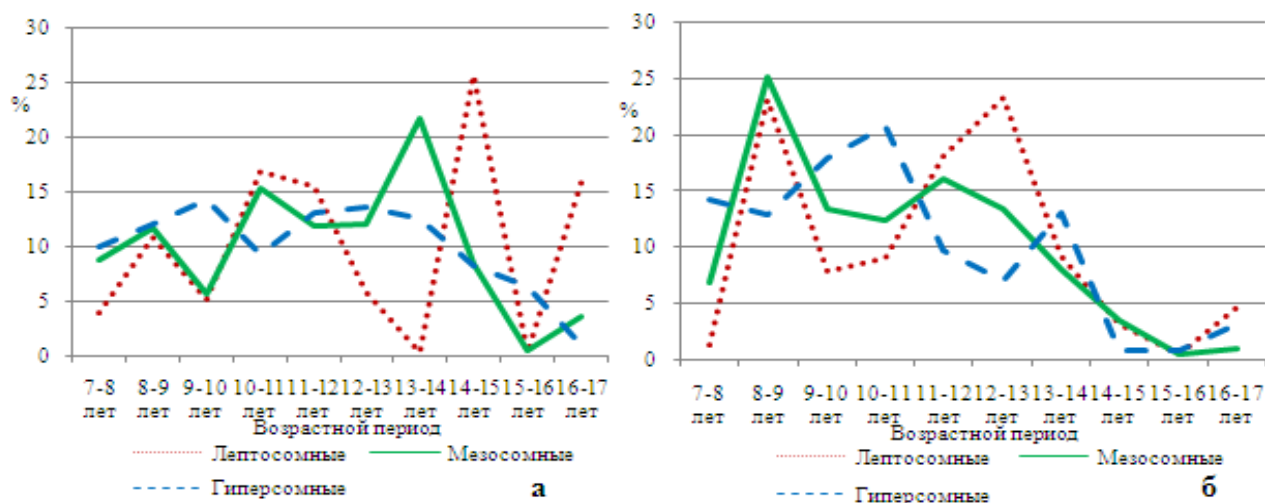


Рисунок 3.12 – Относительные годовые приросты длины ноги у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Масса тела обследованных в 7–17 лет установлена больше у мальчиков всех типов телосложения (таблица В5) по сравнению с девочками (кроме 9-летних гиперсомных исследуемых, у которых отмечена обратная зависимость). Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличились ($p < 0,001$).

Статистически значимые половые различия установлены между сверстниками мезосомного и гиперсомного типа в 13, 15–17 лет, а лептосомные мальчики тяжелее своих сверстниц в 7, 11, 14 и 17 лет ($p < 0,05–0,001$).

За весь изучаемый возрастной период МТ в большей степени увеличивалась у мальчиков и девочек гиперсомного соматотипа. При этом выявленная закономерность более ярко выражена среди мальчиков. Более значительное увеличение МТ у школьников гиперсомных типов по сравнению с лептосомными установлено и в исследованиях И.И. Саливон, которой также отмечено что у представителей адипозного гиперсомного соматотипа после 13 лет приросты МТ сильно уменьшаются в отличие от лептосомных, у которых на данный период приходятся максимальные приросты показателя (Саливон, 2013). Исследованиями Т.К. Федотовой (2005) показана также зависимость МТ от соматотипа, однако, ей

установлено, что дигестивные мальчики и девочки в течение всего интервала наблюдений (от 7 до 16 лет) сохраняют стабильно высокий уровень МТ.

Общий прирост МТ у мальчиков от 7 до 17 лет всех типов телосложения был больше по сравнению с девочками (таблицы В33, В34). При этом интенсивность прироста показателя обследованных зависела от особенностей их телосложения (рисунок 3.13).

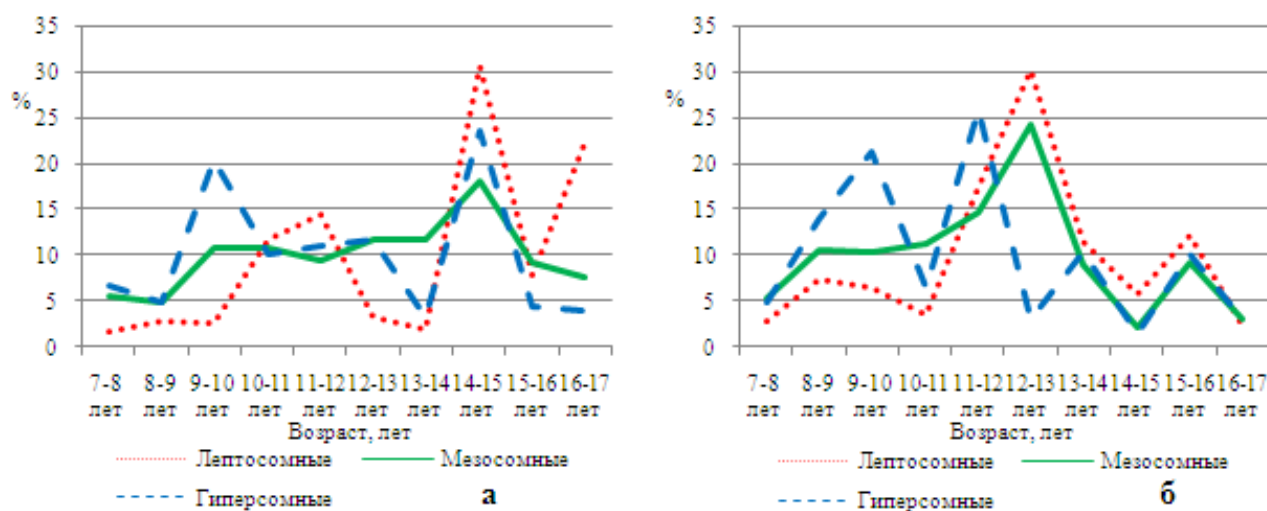


Рисунок 3.13 – Относительные годовые приросты массы тела у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Наиболее ранний максимальный прирост МТ отмечен у гиперсомных мальчиков и девочек с 9 до 10 лет. Второй пик существенного прироста МТ у гиперсомных мальчиков зафиксирован в 14–15 лет, что на 2 года позже по сравнению с девочками. Максимальный прирост показателя среди мезосомных и лептосомных мальчиков зафиксирован с 14 до 15 лет, а среди девочек этих типов телосложения – с 12 до 13 лет.

В исследованиях, проведенных С.П. Левушкиным и О.Е. Бувашкиным (2007), установлена обратная тенденция. Более ранние приросты МТ выявлялись ими у представителей лептосомных типов телосложения, которые значительно прибавляют в весе в возрастном диапазоне от 7 до 9 лет, тогда как у школьников мышечного и дигестивного соматотипов период наиболее заметного увеличения МТ приходится на год позже. Такая же зависимость выявлена этими авторами и по другим антропометрическим показателям (Левушкин, Бувашкин, 2007).

Индекс массы тела дает общее представление о соотносительном развитии ДТ и МТ. С возрастом данный показатель закономерно увеличивался на протяжении всего изучаемого периода у исследуемых всех типов телосложения (таблица В6). При этом практически во всех изучаемых возрастных группах ИМТ выше у мальчиков. Однако статистически значимые половые различия установлены только между 7–11-летними лептосомными; 11-, 12- и 14-летними мезосомными и 12–17-летними гиперсомными сверстниками ($p < 0,05–0,01$).

Общий прирост ИМТ у мальчиков в 7–17 лет всех типов телосложения был больше по сравнению с девочками (таблицы В33, В34). Интенсивность прироста показателя у исследуемых зависела от особенностей их телосложения (рисунок 3.14).

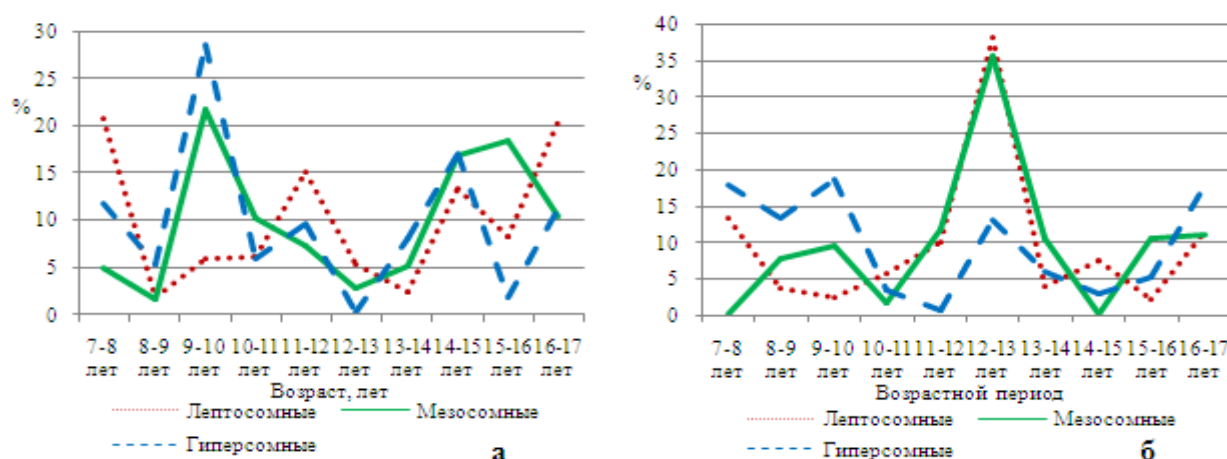


Рисунок 3.14 – Относительные годовые приросты индекса массы тела у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Так, наиболее ранний максимальный прирост ИМТ отмечен у гиперсомных и мезосомных мальчиков с 9 до 10 лет. Существенное повышение показателя среди лептосомных мальчиков фиксировалось с 7 до 8 лет и с 16 до 17 лет. Максимальный прирост ИМТ среди мезосомных и лептосомных девочек установлен с 12 до 13 лет, а среди гиперсомных – с 9 до 10 лет.

Обхваты. Являясь показателями формы тела, обхватные размеры отражают как структурные особенности скелета, его массивность (обхваты грудной клетки, запястья, лодыжки), так и в определенной степени дают представление о развитии жировотложения и мышц (обхваты талии, плеча, предплечья, бедра, голени). Возрастная изменчивость обхвата талии отражает процесс увеличения туловища

по периметру, обусловленный в основном нарастанием объема внутренних органов и мягких тканей, в отличие от окружности грудной клетки, которая определяет преимущественно развитием скелета.

Обхват головы в возрастном диапазоне от 7 до 17 лет выявлен больше у мальчиков всех типов телосложения по сравнению с девочками (таблица В7). При этом статистически значимые ($p < 0,01$) половые различия раньше начали выявляться между лептосомными сверстниками (с 8 лет), позже между мезосомными (с 10 лет) и гиперсомными (с 14 лет).

За весь изучаемый возрастной период наиболее существенное увеличение обхвата головы происходило у гиперсомных мальчиков. Среди девочек всех соматотипов общий прирост показателя достигал примерно одинаковой величины (таблицы В33, В34). Интенсивность прироста обхвата головы зависела от особенностей телосложения обследованных (таблицы В33, В34). Периоды наибольшего увеличения показателя раньше всего зафиксированы у гиперсомных мальчиков с 12 до 13 лет, у мезосомных – с 13 до 14 лет и у лептосомных – с 14 до 15 лет.

Среди девочек максимальные приросты обхвата головы выявлены в более раннем возрасте по сравнению с мальчиками (таблица В34). При этом изучаемый показатель у девочек лептосомного соматотипа наиболее интенсивно нарастал в возрастном диапазоне 9–12 лет, у мезосомного – с 11 до 12 лет, а у гиперсомных – с 16 до 17 лет.

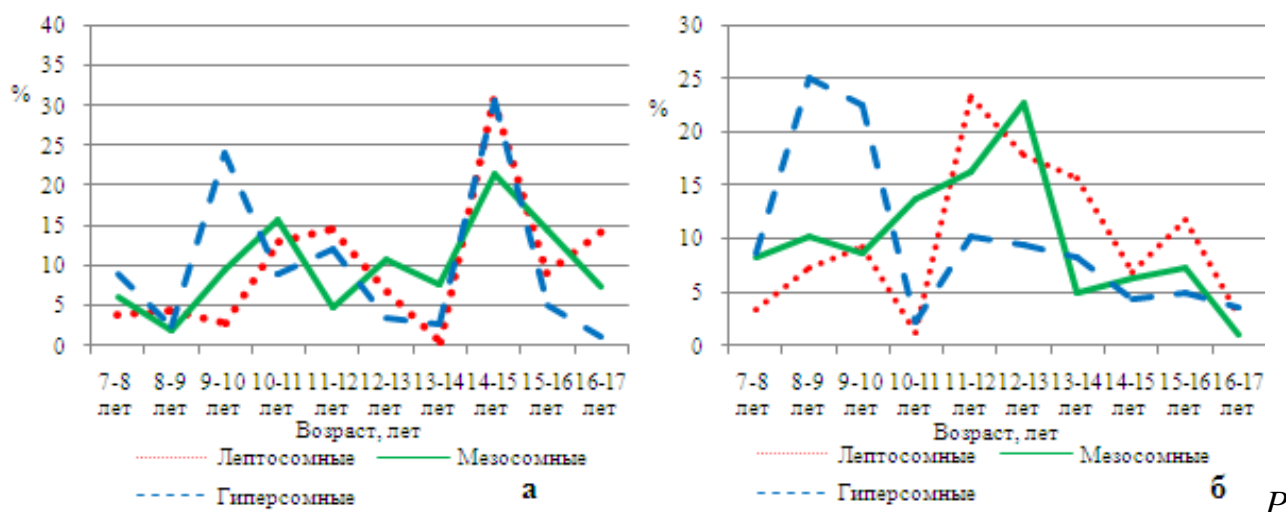
Обхват шеи в 7–17 лет больше у мальчиков всех типов телосложения по сравнению с девочками (таблица В8). Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличились ($p < 0,001$). За весь изучаемый возрастной период обхват шеи в большей степени увеличивался у мальчиков и девочек гиперсомного соматотипа.

Общий прирост обхвата шеи от 7 до 17 лет у мальчиков всех типов телосложения больше по сравнению с девочками. При этом интенсивность прироста показателя у исследуемых зависела от особенностей их телосложения (таблицы В33, В34). Максимальные приросты обхвата шеи раньше отмечены у девочек всех соматотипов по сравнению с мальчиками, у которых пики прироста показателя приходились на возрастной период 14–15 лет среди лепто- и гиперсомных и 13–15 лет у мезосомных.

Обхват грудной клетки у мальчиков и девочек измеряется по разному. По этой причине проводить половые сравнения данного показателя между мальчиками и девочками одного возраста не представляется возможным (Соловьева и др., 1977).

За весь изучаемый возрастной период ОГК в большей степени увеличивался у мальчиков и девочек гиперсомного соматотипов. Более существенное увеличение ОГК по мере нарастания гиперсомии показано и другими исследователями (Лукина и др., 2012; Саливон, 2013). Однако эта особенность менее отчетливо проявляется среди девочек (Саливон, 2013).

Общий прирост ОГК у мальчиков от 7 до 17 лет всех типов телосложения больше по сравнению с девочками (таблицы В33, В34). Интенсивность прироста ОГК обследованных зависела от особенностей их телосложения (рисунок 3.15).



исунок 3.15 – Относительные годовые приросты обхвата грудной клетки у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Наиболее раннее увеличение ОГК отмечено у гиперсомных мальчиков (9–10 лет) и девочек (8–10 лет). Кроме того, максимальный прирост показателя среди мальчиков всех соматотипов зафиксирован с 14 до 15 лет.

Среди лептосомных девочек наибольший прирост ОГК установлен с 11 до 12 лет, что на 1 год раньше по сравнению с мезосомными.

Обхват талии на протяжении всего изучаемого возрастного периода у представителей всех типов телосложения закономерно увеличивался

(таблица В10). При этом статистически значимые ($p < 0,01$) половые различия начинали выявляться между гиперсомными сверстниками с 10 лет, а лептосомными и мезосомными – с 11 лет.

За весь изучаемый возрастной период наиболее существенное увеличение обхвата талии происходило у гиперсомных мальчиков и лептосомных девочек. Периоды наиболее существенного увеличения показателя раньше всего зафиксированы у гиперсомных мальчиков с 9 до 10 лет, у мезосомных – с 10 до 11 лет и у лептосомных – с 10 до 12 лет (таблица В33).

Среди мезосомных девочек максимальный прирост обхвата талии выявлен с 10 до 11 лет, гиперсомных – с 10 до 11 лет и лептосомных – с 12 до 13 лет (таблица В34).

Обхваты верхней конечности (плеча, предплечья и предплечья над запястьем) практически во всех возрастных группах мальчиков 7–17 лет всех типов телосложения был больше, чем у девочек-сверстниц, за исключением младших возрастных групп, где выявлена обратная тенденция по показателям обхвата предплечья и плеча у мезо- и гиперсомных обследованных (таблицы В11, В12, В13). Статистически значимые различия показателей устанавливались в старших возрастных группах только у представителей мезосомных и гиперсомных соматотипов (14–17 лет; $p < 0,05–0,001$).

Интенсивность прироста обхватов верхней конечности зависела от особенностей телосложения (таблицы В33, В34). Периоды наиболее существенного увеличения показателей раньше всего зафиксированы у гиперсомных девочек с 8 до 10 лет и мальчиков с 9 до 10 лет. Среди мезосомных и лептосомных девочек максимальное увеличение обхватов верхней конечности выявлялось с 11 до 13 лет, что на 2 года раньше по сравнению с мальчиками этих соматотипов.

Обхваты нижней конечности (бедра, голени и голени над лодыжкой) практически во всех возрастных группах мальчиков 7–17 лет всех типов телосложения выявлялся больше, чем у девочек-сверстниц, за исключением

младших возрастных групп, где выявлена обратная тенденция по показателям обхвата бедра и голени среди мезосомных исследуемых (таблицы В14, В15, В16).

Интенсивность прироста обхватов нижней конечности зависела от особенностей телосложения (таблицы В33, В34). Периоды наиболее существенного увеличения показателей раньше всего (так же как и обхватов верхней конечности) зафиксированы у гиперсомных девочек с 8 до 10 лет и мальчиков с 9 до 10 лет. Среди мезосомных и лептосомных девочек максимальное увеличение обхватов верхней конечности выявлялось с 11 до 13 лет, что на 2 года раньше по сравнению с мальчиками этих соматотипов.

Степень массивности внешней формы костей конечностей исследуемых устанавливалась по СДЭПБ, а также по СОБПрГ (таблицы В17, В27). Два изучаемых показателя у обследованных учащихся всех типов телосложения с возрастом увеличивались.

Средние величины СДЭПБ и СОБПрГ были больше у мальчиков всех типов телосложения по сравнению с девочками. При этом степень различий с возрастом увеличивалась. Статистически значимые половые различия начинали выявляться между лептосомными сверстниками с 16 лет, мезосомными – с 14 лет, а гиперсомными – с 15 лет ($p < 0,05-0,001$).

Жироотложение. С целью получения информации о количестве и распределении подкожного жира, который является лабильной составляющей МТ, быстро реагирующей на разного рода стрессовые ситуации, изменения в питании, режиме двигательной активности, проводят измерение толщины КЖС.

Средняя величина толщины КЖС, рассчитанная по 4 точкам: под лопаткой, на задней поверхности плеча, на животе (на уровне пупка) и бедре, у мальчиков 7–17 лет всех типов телосложения изменялась вариабельно (таблица В22), а у девочек увеличивалась (за исключением периода полового созревания у мезо- и гиперсомных девочек).

Статистически значимо больше величина СКЖС4 у лептосомных девочек по сравнению с мальчиками этого соматотипа становится только с 14-летнего возраста, т.е. после окончания периода их полового созревания ($p < 0,05-0,01$).

Мезосомные девочки всех возрастных групп, кроме 10–13 лет (пубертатный период), значимо опережали своих сверстников по величинам данного показателя ($p < 0,05–0,001$). Между гиперсомными обследуемыми двух половых групп статистически значимые различия ($p < 0,05$) выявлены только в 12 и 14 лет (величины СКЖС4 больше у мальчиков).

Анализ изменчивости отдельных КЖС (на дорзальной стороне средней трети плеча, на передней поверхности бедра в верхней его трети, под лопаткой и на животе на уровне пупка) в зависимости от их локализации позволяет конкретизировать топографическую динамику жировотложения на туловище и конечностях (таблицы В18–В21).

Толщина изучаемых КЖС на конечностях практически во всех возрастных группах девочек 7–17 лет всех типов телосложения больше, чем у мальчиков-сверстников за исключением представителей гиперсомных соматотипов, где выявленная тенденция прослеживалась в меньшей степени (таблицы В18–В21). Статистически значимые различия показателей устанавливались между мальчиками и девочками всех типов телосложения до 10 лет и затем с 13-летнего возраста ($p < 0,05–0,001$).

Периоды наиболее существенного увеличения толщины всех определяемых КЖС раньше всех зафиксированы у гиперсомных мальчиков (9–10 лет) и несколько позже среди мезо- и лептосомных (таблица В33). Обратная зависимость выявлена другими исследователями (Левушкин, Бувашкин, 2007).

Среди девочек всех типов телосложения максимальные приросты толщины всех КЖС фиксировались с 12 до 14 лет (таблица В34). Уменьшение жировотложения у мальчиков всех соматотипов установлено с 13 до 14 лет, а среди девочек – в возрастном интервале 16–17 лет.

Таким образом, в период полового созревания у девочек всех соматотипов происходит увеличение жировотложения, а у мальчиков – его снижение. В исследованиях И.И. Саливон (2013) также показано существенное увеличение толщины КЖС у девочек всех соматотипов (кроме адипозного гиперсомного) и резкое снижение жировотложения на конечностях у мальчиков мезо- и гиперсомного типа после 13 лет.

Ширина эпифизов конечностей (плеча, предплечья, бедра, голени) у мальчиков всех возрастных групп и соматотипов была значительно больше, чем у девочек (таблицы В23–В26). Выраженность полового диморфизма по ШЭ конечностей увеличивается от 7 до 17 лет вследствие более высоких темпов роста признаков у мальчиков ($p < 0,05$ – $p < 0,001$), за исключением ШЭ плеча у гиперсомных сверстников.

Интенсивность прироста ШЭ конечностей у исследуемых зависела от особенностей их телосложения (таблицы В33, В34). В исследованиях, проведенных С.Ф. Лукиной с соавторами (2012) также выявлено, что независимо от пола и возраста детей ШЭ конечностей имеет достоверные типологические отличия.

Периоды наиболее существенного увеличения показателей раньше всего зафиксированы у мезо- и гиперсомных девочек с 8 до 10 лет и мальчиков с 9 до 11 лет. Среди лептосомных девочек максимальное увеличение ШЭ конечностей выявлялось с 11 до 13 лет. У лептосомных мальчиков ШЭ костей верхней конечности увеличивалась позже по сравнению с мезо- и гиперсомными сверстниками, а нижней конечности в те же временные интервалы.

К числу важных характеристик формы тела относятся его **диаметры**, основывающиеся на скелетных размерах: диаметры плеч и таза, ПДГК и СДГК.

Ширина плеч у мальчиков всех типов телосложения в возрасте от 7 до 17 лет была больше, чем у девочек (таблица В28). Статистически значимые половые различия установлены между сверстниками мезосомного типа в 16 и 17 лет, гиперсомного и лептосомного – с 14 до 17 лет. Различия в пользу мальчиков к 17 годам увеличивались ($p < 0,001$). В изученном возрастном интервале ширина плеч увеличивалась более всего у мальчиков и девочек мезосомного типа телосложения.

Общий прирост ширины плеч независимо от типа телосложения был больше у мальчиков (таблицы В33, В34). Период наиболее существенного увеличения ширины плеч у мезосомных мальчиков зафиксирован с 10 до 14 лет, у девочек – с 7 до 13 лет (рисунок 3.16).

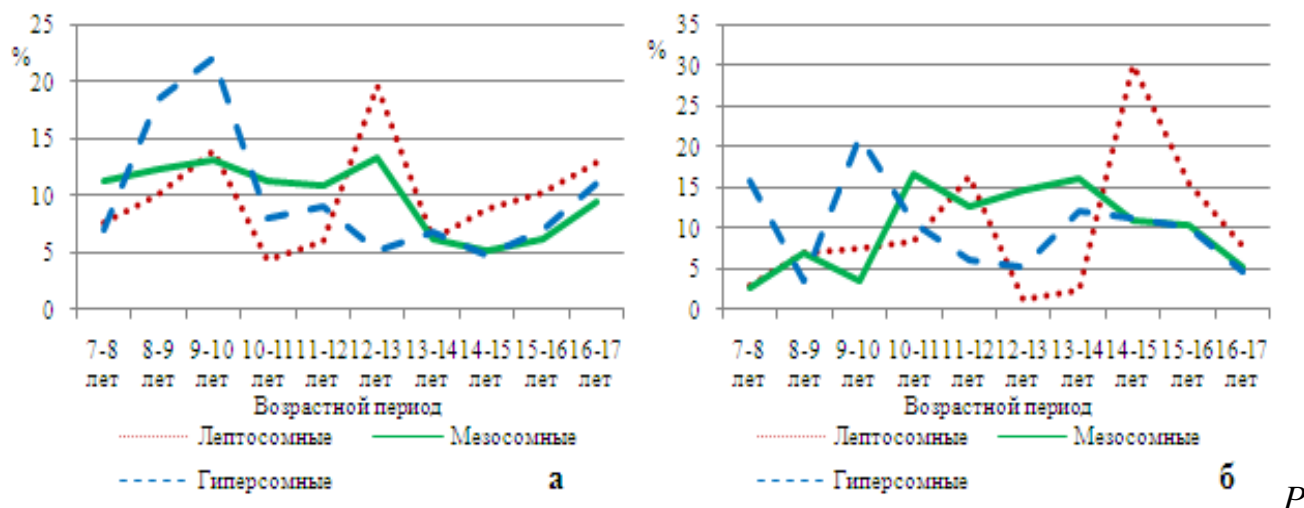


Рисунок 3.16 – Относительные годовые приросты ширины плеч у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Среди гиперсомных обследованных двух половых групп максимальный прирост показателя выявлен с 9 до 10 лет. Наибольшее увеличение ширины плеч среди лептосомных мальчиков зафиксировано от 14 до 15 лет, что на 2 года позже, чем у девочек данного варианта телосложения (рисунок 3.16б). Зависимость ширины плеч от соматотипа выявлена и другими авторами (Лукина и др, 2012).

Ширина таза у мальчиков всех типов телосложения во всех изучаемых возрастных группах была больше, чем у девочек (таблица В29). Однако статистически значимые половые различия устанавливались только между сверстниками лептосомного телосложения в 17 лет и гиперсомного с 15 до 17 лет. В изученном возрастном интервале ширина таза увеличивалась более всего у мальчиков и девочек мезосомного типа телосложения.

Общий прирост ширины таза у мальчиков был больше, чем у девочек, независимо от типа телосложения (таблицы В33, В34). Период наиболее существенного увеличения ширины таза у мезосомных мальчиков зафиксирован с 12 до 16 лет, у девочек – с 10 до 13 лет (рисунок 3.17).

У представителей гиперсомных типов телосложения двух половых выборок выявлено два максимума приростов показателя с 9 до 10 и с 11 до 12 лет.

Наибольшее увеличение ширины плеч среди лептосомных мальчиков зафиксировано от 10 до 11 лет и от 15 до 17 лет. Среди девочек данного варианта телосложения наибольшие приросты показателя отмечались в период от 11 до 13 лет (рисунок 3.17б).

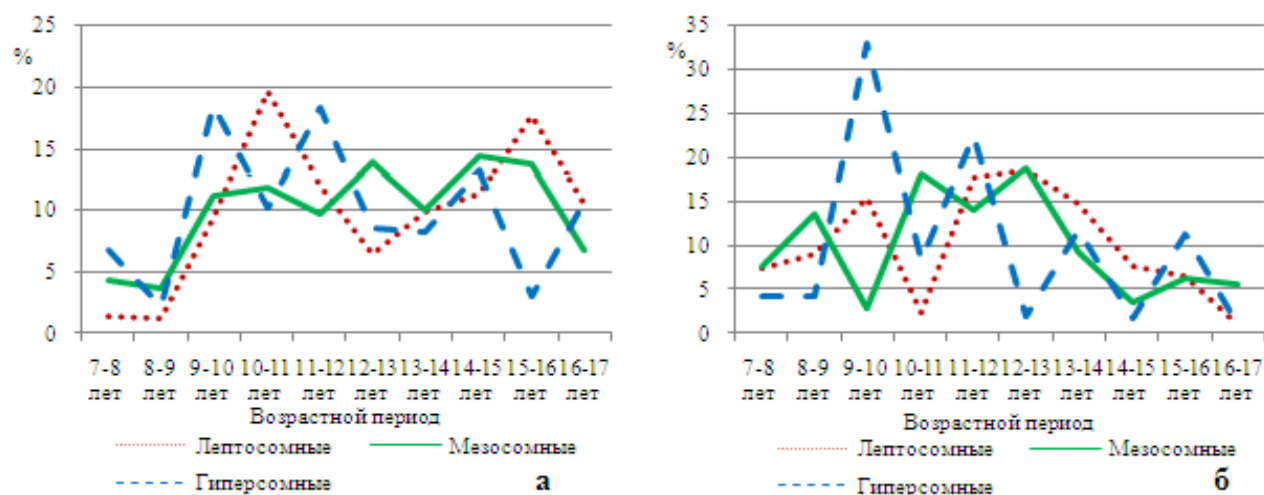


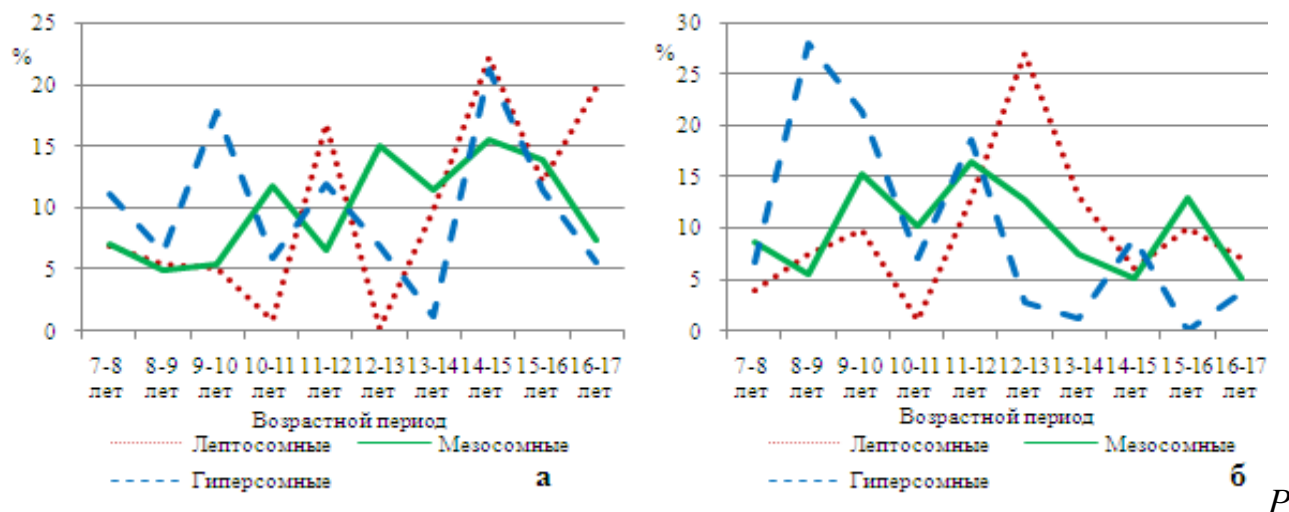
Рисунок 3.17 – Относительные годовые приросты ширины таза у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Таким образом интенсивность прироста ширины таза обследованных двух половых групп зависела от особенностей их телосложения. Однако в исследованиях, проводимых другими авторами, выявлено, что только у мальчиков ширина таза обусловлена типологическими особенностями – более высокими величинами характеризуются гиперсомные дети (Лукина и др, 2012).

Поперечный диаметр грудной клетки в возрастных группах 15–17-летних (таблица В30) статистически значимо был больше у мальчиков независимо от типа телосложения, чем у девочек (от $p < 0,05$ до $p < 0,001$). У обследованных всех соматотипов ПДГК с 7 до 17 лет увеличивался активнее, чем сагиттальный. В изученном возрастном интервале ПДГК нарастал более интенсивно у мальчиков гиперсомного и девочек мезосомного соматотипов (таблицы В33, В34, рисунок 3.18).

Общий прирост ПДГК у мальчиков всех типов телосложения больше, чем у девочек (таблицы В33, В34). Период наиболее существенного увеличения ПДГК у мальчиков всех соматотипов зафиксирован с 14 до 15 лет (рисунок 3.18а).

У гиперсомных девочек максимум прироста данного показателя выявлен с 8 до 10 лет, мезосомных – с 11 до 13 лет и лептосомных – с 12 до 14 лет (рисунок 3.18б).



исунок 3.18 – Относительные годовые приросты поперечного диаметра грудной клетки у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Сагиттальный диаметр грудной клетки статистически значимо ($p < 0,05$ – $0,001$) был больше только у гиперсомных мальчиков в 15–17 лет и у 17-летних лептосомных по сравнению с девочками этих соматотипов (таблица В31). В изученном возрастном интервале СДГК нарастал более интенсивно у мальчиков и девочек гиперсомного телосложения (таблицы В33, В34; рисунок 3.19).

Общий прирост СДГК у мальчиков всех типов телосложения больше, чем у девочек. Период наиболее существенного увеличения СДГК у мальчиков всех соматотипов зафиксирован с 14 до 15 лет (рисунок 3.19а). Наиболее ранняя интенсификация прироста СДГК отмечалась у гиперсомных девочек с 9 до 10 лет. Максимальный прирост показателя среди мезосомных девочек отмечался от 11 до 13 лет, а среди лептосомных – от 13 до 14 лет (рисунок 3.19б).

Более высокие темпы приростов всех поперечных размеров туловища (ширины плеч, таза, поперечного диаметра грудной клетки) характерны для гиперсомных школьников двух половых групп до 13 лет, а для лептосомных после 13 лет, что выявлено И.И. Саливон (2013). При этом в исследованиях Р.В. Тамбовцевой (2002) показана зависимость скорости ростовых процессов от пола и типа телосложения обследуемого. В частности, установлено, что у девочек

всех конституциональных типов (кроме астеноидного) интенсивные изменения скорости ростовых процессов наблюдаются в возрастном интервале от 10,5 до 13,5 лет, в дальнейшем темп этого процесса замедляется. У мальчиков, наоборот, в связи с более поздним созреванием наибольшая интенсивность скорости ростовых процессов отмечается в возрастном интервале от 12,5 до 17 лет с максимальным увеличением в период от 15 к 16 годам.

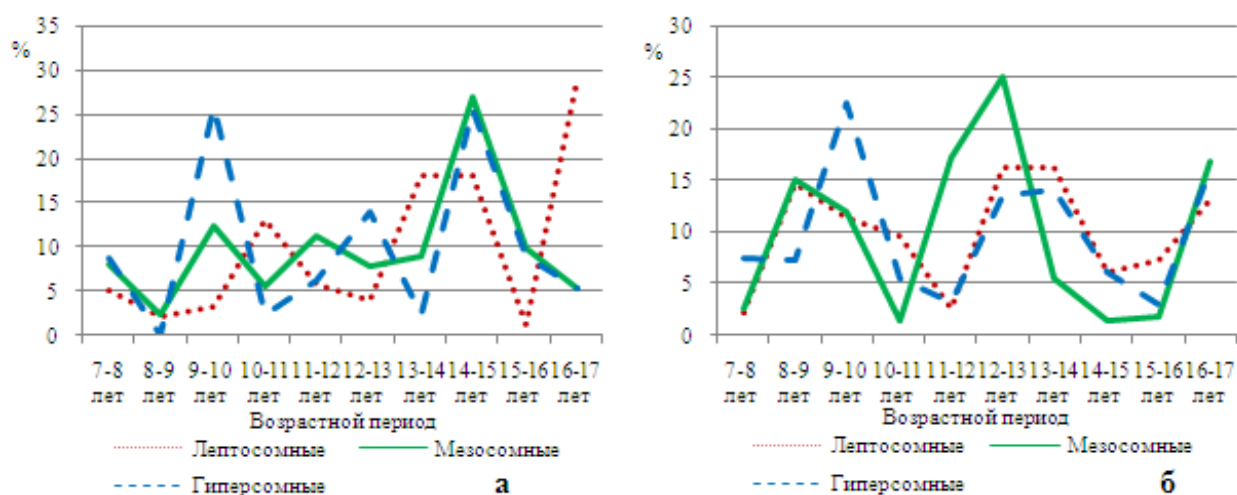


Рисунок 3.19 – Относительные годовые приросты сагиттального диаметра грудной клетки у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Индекс формы грудной клетки отражает степень ее уплощенности, т. е. отношение СДГК к ПДГК. У обследованных изучаемого возрастного диапазона всех типов телосложения данный показатель с возрастом снижался (таблица В32), что свидетельствует об увеличении уплощенности грудной клетки обследованных с возрастом. При этом в большей степени эти изменения проявлялись у мальчиков и особенно девочек лептосомного соматотипа.

Статистически значимо ниже ИФГК у представителей лептосомного телосложения двух половых групп по сравнению с гиперсомными. Между лепто- и мезосомными, а также мезо- и гиперсомными обследуемыми в обеих половых группах значимых отличий не выявлено ($p > 0,05$).

3.3. Влияние биологических и социальных факторов на формирование морфологического статуса городских школьников в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза в зависимости от их соматотипа

При изучении состояния здоровья детских контингентов одним из приоритетных направлений исследований является определение характера связи биологических (пол, возраст, конституция) и внешнесредовых факторов с формированием морфофункционального статуса в процессе онтогенеза (Martin, Daniel, 1993; Mladenova et al., 2003; Stolarczyk, Roślak, 2003; Година и др., 2007).

В литературных источниках встречаются научные исследования, посвященные изучению влияния комплекса биологических и внешнесредовых факторов на антропометрические и функциональные показатели ребенка (Саливон и др., 1989; Романова, 2001; Година и др., 2004; Панасюк, 2004, 2008; Негашева, 2008 и др.). Однако исследований, посвященных изучению связи указанных выше факторов с формированием соматометрического статуса городских школьников в зависимости от их соматотипа в Республике Беларусь практически не существует. В связи с этим мы провели изучение степени влияния биологических и социальных факторов на формирование морфологического статуса городских школьников Республики Беларусь с учетом их соматотипа.

Исследование выполнено поэтапно посредством факторного, множественного регрессионного и корреляционных анализов. Сначала провели объединение обследованных школьников в две группы по возрастным периодам: у мальчиков от 7 до 12 лет (препубертатный период) и от 13 до 17 лет (пубертатный период), у девочек от 7 до 9 лет (препубертатный период) и от 10 до 14 лет (пубертатный период). Затем для объединения показателей подростков разного возраста в единую группу была проведена процедура нормирования по каждому признаку у каждого индивида с учетом значений средней арифметической (M) и среднего квадратического отклонения (S) признака. После осуществления нормирования средние арифметические величины становятся равными 0, а средние квадратические отклонения – 1. В результате значения признака выражаются в долях среднего квадратического отклонения.

На следующем этапе методом главных компонент (факторный анализ) из всей совокупности антропометрических показателей были выделены 4 группы интегрированных признаков: первая – продольные размеры (длина тела, длина руки, длина ноги и длина корпуса); вторая – обхватные размеры (обхваты головы, шеи, груди, талии, максимальные обхваты плеча и предплечья, обхват предплечья в самой узкой дистальной его части, максимальные обхваты бедра и голени, минимальный обхват голени над лодыжками); третья – поперечные размеры (плечевой и тазовый диаметры, поперечный и сагиттальный диаметры грудной клетки, поперечные диаметры дистальных эпифизов костей плеча, предплечья, бедра, голени); четвертая – МТ и толщина КЖС (на спине, на задней поверхности плеча, на животе, на бедре).

На завершающем этапе методом множественного регрессионного и корреляционного анализа проводилась оценка влияния комплекса биологических и социальных факторов на формирование соматометрических показателей школьника в препубертатный и пубертатный периоды развития.

Влияние биологических факторов на формирование морфологического статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

В связи с тем, что развитие организма генетически детерминировано, в первую очередь у обследованных была прослежена степень связи развития антропометрических показателей с комплексом биологических факторов: ДТ и МТ ребенка на момент рождения, продолжительность его грудного вскармливания, время прорезывания первого зуба, возраста родителей при рождении ребенка, их ДТ и МТ, уровень двигательной активности ребенка.

В результате проведенного множественного регрессионного анализа установлено, что у мальчиков всех соматотипов в препубертатный период изучаемый комплекс биологических факторов статистически значимо связан с развитием только продольных размеров тела, а в пубертатный период статистически значимые связи выявлялись также с обхватными и поперечными показателями (таблица 3.3).

У девочек всех соматотипов статистически значимые значения множественного коэффициента корреляции выявлялись между изучаемым комплексом биологических факторов и антропометрическими показателями как в препубертатном, так и в пубертатный период (кроме обхватных и поперечных размеров тела в пубертатный период у представительниц мезосомного типа).

Множественный коэффициент корреляции не достигал статистически значимого уровня у мезосомных мальчиков и девочек в отношении толщины КЖС в препубертатный и пубертатный периоды развития.

Наиболее высокие значения множественного коэффициента корреляции как среди мальчиков, так и среди девочек установлены у представителей лепто- и гиперсомных типов. При этом в период полового созревания данные коэффициенты у мальчиков были выше, а у девочек – ниже, чем в допубертатный. Это отражает большее влияние биологических факторов на развитие соматометрических показателей мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек – в препубертатном. Данное явление можно объяснить тем, что женские половые гормоны, обладая стресс-протекторным действием, повышают общие защитные функции организма от негативного воздействия различных факторов внешней и внутренней среды.

Необходимо отметить, что в пубертатный период более высокие значения множественного коэффициента корреляции были характерны для мальчиков всех соматотипов по сравнению с девочками, что свидетельствует о большей генетической обусловленности связи изучаемого комплекса биологических факторов у мальчиков с их соматометрическими показателями (см. таблица 3.3).

При изучении связи отдельных биологических факторов с формированием морфометрического статуса городских школьников Республики Беларусь установлено, что у мальчиков и девочек лепто- и гиперсомных соматотипов, в отличие от мезосомных, продольные, обхватные, поперечные размеры тела, а также толщина КЖС и МТ на момент обследования статистически значимо положительно коррелировали ($R=0,21-0,80$ при $p<0,04-0,0...01$) с антропометрическими показателями обследуемого при его рождении (таблицы

Д1, Д3). Коэффициенты корреляций более часто достигали статистически значимого уровня у мальчиков в пубертатный, а у девочек в препубертатный период онтогенеза. Следовательно, чем выше ДТ и МТ лепто- и гиперсомных мальчиков и девочек при рождении, тем выше их антропометрические показатели в возрастном интервале 7–17 лет.

Таблица 3.3. Влияние комплекса биологических факторов на формирование морфологического статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза по результатам множественного регрессионного анализа

Интегрированный соматометрический признак	Пол	Группа	Тип телосложения					
			лептосомные		мезосомные		гиперсомные	
			R	p	R	p	R	p
Продольные размеры тела	М	7–12	0,65	<0,0...01	0,50	<0,0...01	0,57	<0,0...01
		13–17	0,69	<0,0...01	0,51	<0,0...01	0,65	<0,0...01
	Д	7–9	0,71	<0,002	0,59	<0,0...01	0,72	<0,0...01
		10–14	0,54	<0,001	0,42	<0,01	0,66	<0,0...01
Обхватные размеры тела	М	7–12	0,27	>0,05	0,24	>0,05	0,26	>0,05
		13–17	0,64	<0,0...01	0,60	<0,0...01	0,45	<0,03
	Д	7–9	0,72	<0,0...01	0,44	<0,0...01	0,72	<0,0...01
		10–14	0,55	<0,001	0,31	>0,05	0,41	<0,005
Поперечные размеры тела	М	7–12	0,13	>0,05	0,31	>0,05	0,13	>0,05
		13–17	0,59	<0,002	0,44	<0,01	0,68	<0,0...01
	Д	7–9	0,71	<0,0...01	0,54	<0,0...01	0,71	<0,0...01
		10–14	0,50	<0,001	0,39	>0,05	0,41	<0,02
КЖС и МТ	М	7–12	0,34	>0,05	0,28	>0,05	0,14	>0,05
		13–17	0,59	<0,005	0,11	>0,05	0,71	<0,0...01
	Д	7–9	0,67	<0,0...01	0,31	>0,05	0,51	<0,0...01
		10–14	0,41	<0,05	0,33	>0,05	0,59	<0,003

В современной литературе также имеются публикации о том, что крупные новорожденные имеют более высокие показатели ДТ, ОГК и МТ в течение первых 15 лет жизни (Вайнштейн, 1996; Трухина и др., 2012), что согласуется с полученными нами данными. Другими исследованиями установлено, что дети, родившиеся с низкой МТ, в последующем чаще отстают в физическом развитии от сверстников, родившихся с нормальной МТ (Жуйкова, Торопова, 2009; Матковская, 2006; Anderson, 2004; Nishida, 1992).

Продолжительность грудного вскармливания имела статистически значимую отрицательную связь ($R = -0,23 \dots -0,45$ при $p < 0,04 - 0,001$) с антропометрическими показателями к моменту обследования у лепто- и гиперсомных мальчиков в период полового созревания и девочек тех же соматотипов в допубертатный период. Коэффициенты корреляции не достигали значимого уровня у школьников мезосомного типа в обеих половых группах. Отрицательная направленность связей свидетельствует о том, что чем раньше лепто- и гиперсомного ребенка переводили на искусственное питание, тем более высокие соматометрические показатели были у него в школьном возрасте (таблицы Д1, Д3).

Зависимость между продолжительностью грудного вскармливания и антропометрическими показателями выявлена также и другими авторами (Binkin et al., 1988; Беляков и др., 2003).

Между временем прорезывания первого зуба и антропометрическими показателями лепто- и гиперсомных мальчиков в период полового созревания, а также в препубертатный период у лептосомных девочек зафиксированы отрицательные корреляционные связи (таблицы Д1, Д3). Данный факт свидетельствует о том, что чем раньше у детей данных групп прорезывался первый зуб, тем более высоких значений достигали их морфометрические показатели в школьном возрасте. Однако материалы исследований Г.В. Скриган (2011) указывают на то, что время прорезывания первого зуба оказалось значимым только для биологического развития мальчиков.

Коэффициенты отрицательных корреляций достигали статистически значимого уровня в отношении связи между возрастом родителей при рождении ребенка и соматометрическими характеристиками мальчиков и девочек всех соматотипов ($R = -0,19 \dots -0,85$ при $p < 0,03 - 0,0 \dots 01$). Чаще выявлялись значимые уровни связи с возрастом матери у представителей лепто- и гиперсомных типов: у мальчиков в период полового созревания, а у девочек в препубертатный период (таблицы Д1, Д3). Таким образом, чем моложе были родители на момент

рождения лепто- или гиперсомного ребенка, тем выше его соматометрические показатели в возрасте 7–17 лет.

При изучении совместного влияния возраста родителей, количества детей в семье А.К. Горбачева (2008) выявила, что определяющим фактором развития исследованных без учета их соматотипа является число детей, а возраст родителей играет второстепенную роль в развитии соматометрических показателей.

В нашем исследовании конституциональные особенности в отношении связи ДТ и МТ обоих родителей с антропометрическими показателями подростков выявлялись на значимом уровне в основном у мальчиков и девочек лепто- и гиперсомных соматотипов ($R=0,21-0,77$ при $p<0,04-0,0...01$) (таблица Д1, Д3). Направленность корреляционных связей между соматометрическими показателями обследованных и МТ родителей на момент рождения ребенка была положительной. Следовательно, чем больше морфометрические показатели матери и отца обследованного, тем выше его соматометрические показатели в возрастном интервале 7–17 лет. С развитием данных показателей у девочек антропометрические показатели отца не были связаны.

Полученные нами данные согласуются с результатами исследований других ученых, которые также доказали наличие корреляционных связей между соматометрическими показателями детей и их родителей (Sharma, 1997; Boñiow, 2005; Скриган, 2011).

С увеличением уровня двигательной активности только у лептосомных мальчиков в препубертатный и пубертатный периоды выявлялись более высокие значения (таблица Д1) продольных и обхватных размеров тела ($R=0,25-0,36$ при $p<0,02-0,01$). У гиперсомных девочек уровень двигательной активности в пубертатный период также положительно коррелировал с продольными и поперечными размерами тела ($R=0,23-0,49$ при $p<0,02-0,0...01$) и отрицательно с толщиной КЖС и МТ ($R=-0,23...-0,28$ при $p<0,02-0,01$) (таблица Д3).

Таким образом, биологические факторы статистически значимо чаще ($p<0,05-0,001$) связаны с формированием соматометрического статуса в период полового

созревания у представителей крайних вариантов телосложения – лепто- и гиперсомных мальчиков, а у девочек тех же соматотипов в допубертатный период. Наиболее значимыми из биологических факторов являются ДТ и МТ ребенка при рождении, продолжительность его грудного вскармливания, антропометрические показатели матери, уровень двигательной активности подростка.

Влияние социальных факторов на формирование морфологического статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза. Наряду с глубокой канализированностью ростового процесса, который происходит при взаимодействии генетических факторов со средовыми, на каждом этапе онтогенеза его реализация является результатом вероятностного процесса и существенно зависит от воздействия среды (Никитюк, 1978; Федотова и др., 2008; Федотова, Чтецов, 2013). Средовые факторы, влияющие на реализацию генетической программы индивидуума, представлены широким спектром. Среди них особую роль играют физические (биогеографические), социальные, культурные, экономические условия жизнедеятельности. Три последние группы факторов часто объединяют понятием «социально-экономические» (Martin, Daniel, 1993; Koziowska, 1998).

В результате проведенного множественного регрессионного анализа установлено, что у мальчиков и девочек всех соматотипов в пре- и пубертатный периоды исследованный комплекс социальных факторов (материальное положение семьи; уровень образования родителей; жилищные условия; количество детей в семье; очередность рождения ребенка) статистически значимо связан с продольными, обхватными и поперечными размерами тела, а также толщиной КЖС и МТ.

Однако значения множественных коэффициентов корреляции для социальных факторов были ниже по сравнению с биологическими, что отражает доминирующее влияние биологических факторов на формирование соматометрического статуса городских школьников Республики Беларусь. Наиболее высокие значения множественных коэффициентов корреляции установлены у представителей лепто- и гиперсомных типов (таблица 3.4).

Таблица 3.4. Влияние комплекса социальных факторов на формирование морфологического статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза по результатам множественного регрессионного анализа.

Интегрированный соматометрический признак	Пол	Группа	Тип телосложения					
			лептосомные		мезосомные		гиперсомные	
			R	p	R	p	R	p
Продольные размеры тела	М	7–12	0,39	<0,05	0,33	<0,05	0,43	<0,0...01
		13–17	0,65	<0,0...01	0,37	<0,02	0,50	<0,0...01
	Д	7–9	0,67	<0,0...01	0,33	<0,01	0,55	<0,001
		10–14	0,43	<0,004	0,19	>0,05	0,38	<0,004
Обхватные размеры тела	М	7–12	0,48	<0,0...01	0,17	>0,05	0,26	<0,04
		13–17	0,62	<0,0...01	0,11	>0,05	0,38	<0,02
	Д	7–9	0,65	<0,0...01	0,38	<0,01	0,61	<0,0...01
		10–14	0,51	<0,002	0,36	<0,01	0,33	<0,04
Поперечные размеры тела	М	7–12	0,48	<0,002	0,13	>0,05	0,29	<0,006
		13–17	0,64	<0,0...01	0,33	<0,01	0,32	<0,04
	Д	7–9	0,43	<0,001	0,48	<0,0...01	0,69	<0,0...01
		10–14	0,39	<0,009	0,39	<0,0...01	0,50	<0,0...01
КЖС и МТ	М	7–12	0,39	<0,02	0,20	>0,05	0,28	<0,01
		13–17	0,68	<0,0...01	0,12	>0,05	0,38	<0,008
	Д	7–9	0,66	<0,0...01	0,48	<0,0...01	0,58	<0,001
		10–14	0,43	<0,03	0,29	>0,05	0,44	<0,002

Значительно реже данная связь выявлялась у школьников мезосомного морфотипа. Данный факт указывает на высокую устойчивость представителей этого соматотипа к влиянию социальных факторов на развитие их морфологического статуса в школьном возрасте.

В период полового созревания значения множественных коэффициентов корреляции у мальчиков были выше, а у девочек – ниже, чем в допубертатный. Что указывает на большее влияние социальных факторов на развитие соматометрических показателей мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек в препубертатном (таблица 3.4).

Анализ связи отдельных социальных факторов с развитием морфологического статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза показал, что уровень образования родителей (в основном матери) чаще был связан с формированием соматометрического статуса мальчиков и девочек лепто- и гиперсомных

соматотипов (таблица Д2, Д4). При этом у мальчиков значимые корреляции выявлялись в период полового созревания, а у девочек – в допубертатный период. Направленность связи как у мальчиков, так и у девочек, с продольными, обхватными и поперечными размерами тела была положительной ($R=0,22-0,63$ при $p<0,01-0,0...01$), а с толщиной КЖС и МТ – отрицательной ($R=-0,22...-0,54$ при $p<0,04-0,0...01$). Таким образом, с повышением уровня образования родителей у ребенка в период обучения в школе отмечаются более высокие значения продольных, обхватных и поперечных размеров тела и снижение толщины КЖС и МТ.

Уровень образования родителей является важным фактором, который во многом определяет более внимательный уход за ребенком, обеспечение адекватности его питания, обучение гигиеническим навыкам, соблюдению режима дня, способствует оптимальной реализации двигательной активности ребенка. Такие условия благоприятствуют максимальной реализации генетического потенциала.

Зависимость показателей физического развития детей от образовательного уровня родителей в своем исследовании выявили и другие исследователи (Бабаева, Бабаев, 2008; Исламова, 2008; Скриган, 2011). Однако ими установлены положительные связи только уровня образования матери с антропометрическими показателями, особенно у мальчиков.

Значимая связь между формированием обхватных размеров тела, толщиной КЖС, МТ и материальным положением семьи выявлена лишь у лептосомных мальчиков в возрасте 13–17 лет ($R=0,44-0,46$ при $p<0,001-0,0...01$). Только в допубертатный период развития у лепто- и гиперсомных девочек установлено наличие положительной статистически значимой связи ($R=0,26-0,36$ при $p<0,03-0,004$) всех изученных соматометрических показателей с материальным положением семьи (таблица Д4). В проведенном Н.М. Исламовой исследовании (2008), также установлено, что наименьшие размеры тела характерны для детей из менее обеспеченных семей.

Установлено наличие положительной статистически значимой связи между соматометрическими показателями и жилищными условиями у мальчиков и

девочек всех соматотипов в школьном возрасте ($R=0,21-0,72$ при $p<0,04-0,0...01$). При этом у представителей лепто- и гиперсомных соматотипов она проявлялась чаще, особенно у мальчиков в период 13–17 лет, а у девочек – в 7–9 лет (таблица Д4). Таким образом, наличие отдельной комнаты у ребенка, увеличение жилой площади на одного члена семьи и площади комнаты ребенка приводит к повышению соматометрических показателей у лепто- и гиперсомных обследованных.

Положительная связь жилищных условий с развитием антропометрических показателей у школьников выявлена и в ряде других исследований (Горбачева, 2008; Бабаева, Бабаев, 2008; Скриган, 2011).

Среди мальчиков и девочек всех соматотипов выявлены отрицательные корреляционные связи ($R=-0,20...-0,52$ при $p<0,02-0,0...01$) между соматометрическими показателями и очередностью рождения, а также количеством детей в семье (таблица Д2, Д4). Следовательно, у старших братьев и сестер антропометрические показатели в школьном возрасте меньше. Также антропометрические показатели школьников снижаются с увеличением количества детей в семье.

Связь количества детей в семье с развитием антропометрических показателей у школьников выявлена и в ряде других исследований (Горбачева, 2008; Бабаева, Бабаев, 2008; Скриган, 2011). При этом низкие показатели размеров тела характерны для детей, воспитывающихся в многодетных семьях, что особенно выражено у мальчиков (Исламова, 2008). Результаты других исследований были далеко неоднозначными, т. е. в разных обществах наблюдались разнонаправленные векторы изменчивости признаков (Година и др. 2004; Mladenova и др., 2003).

Таким образом, независимо от типа телосложения, социальные факторы значимо меньше, чем биологические, были связаны с ростовыми процессами школьников. Формирование антропометрических показателей у лепто- и гиперсомных мальчиков (в пубертатный период) и в большей степени у девочек тех же соматотипов (в препубертатный период) сопряжено с действием

социальных факторов. Значимыми из них ($p < 0,05-0,001$) для развития антропометрических показателей в возрастном интервале 7–17 лет, оказались: уровень образования матери, жилищные условия, очередность рождения и количество детей в семье.

3.4. Особенности изменений телосложения городских школьников в период полового созревания (результаты лонгитудинального исследования подростков г. Гомеля с 2010 по 2014 гг.)

Одним из наиболее эффективных методов изучения индивидуальной изменчивости типа телосложения (соматотипа), как уникальной совокупности унаследованных генотипических свойств, реализованных в фенотипических особенностях каждого человека, является длительное, проспективное наблюдение за одним и тем же человеком (лонгитудинальное исследование). В связи с этим следующей задачей нашей работы явилось индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения среди городских подростков в период полового созревания.

Возрастная динамика типов телосложения мальчиков в период полового созревания. В результате анализа полученных данных установлено, что в 13-летнем возрасте при вступлении мальчиков в период полового созревания среди них не наблюдалось АстЛ варианта телосложения (таблица 3.5; рисунок 3.20). С одинаковой частотой (по 13,2 %) встречались мальчики с Л и МГ соматотипами. При этом преобладал МЛ (31,6 %) вариант. На 2,7 % меньше по сравнению с МЛ выявлено подростков с М соматотипом. Мальчики с гиперсомными соматотипами (Г – 7,9 % и АдГ – 5,2 %) в 13-летнем возрасте выявлялись чаще, чем с лептосомными.

В возрасте 14 лет нами установлено снижение числа мальчиков с лептосомными типами телосложения (также отсутствовали АстЛ мальчики) на фоне увеличения обследованных с гиперсомными типами. В связи с тем, что ранее нами была выявлена отрицательная динамика толщины подкожного

жироотложения у мальчиков 11–15 лет, можно полагать, что в данной возрастной группе исследованных изменение их телосложения связано с интенсификацией увеличения костной и мышечной МТ.

Таблица 3.5. Индивидуализирующая оценка возрастной динамики процентного распределения соматотипов среди городских мальчиков в процессе полового созревания.

Возраст, лет	Соматотип						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
13	-	13,2	31,6	28,9	13,2	7,9	5,2
14	-	10,5	23,7	26,3	15,8	10,4	7,9
15	2,6	10,5	15,8	31,6	15,8	10,4	7,9
16	2,6	7,9	13,2	34,2	21,1	13,2	5,2
17	5,2	5,2	10,4	39,5	21,1	13,2	5,2

Анаболическое влияние мужских половых гормонов способствует увеличению массы скелетной мускулатуры и формированию характерного для мужчин телосложения. Именно поэтому с 15 лет начинает доминировать мезосомный вариант, сокращается количество лептосомных вариантов Л и МЛ, а с 16 лет частота варианта МГ увеличивается до 21,1 % (вместо 13,2–15,8 % у 13–15-летних подростков), в 14 лет немного увеличивается доля варианта Г (от 7,9 до 10,4 %), а с 16 лет – до 13,2 %. На протяжении рассматриваемого онтогенетического периода остается относительно стабильной частота типов с повышенным жироотложением (АдГ – от 5,2 до 7,9 %). С 15 лет среди мальчиков начинает встречаться АстЛ вариант (от 2,6 до 5,2 %).

К 15 годам на фоне сохранения численности мальчиков с гиперсомными соматотипами произошло еще большее снижение процента учащихся с МЛ телосложением и увеличение мезосомных (см таблица 3.5; рисунок 3.20). Снижение количества жировой массы у мальчиков к 15-летнему возрасту, вызванное катаболическим действием на липидный обмен тестостерона и особенно соматотропного гормона, привело в некоторых случаях к формированию варианта АстЛ (2,6 %).

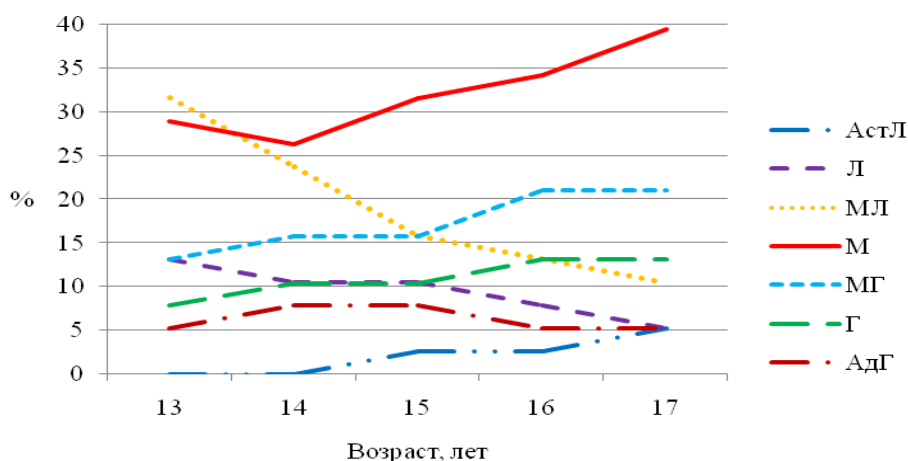


Рисунок 3.20 – Возрастная изменчивость распределения (%) соматотипов среди городских мальчиков в процессе полового созревания.

В возрастной группе 16-летних мальчиков прослеживалась тенденция увеличения количества М подростков и снижение числа лептосомных вариантов телосложения. Кроме того, выявлено снижение процента АдГ мальчиков до уровня, характерного для 13-летних, и увеличение МГ и Г соматотипов.

К 17 годам, т. е. окончанию периода полового созревания (о чем свидетельствуют данные, полученные ранее), на фоне стабилизации численности мальчиков с гиперсомными типами телосложения (МГ, Г, АдГ) наблюдался рост их процента с соматотипами АстЛ и М и снижение количества с вариантами Л и МЛ.

Анализ индивидуальной возрастной динамики типов телосложения у мальчиков показал, что во внутригрупповом распределении в процессе полового созревания наблюдается тенденция сдвига вправо за счет увеличения количества более крупно сложенных индивидуумов с хорошим развитием скелета и скелетных мышц. При этом в течение одного года чаще происходил переход предшествующих типов телосложения в смежные варианты (например, МЛ – в М; М – в МГ и т. д.).

Крайне редко (около 5 % случаев) за весь период полового созревания происходили более существенные изменения соматотипа (например, МЛ превращался в МГ или МГ – в АдГ). Чаще, по достижению половой зрелости, подростки возвращались к исходному соматотипу, характерному для допубертатного периода онтогенеза. Следовательно, конституциональные

особенности телосложения человека являются динамической, генетически детерминированной структурой, которая может претерпевать изменения в процессе онтогенеза под воздействием факторов внешней и внутренней среды в пределах адаптивной нормы.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что у городских мальчиков-подростков в период полового созревания выявлено нарастание частот гиперсомных типов телосложения. На фоне статистически значимого снижения количества лептосомных мальчиков от 13 до 17 лет ($p < 0,05$) отмечалось существенное повышение процента мезосомных мальчиков. Изменение типа телосложения мальчиков в период полового созревания происходит в узких пределах преимущественно в сторону мезосомии.

Возрастная динамика типов телосложения девочек в период полового созревания. Период полового созревания девочек начинается на несколько лет раньше по сравнению с мальчиками. В связи с этим, а также учитывая данные, полученные нами по срокам развития вторичных половых признаков девочек, возрастная динамика их соматотипов оценивалась в интервале от 10 до 14 лет.

Анализ полученных данных показывает, что в начальном периоде полового созревания девочек значительное их количество относилось к лептосомным вариантам телосложения (АстЛ – 3,9 %, Л – 17,6 % и МЛ – 23,5 %). В 10-летнем возрасте среди обследованных гиперсомные соматотипы (МГ – 15,6 %; Г – 7,8 %) встречались реже по сравнению с противоположными им Л и МЛ. У 23,5 % 10-летних девочек установлен мезосомный соматотип (таблица 3.6, рисунок 3.21).

Таблица 3.6. Индивидуализирующая оценка возрастной динамики процентного распределения соматотипов среди городских девочек в процессе полового созревания.

Возраст, лет	Соматотип						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
10	3,9	17,6	23,5	23,5	15,6	7,8	7,8
11	5,9	15,6	19,6	23,5	17,6	9,8	7,8
12	5,9	11,8	19,6	27,5	19,6	9,8	5,9
13	5,9	9,8	15,6	31,4	19,6	11,8	5,9
14	3,9	7,8	15,6	29,4	21,6	13,7	7,8

Нарастание уровня эстрогенов у девочек оказывает анаболический эффект на липидный обмен. Именно по этой причине начиная с 11 лет среди девочек на фоне снижения процента Л и МЛ соматотипов (до 15,6 и 19,6 % соответственно) зафиксировано увеличение на 2 % противоположных им типов телосложения (Г и МГ). При этом процент М и АдГ вариантов телосложения оставался на постоянном уровне.

Тенденция к снижению численности лептосомных соматотипов и увеличению процента гиперсомных прослеживалась до окончания периода полового созревания девочек (14 лет).

Однако в отличие от мальчиков, у которых сдвиг в сторону гиперсомии происходил за счет интенсификации нарастания костной и мышечной массы на фоне снижения подкожного жира, у девочек, в соответствии с изменением гормонального статуса в период полового созревания, отмечалось существенное увеличение подкожного жира на туловище и конечностях. Следовательно, рост количества гиперсомных девочек связан в большей степени с повышением в компонентном составе их тела доли жировой массы, обусловленный нарастанием уровня секреции эстрогенов. При этом к 14 годам на 2,0 % уменьшилась доля девочек с М соматотипом и увеличилась (также на 2,0 %) с МГ, Г и АдГ (см. рисунок 3.21).

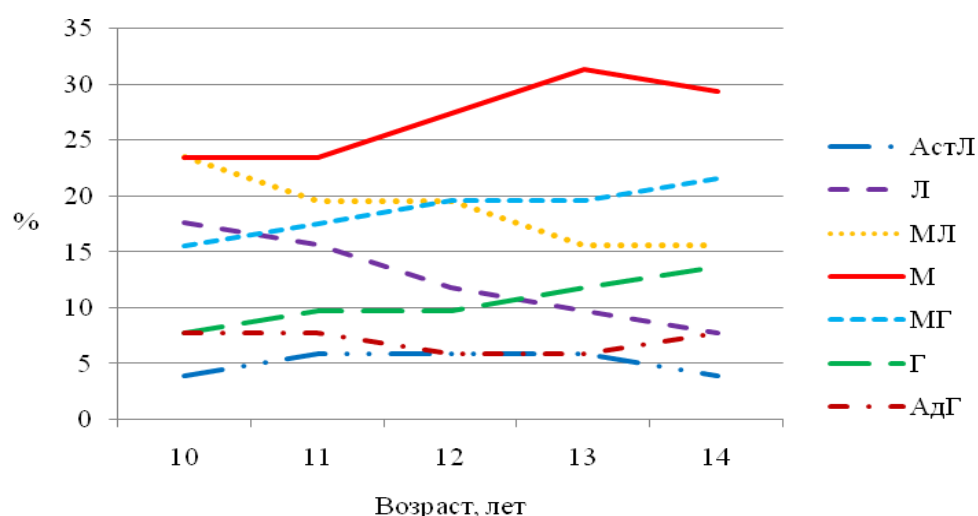


Рисунок 3.21 – Возрастная изменчивость распределения (%) соматотипов среди городских девочек в процессе полового созревания.

Изучение индивидуальной изменчивости типов телосложения в период полового созревания мальчиков и девочек позволило установить, что трансформации одних вариантов телосложения в другие в течение одного года чаще происходили в пределах смежных соматотипов (например, МЛ переходил в М; либо М – в МГ и т. д). По достижению половой зрелости соматотип исследуемого возвращался к исходному, характерному для него в допубертатный период онтогенеза. Лишь у 5 % мальчиков и девочек выявлены существенные изменения типа телосложения.

Изучению изменчивости соматотипов в пубертатном периоде посвящена работа Т.В. Панасюк (2008), в которой установлено, что самый стабильный астеноидный соматотип в период полового созревания становится самым изменчивым. В период от 14 к 17 годам устойчивость астеноидного типа у девочек восстанавливалась, но у мальчиков в период от 15 к 16 годам часть детей переходила в торакальный или в мышечный тип, проявляя тем самым нестабильность. Устойчивость астеноидного типа наблюдалась только у юношей от 16 к 17 годам.

Таким образом, на основании проведенного анализа полученных данных мы убедились, что предложенный нами новый способ количественной оценки соматотипов позволяет эффективно объективизировать типологические особенности возрастной динамики соматометрических показателей у представителей различных морфотипов, установить характер трансформаций типа телосложения подростков в процессе полового созревания и оценить степень влияния ряда биологических и социальных факторов на процесс формирования организма детей и подростков.

Однако, характеристика процесса биологического созревания ребенка будет неполной без оценки конституциональных особенностей возрастной динамики вторичных половых признаков у представителей различных морфотипов.

ГЛАВА 4 ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ ГОРОДСКИХ ПОДРОСТКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Время полового созревания представляет собой сложный и противоречивый процесс постнатального онтогенеза. Половое созревание – важный этап формирования организма человека. На этом этапе во многих тканях, органах и системах организма происходят процессы, связанные с резкой активацией генома и началом существенных дифференцирующих преобразований в тканях, органах и системах.

Несмотря на то, что появление вторичных половых признаков – одно из самых заметных морфологических изменений в период полового созревания, существует относительно немного региональных исследований, уточняющих последовательность их появления и время достижения определенных стадий полового развития. Работ, посвященных изучению развития вторичных половых признаков у городских подростков Беларуси различных типов телосложения, практически не существует.

Целью данной главы явилось изучение сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских подростков Республики Беларусь в зависимости от их соматотипа.

4.1. Возрастная динамика появления вторичных половых признаков у мальчиков в зависимости от их соматотипа

В диссертационном исследовании после определения типа телосложения обследуемые в пределах одной возрастной выборки были распределены по подгруппам в зависимости от их конституциональных особенностей телосложения. Оценка степени развития вторичных половых признаков осуществлена с учетом соматотипа.

Развитие вторичных половых признаков у обследованных мальчиков начиналось с появления волосяного покрова на лобке (таблица Г1). Первая стадия оволосения лобка (P_1) регистрировалась раньше всего у мальчиков с АдГ соматотипом в возрасте $12,54 \pm 1,00$ лет, Г – в возрасте $12,56 \pm 1,35$ лет и МГ – в возрасте $12,69 \pm 1,07$ лет (рисунок 4.1; таблица Г10). У подростков с АстЛ типом телосложения стадия P_1 появлялась статистически значимо позже ($p < 0,04-0,01$; таблица Г10) по сравнению с мальчиками других соматотипов (кроме лептосомных).

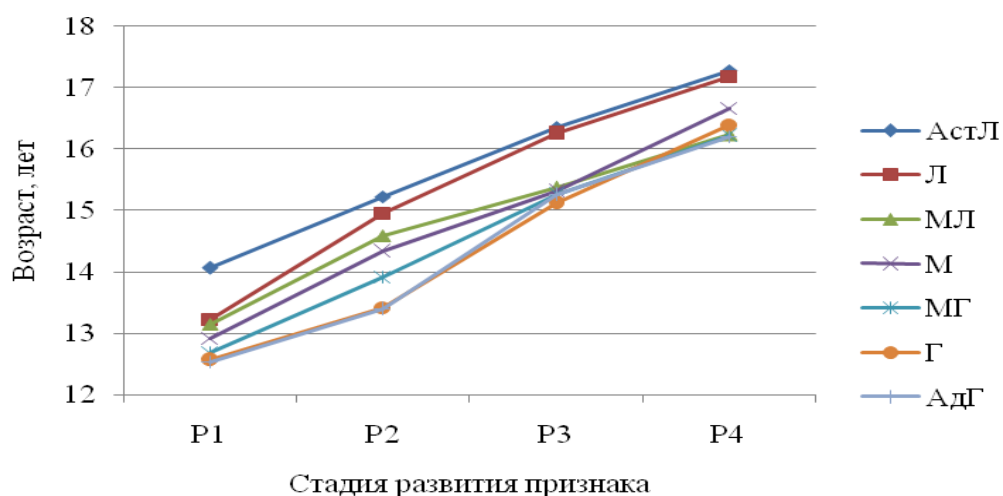


Рисунок 4.1 – Средний возраст (лет) появления волос на лобке у мальчиков в зависимости от типа телосложения.

При этом необходимо отметить, что мальчики всех соматотипов достигали стадии развития признака P_3 к 15 годам кроме АстЛ и Л, у которых эта стадия устанавливалась в возрасте $16,36 \pm 0,55$ лет и $16,25 \pm 1,50$ лет соответственно (таблица Г1). Дефинитивной стадии признака подростки АстЛ соматотипа достигали значимо позже (таблица Г10).

Рост волос в подмышечных ямках (Ax) у мальчиков начинается в более старшем возрасте, чем на лобке. Наличие первой стадии оволосения подмышечных ямок раньше отмечалось у мальчиков с гиперсомными вариантами телосложения (рисунок 4.2). Так, у подростков с АдГ, Г и МГ соматотипами стадия Ax_1 устанавливалась в возрасте $13,43 \pm 0,93$ лет, $13,39 \pm 1,19$ лет и $13,82 \pm 1,16$ лет соответственно (таблица Г2). Среди мальчиков с АстЛ

соматотипом стадия Ax_1 проявлялась позже ($15,02 \pm 1,53$ лет) по сравнению с гиперсомными типами телосложения. При этом за счет более высоких темпов оволосения подмышечных ямок у представителей лептосомных соматотипов значимые отличия ($p > 0,05$) от мальчиков других соматотипов к моменту появления стадии Ax_2 исчезали (таблица Г10).

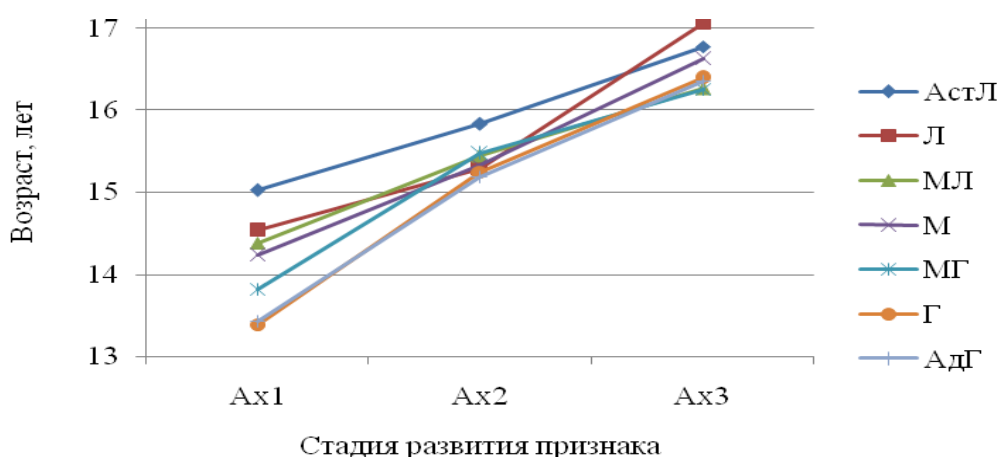


Рисунок 4.2 – Средний возраст (лет) появления волос в подмышечных ямках у мальчиков в зависимости от типа телосложения.

Дефинитивной стадии Ax_3 мальчики с АстЛ соматотипом, у которых стадия Ax_1 появлялась позже всего, достигали почти в 2 раза быстрее (за 1 год 7,5 месяца) по сравнению со сверстниками гиперсомного соматотипа (за 3 года), у которых данный признак обнаруживался раньше всех (таблица Г4).

Исследованиями Е.Н. Комисаровой с соавторами (2009) выявлено, что у мальчиков торакального типа лобковое и подмышечное оволосение выявлялось раньше по сравнению с мышечным и дигестивным типами, а у мальчиков с астеноидным типом позже, чем у школьников с торакальным.

Более поздним признаком полового созревания мальчиков является пубертатное набухание сосков (рисунок 4.3; таблица Г3). Данный признак статистически значимо раньше ($p < 0,02-0,001$; таблица Г10) по сравнению с представителями других соматотипов (кроме гиперсомного) был зафиксирован среди мальчиков АдГ соматотипа ($13,13 \pm 1,32$ лет), позже всего – с АстЛ телосложением ($15,15 \pm 1,24$ лет). При этом дефинитивной стадии

признака мальчики с АстЛ телосложением достигали в среднем за 1 год 2,4 месяца, а с АдГ – за 2 года 11,4 месяца (таблица Г4).

Противоположные данные получены в исследованиях Г.А. Дедова с соавторами (2006), которые выявили, что у мальчиков с ожирением и избыточной массой тела, т.е. гиперсомных типов, характерна ретардация начальных стадий полового развития. Однако поздние стадии полового созревания у мальчиков с ожирением и избыточной массой тела проходят своевременно.

Отставание в темпах полового созревания мальчиков лептосомных и гиперсомных соматотипов по сравнению с мезосомными установлено К.Н. Сидорченко (2009). То есть школьники с мезосомными типами обладают наиболее высокими темпами развития вторичных половых признаков. Самое раннее пубертатное набухание сосков выявлено у мальчиков мезосомного типа и в исследованиях Е.Н. Комисаровой с соавторами (2009).

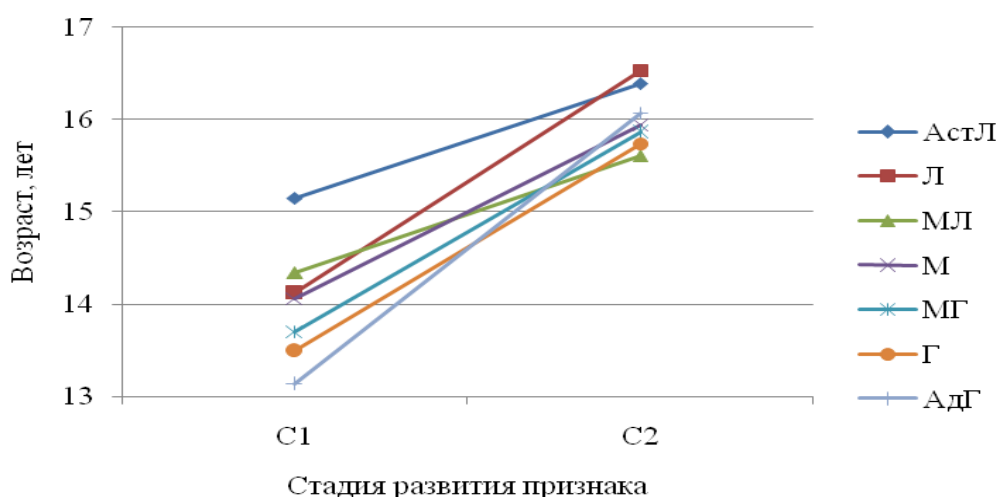


Рисунок 4.3 – Средний возраст (лет) пубертатного набухания сосков у мальчиков в зависимости от типа телосложения.

Корреляционный анализ между антропометрическими показателями и показателями, характеризующими половое созревание мальчиков различных соматотипов, показал, что более часто и высоких значений коэффициенты корреляций достигали между изучаемыми показателями у подростков мезосомного типа телосложения (таблицы E13, E14, E15).

Наличие корреляционных связей между половым развитием и соматическими признаками (исключая жировые складки) также установлено другими исследователями (Фетодова, 2008; Токарев и др., 2014).

Изучаемые биологические и социальные факторы не оказывали влияния на появление вторичных половых признаков у городских мальчиков Беларуси различных соматотипов ($p > 0,05$), что различается с данными, полученными Г.В. Скриган (2011) при обследовании подростков из городов с невысоким уровнем урбанизации.

Таким образом, анализ конституциональных особенностей сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских мальчиков показал, что первые стадии их развития статистически значимо ($p < 0,05 - 0,001$) раньше начинают проявляться у подростков с гиперсомными вариантами телосложения (АдГ, Г, МГ). При этом за счет более высоких темпов развития зрелых стадий вторичных половых признаков у мальчиков с лептосомными соматотипами, имеющиеся значимые различия по срокам появления начальных стадий развития признаков к моменту появления дефинитивных стадий практически исчезают.

4.2. Возрастная динамика появления вторичных половых признаков у девочек в зависимости от их соматотипа

В оценке полового созревания девочек большую роль играет возраст *menarche* (Me). Сопоставление распределения частоты встречаемости девочек с Me в зависимости от типов телосложения показало, что наиболее раннее статистически значимое ($p < 0,005 - 0,001$; таблица Г10) появление признака, по сравнению с другими типами телосложения, выявлялось у девочек с АдГ ($12,06 \pm 1,09$ лет) и Г ($12,30 \pm 1,19$ лет) соматотипами (рисунок 4.4; таблица Г5).

Самые поздние сроки появления Me (рисунок 4.4) установлены среди девочек МЛ и МГ телосложения ($14,93 \pm 1,48$ и $14,93 \pm 1,61$ лет). Таким образом, девочки с АдГ соматотипом начинали менструировать на 2,87 года раньше по сравнению с МЛ и МГ девочками (таблица Г9).

Исследованиями Г.А. Дедова с соавторами (2006) также показано, что умеренное ожирение ассоциировано с увеличением возраста *menarche*, что соответствует нашим данным полученным по этому показателю у мезогиперсомных девочек.

Другими исследователями (Саливон, 2003; Айламазян, 2004; Захарова, 2011) также выявлены более ранние сроки появления *menarche* у гиперсомных школьниц, а более поздние – у представительниц астеноидного соматотипа, что согласуется с нашими результатами.

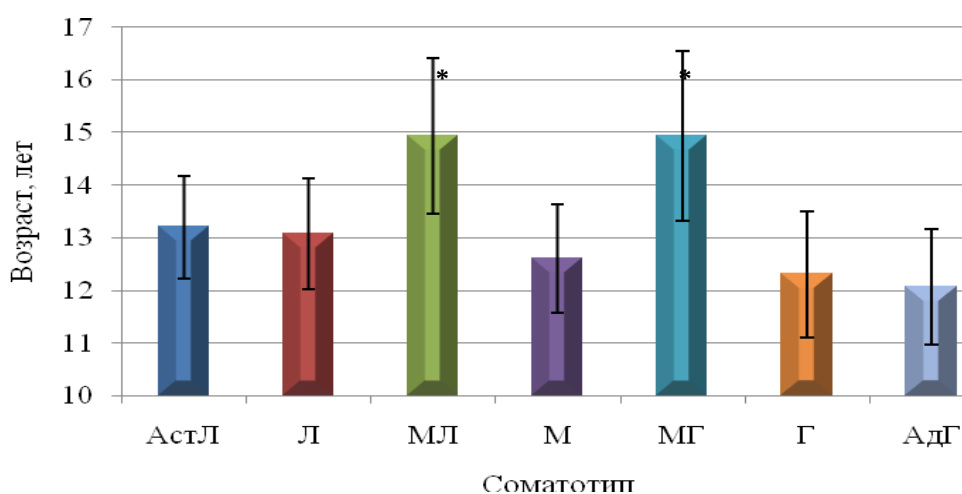


Рисунок 4.4 – Средний возраст (лет) *menarche* в зависимости от типа телосложения городских девочек.

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению с другими группами.

Вместе с *menarche* достаточно информативным признаком полового созревания у девочек является развитие молочных желез (рисунок 4.5). В результате проведенного анализа полученных данных установлено, что первая стадия развития молочных желез (Ma_1) статистически значимо ($p < 0,02-0,001$; таблица Г10) начала проявляться раньше всего у девочек с Г ($9,72 \pm 1,17$ лет) и АдГ соматотипами ($9,80 \pm 1,10$ лет). Среди девочек с Л и АстЛ телосложением Ma_1 выявлялась позже других ($11,70 \pm 1,37$ и $11,48 \pm 1,08$ лет соответственно; таблица Г6). Следовательно, у девочек гиперсомного телосложения по сравнению с лептосомным стадия Ma_1 появлялась почти на 2 года раньше.

В процессе развития молочных желез до дефинитивной стадии отмечена тенденция к сокращению сроков появления стадий Ma_2 и Ma_3 среди девочек, у которых Ma_1 проявилась позже. Так, появление стадии Ma_2 у девочек гиперсомного телосложения установлено через 1,62 года, стадии Ma_3 – через 1,66 года, а стадии Ma_4 – через 1,9 года (таблица Г9). При этом девочки с лептосомным соматотипом, у которых стадия Ma_1 появлялась позже всех, достигали дефинитивной стадии признака за более короткий период времени.

Таким образом, имеющиеся значимые различия ($p < 0,02-0,001$; таблица Г10) по срокам появления стадии Ma_1 между сверстницами различных соматотипов практически сглаживаются к моменту развития дефинитивной стадии признака (за исключением крайних, т. е. противоположных, типов телосложения).

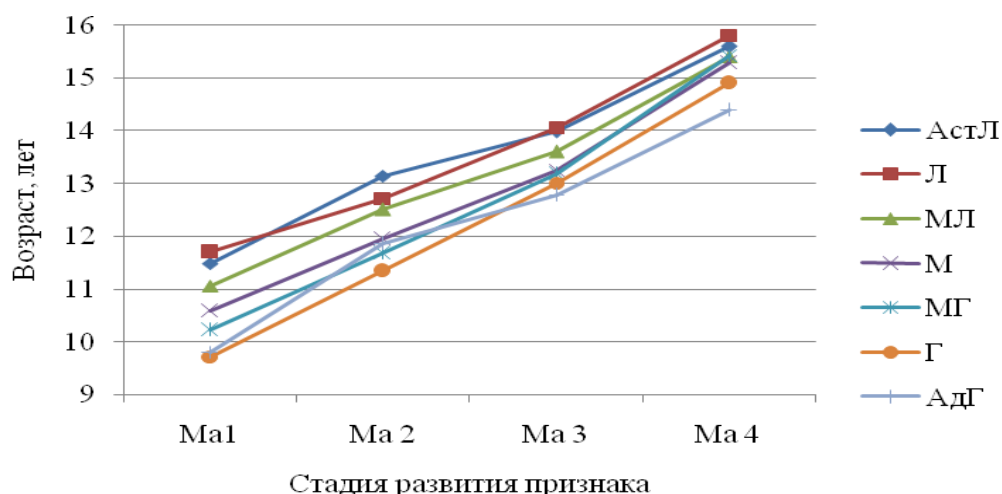


Рисунок 4.5 – Средний возраст (лет) развития молочных желез у девочек в зависимости от типа телосложения.

Более раннее начало развития молочной железы у девочек макросомного типа выявлено в других исследованиях (Айламазян, 2004; Комиссарова и др., 2009). Э.К. Айламазян установил, что, как и в нашем исследовании, первые стадии развития молочной железы начинают проявляться раньше, чем подмышечное оволосение и развитие волос на лобке.

После начала пубертатных изменений молочных желез появляются волосы на лобке. В исследуемой выборке первая стадия оволосения лобка (рисунок 4.6)

раньше всего проявлялась у девочек с АдГ и Г соматотипами ($10,82 \pm 0,58$ лет и $10,65 \pm 0,89$ лет).

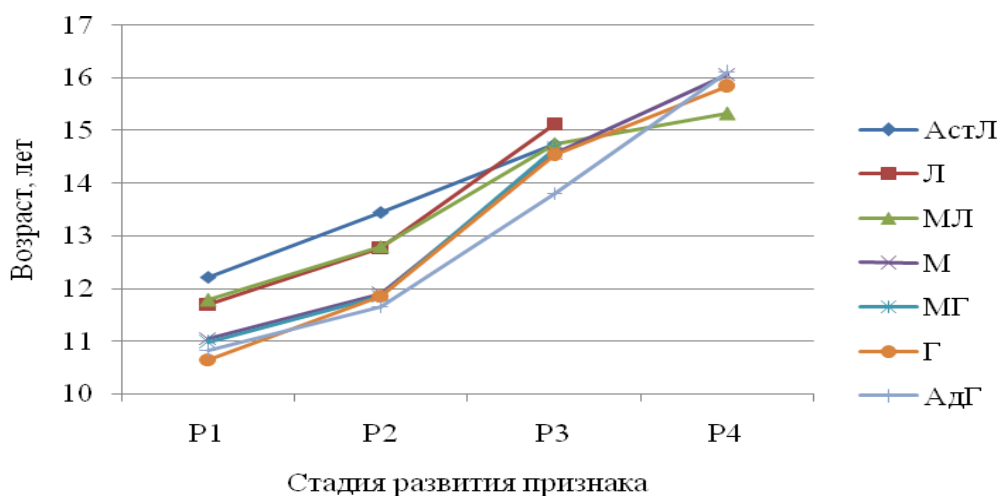


Рисунок 4.6 – Средний возраст (лет) появления волос на лобке у девочек в зависимости от типа телосложения.

Позже всего стадия Р₁ статистически значимо ($p < 0,01-0,007$; таблица Г10) отмечалась среди девочек с АстЛ типом телосложения ($12,22 \pm 0,86$ лет) по сравнению с другими (кроме лептосомных вариантов Л и МЛ) соматотипами (таблица Г7). Девочки с данным телосложением достигали дефинитивной стадии развития признака за 2 года 5,3 месяца, а девочки с АдГ и Г соматотипами за 3 года 10,8 месяца и 2 года 11,9 месяца соответственно (таблица Г9).

Из исследованных нами признаков полового созревания у девочек наиболее поздним является оволосение подмышечных ямок (рисунок 4.7). У обследованных первая стадия этого признака раньше всего статистически значимо по сравнению с другими соматотипами ($p < 0,01-0,007$; таблица Г10) проявлялась у девочек с АдГ и Г соматотипами ($11,64 \pm 0,91$ лет и $11,68 \pm 1,15$ лет). Позже всего ($13,38 \pm 1,22$ лет) стадия Ах₁ отмечалась среди девочек с Л типом телосложения (таблица Г8). При этом девочки с данным соматотипом достигали дефинитивной стадии признака за 2 года 4,0 месяца, а девочки с АдГ и Г типами телосложения за 3 года 1,7 месяца и 3 года 6,4 месяца соответственно (таблица Г9).

Более раннее развитие вторичных половых признаков у гиперсомных школьников по сравнению с лептосомными связано с неодинаковой эндокринной ситуацией в организме школьников различных конституциональных типов. К настоящему времени подробно изучена экскреция андрогенов и эстрогенов и установлено, что раньше всего активизируется выработка этих гормонов у детей дигестивного типа телосложения, позднее – у астеников, при этом количество выработанных гормонов уменьшается в направлении от дигестивного типа к астеноидному у детей одинакового возраста (Бец, 1977; Хрисанфова, Титова, 2002; Комиссарова и др., 2016).

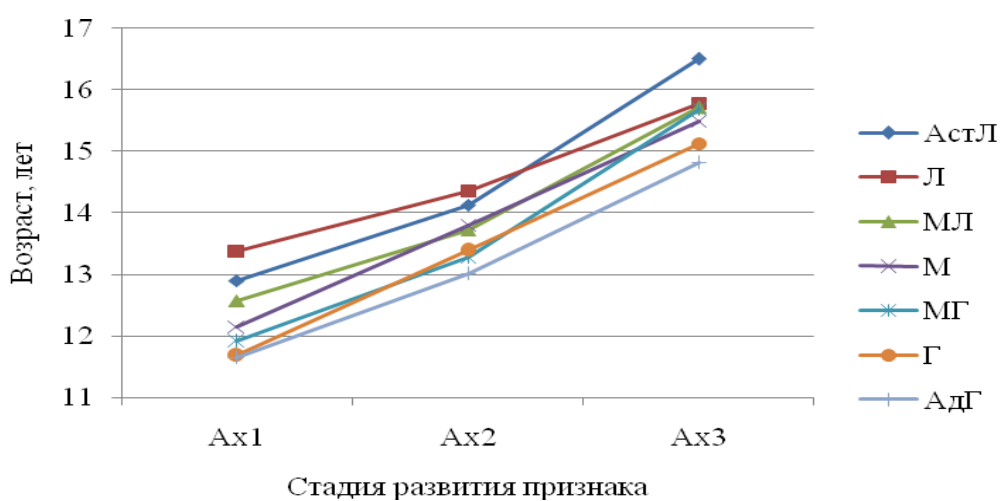


Рисунок 4.7 – Средний возраст (лет) появления волос в подмышечных ямках у девочек в зависимости от типа телосложения.

Корреляционный анализ между антропометрическими показателями и показателями, характеризующими половое созревание девочек различных соматотипов, показал, что более часто и высоких значений коэффициенты корреляций достигали между изучаемыми показателями у представительниц мезосомного типа телосложения (таблицы E16, E17, E18). Подобные прямые сильные корреляционные связи между половым развитием и антропометрическими показателями выявлены другими исследователями (Токарев и др., 2014).

Изучаемые биологические и социальные факторы не оказывали влияния ($p > 0,05$) на появление вторичных половых признаков у городских девочек Беларуси различных соматотипов.

Таким образом, анализ конституциональных особенностей сроков и темпов полового созревания городских девочек показал, что первые стадии появления вторичных половых признаков статистически значимо ($p < 0,05 - 0,001$) раньше выявлялись у девочек с гиперсомными вариантами телосложения (АдГ, Г, МГ). Однако, несмотря на более поздние сроки проявления первой стадии развития вторичных половых признаков у девочек с лептосомными вариантами соматотипов, представительницы этих типов телосложения за счет более высоких темпов их появления достигали дефинитивных стадий почти в те же сроки, что и девочки иных соматотипов.

На основании проведенного анализа полученных данных мы убедились, что предложенный нами новый способ количественной оценки соматотипов позволяет эффективно уточнить типологические особенности сроков появления и темпов развития вторичных половых признаков у представителей различных морфотипов.

Однако без оценки конституциональных особенностей возрастной динамики функциональных показателей у представителей различных морфотипов нельзя дать полную характеристику процесса биологического развития ребенка.

ГЛАВА 5 ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Оценка изменения функциональных показателей в процессе развития ребенка является важным критерием состояния его здоровья. Отклонение этих параметров от нормы часто является первым важным признаком как нарушения функционального состояния организма, так и уже имеющегося заболевания. При этом работы, посвященные изучению функциональных показателей физического развития детей и подростков в зависимости от типа их телосложения, немногочисленны.

Цель главы – оценить методом поперечного исследования у представителей различных соматотипов в возрастном интервале 7–17 лет изменения функционального статуса, а также установить степень влияния биологических и социальных факторов на формирование физиометрических показателей городских мальчиков и девочек Республики Беларусь в зависимости от типа их телосложения.

5.1. Конституциональные особенности возрастной динамики функциональных показателей городских школьников

В связи с тем, что астенизированные лептосомные, лептосомные, гиперсомные и адипозногиперсомные обследуемые встречались редко, в исследовании они были объединены в три основные группы: лептосомные, состоящие из астенизированных лептосомных и лептосомных; мезосомные; гиперсомные, включающие адипозных гиперсомных и гиперсомных школьников.

Возрастная динамика силовых качеств скелетной мускулатуры школьников различных типов телосложения.

Кистевая динамометрия. Анализ возрастных изменений показателей кистевой динамометрии (максимальной силы мышц кисти правой и левой руки) показал, что силовые возможности у городских мальчиков во всех возрастных

группах всех типов телосложения закономерно выше, чем у их сверстниц ($p < 0,05-0,001$). При этом различия имели более высокую статистически значимую разницу между гиперсомными мальчиками и девочками. Степень выраженности полового диморфизма от 7 лет к 17 годам нарастала (таблицы В35, В36).

Темпы возрастания показателей кистевой динамометрии в изучаемом возрастном периоде, а также величины общего ее прироста, были больше у мальчиков, чем у девочек всех типов телосложения (таблицы В45, В46).

За весь изучаемый возрастной период максимальная сила мышц кисти правой руки в большей степени увеличивалась у мальчиков гиперсомного и девочек мезосомного соматотипов, а левой – у мальчиков мезосомного и девочек гиперсомного соматотипов. Аналогичные данные получены О.Ю. Милушкиной с соавторами (2017), которые доказали, что тип телосложения достоверно влияет на формирование мышечной силы, а дети астеноидного типа телосложения имеют меньшую мышечную силу по сравнению со сверстниками мышечного и дигестивного типов телосложения. В исследованиях Р.В. Тамбовцевой (2002) также показано, что у мальчиков дигестивного и дигестивно-мышечного телосложения уже в 8-летнем возрасте наблюдается более выраженное развитие силовых показателей.

Сила мышц кистей рук была закономерно ниже у мальчиков и девочек лептосомного соматотипа по сравнению с мезо- и гиперсомными, а у мезосомных – ниже по сравнению с гиперсомными во всех возрастных группах. При этом статистически значимые различия показателей выявлялись в основном между лепто- и гиперсомными сверстниками, что может указывать на преимущественное увеличение МТ у представителей мезосомного типа за счет мышечной ткани, а у гиперсомных – жировой.

Общий прирост максимальной силы мышц кистей рук от 7 до 17 лет у мальчиков всех типов телосложения больше по сравнению с девочками (таблицы В45, В46). При этом интенсивность прироста показателей обследованных зависела от конституциональных особенностей их телосложения (рисунок 5.1). Так, среди мезо- и гиперсомных мальчиков до 12 лет, а лептосомных до 13 лет, фиксировалось относительно равномерное увеличение показателей.

После указанных возрастных периодов отмечался резкий скачок прироста мышечной силы кистей обеих рук. Максимальный прирост показателя среди мезосомных и лептосомных мальчиков зафиксирован с 14 до 15 лет, а среди гиперсомных на 1 год позже. В последующих возрастных группах отмечено снижение приростов мышечной силы кистей рук среди мальчиков.

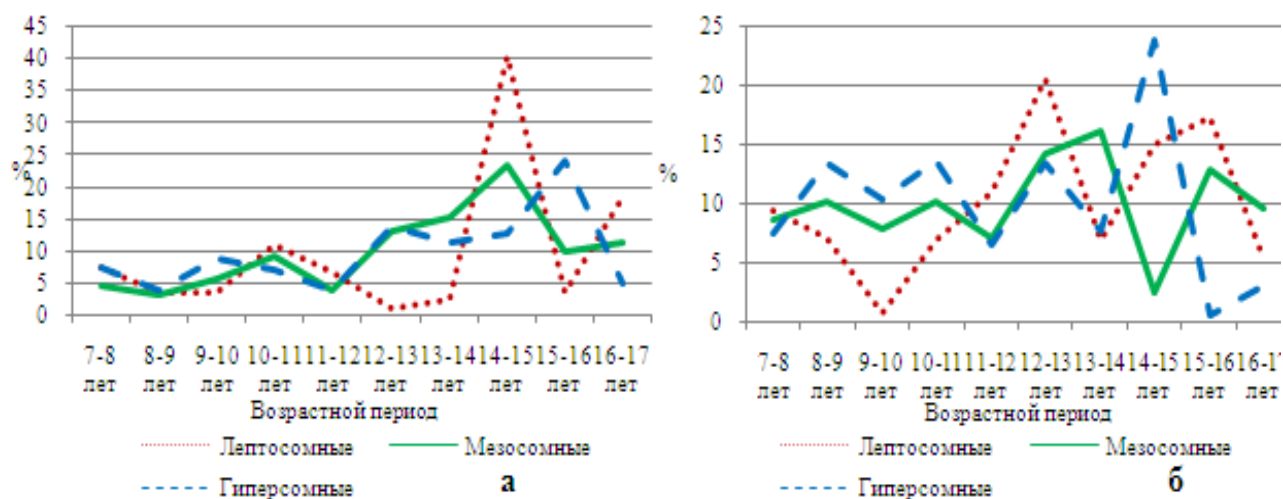


Рисунок 5.1 – Относительные годовые приросты максимальной силы мышц кисти правой руки у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Среди девочек изучаемого возрастного диапазона можно выделить два пика наибольших прибавок мышечной силы кистей рук. Первый выявлен с 12 до 13 лет у гипер- и лептосомных и с 13 до 14 лет у мезосомных девочек (рисунок 5.1б). После указанных возрастных периодов темпы прироста признака у исследуемых снижались.

В связи с неодновременным вступлением подростков в пубертатный период развития наибольшая вариабельность показателей мышечной силы кистей рук устанавливалась у мальчиков в возрастных группах старше 13 лет, у девочек – старше 12 лет (таблицы В35, В36).

Возрастная динамика становой динамометрии (силы мышц разгибателей спины) у обследованных всех соматотипов была схожа с изменениями мышечной силы кистей рук (рисунок 5.2; таблица В37).

Силовые качества исследованных (максимальная сила мышц кистей рук и становая сила) в высокой степени были взаимосвязаны практически со всеми их

антропометрическими показателями. При этом коэффициенты корреляции достигали более высоких значений у мезосомных мальчиков и девочек (таблицы Е1–Е3). В меньшей степени эта связь была выражена среди лептосомных и хуже всего у представителей гиперсомных соматотипов.

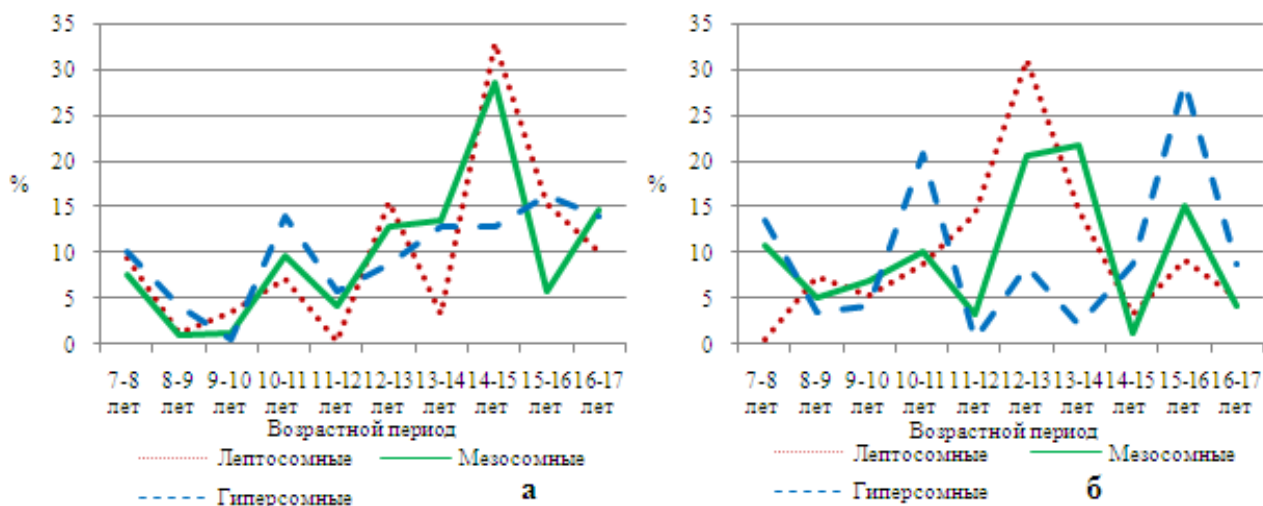


Рисунок 5.2 – Относительные годовые приросты силы мышц разгибателей спины у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Корреляционная связь силовых качеств более четко была выражена у мальчиков всех типов телосложения по сравнению с девочками (таблицы Е1–Е3). При этом корреляция толщины КЖС на конечностях с показателями кистевой и становой динамометрии мальчиков всех соматотипов имела отрицательную направленность, в отличие от девочек, что свидетельствовало об увеличении силовых возможностей мальчиков при снижении жира отложения.

Корреляционные связи основных антропометрических показателей с мышечной силой кистей рук у школьников были выявлены и другими исследователями. Ими доказано, что с возрастом сила этих связей заметно снижалась (Милушкина и др., 2017).

Возрастная динамика показателей сердечно-сосудистой системы мальчиков и девочек различных соматотипов.

Систолическое артериальное давление. В связи с возрастным увеличением размеров тела, повышением уровня обмена веществ, увеличением размеров

сердца и др., уровень САД и ДАД у обследованных всех соматотипов также должен нарастать, что необходимо для поддержания нормального кровоснабжения органов и тканей организма. Полученные результаты корреляционного анализа между уровнем САД и ДАД с антропометрическими показателями у представителей всех типов телосложения подтверждают данную закономерность (таблицы Е4–Е6).

Уровень САД в возрастном диапазоне от 7 до 17 лет (таблица В38) больше только у мезосомных мальчиков 14, 15, 17 лет и гиперсомных 17 лет по сравнению с девочками тех же соматотипов ($p < 0,05–0,01$).

Изменчивость скорости прироста уровня САД в интервале 7–17 лет прослежена путем анализа их абсолютных и относительных ежегодных прибавок (таблицы В45, В46). За весь изучаемый возрастной период наиболее существенное увеличение САД происходило у мезосомных мальчиков и гиперсомных девочек (таблицы В45, В46).

Среди обследованных обеих половых групп уровень САД статистически значимо ниже у представителей лептосомного соматотипа по сравнению с гиперсомным, реже значимые различия фиксировались между обследуемыми мезо- и гиперсомных соматотипов, а также между мезо- и лептосомными.

Результаты других исследований согласуются с нашими данными (Петракова, Сысоева, 2015; Блинков и др., 2016; Ахмадиев, 2016). В частности, С.Н. Блинков с соавторами (2016) установил, что школьники дигестивного соматотипа имели более высокие показатели артериального давления, промежуточное положение занимали школьницы мышечного типа телосложения и, самые низкие показатели были выявлены у представительниц астено-торакального соматотипа в большинстве возрастных групп. Высокий уровень САД у гиперсомных типов Г.М. Ахмадиев (2016) объясняет высоким уровнем ударного объема крови.

Общий прирост САД у мальчиков всех типов телосложения был больше по сравнению с девочками. Причем интенсивность прироста этого показателя зависела от конституциональных особенностей телосложения (рисунок 5.3а).

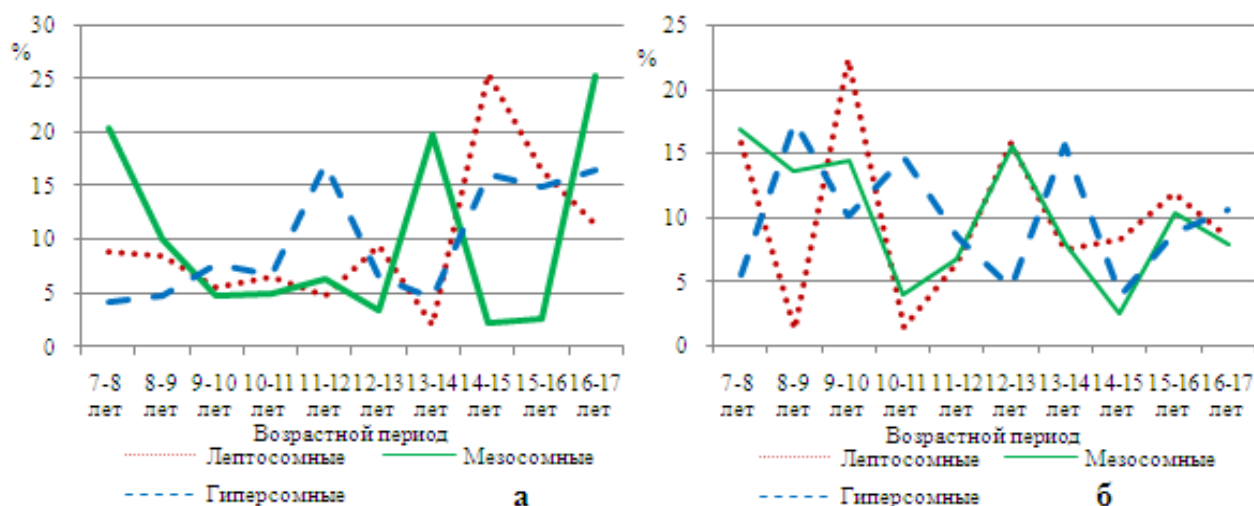


Рисунок 5.3 – Относительные годовые приросты систолического артериального давления у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Периоды наиболее существенного увеличения уровня САД раньше всего зафиксированы у гиперсомных мальчиков с 11 до 12 лет и с 13 до 14 лет, у мезосомных – с 13 до 14 лет и у лептосомных – с 14 до 15 лет.

Среди девочек максимальные приросты САД выявлены в более раннем возрасте по сравнению с мальчиками (рисунок 5.3б). При этом изучаемый показатель у девочек гиперсомного соматотипа наиболее интенсивно нарастал в возрастном диапазоне 8–9 лет, у мезосомного – с 7 до 8 и 12–13 лет, а у лептосомного – с 9 до 10 лет.

Уровень ДАД в возрастном диапазоне от 7 до 17 лет статистически значимо был больше только у мезосомных мальчиков в 8, 16 и 17 лет, гиперсомных – в 8 и 16 лет, лептосомных – в 16 лет по сравнению с девочками ($p < 0,05-0,01$). При этом в 13-летнем возрасте среди лептосомных обследованных выявлена обратная зависимость (таблицы В39).

Изменчивость скорости роста уровня ДАД в интервале 7–17 лет прослежена путем анализа их абсолютных ежегодных прибавок (рисунок 5.4). За весь изучаемый возрастной период наиболее существенное увеличение уровня ДАД, так же как и САД, происходило у мезосомных мальчиков и гиперсомных девочек (таблицы В45, В46).

Среди исследуемых обеих половых групп уровень ДАД статистически значимо ($p < 0,05-0,01$) был ниже у лептосомных по сравнению с гиперсомным. Реже значимые

различия фиксировались между мезо- и гиперсомными, а также между мезо- и лептосомными исследуемыми. Более высокие показатели ДАД у представителей макросомного телосложения установлены и в других исследованиях (Юткина, 2011).

Общий прирост ДАД у мальчиков всех типов телосложения был больше по сравнению с девочками. Периоды наиболее существенного увеличения уровня ДАД раньше всего зафиксированы у мезо- и гиперсомных мальчиков с 7 до 8 лет и с 13 до 14 лет, у лептосомных – с 14 до 15 лет (рисунок 5.4а).

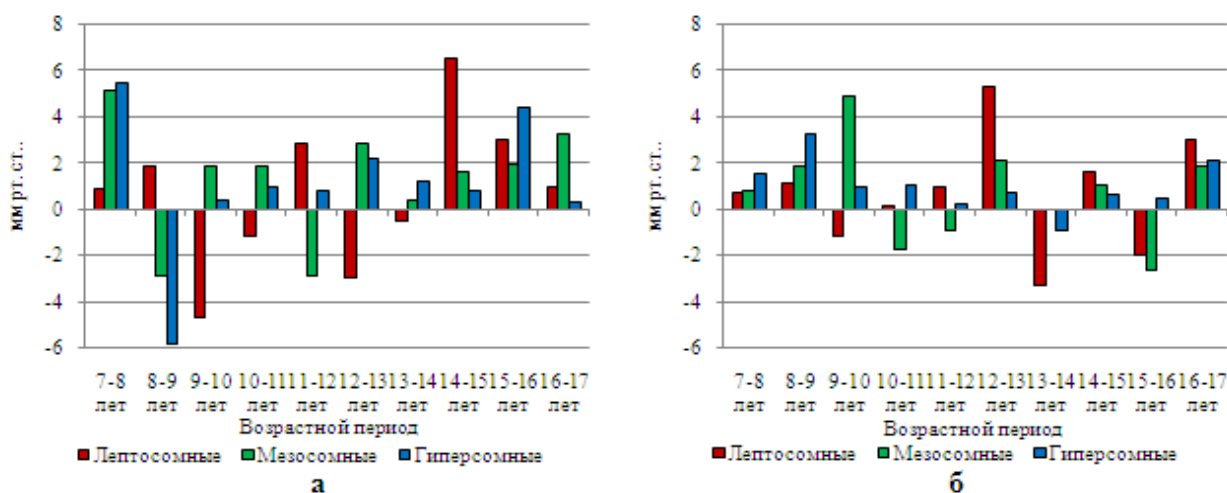


Рисунок 5.4 – Абсолютные годовые приросты диастолического артериального давления (мм рт. ст.) у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

У девочек гиперсомного соматотипа наиболее интенсивное увеличение уровня ДАД отмечено в возрастном диапазоне 8–9 лет, у мезосомного – с 9 до 10 лет, а у лептосомного – с 12 до 13 лет (рисунок 5.4б).

Таким образом, как у мальчиков, так и у девочек лептосомного типа телосложения максимальные приросты уровня САД и ДАД отмечены в более старших возрастных группах по сравнению с их мезо- и гиперсомными сверстниками, что связано с более поздним вступлением лептосомных исследуемых в период полового созревания.

У обследованных было проведено изучение корреляционной взаимосвязи между антропометрическими показателями и уровнем САД и ДАД. В результате проведенного анализа данных установлено, что показатели САД статистически значимо в большей степени коррелировали с соматометрическими показателями, чем

величины ДАД у представителей всех типов телосложения (таблицы Е4–Е6). При этом корреляционные связи между антропометрическими показателями и уровнями САД и ДАД в большей степени были выражены у мезосомных школьников.

Из всех изучаемых соматометрических показателей наименьшие корреляции зафиксированы между величинами АД и толщиной изучаемых КЖС у исследуемых независимо от половой принадлежности (таблицы Е4–Е6).

Частота сердечных сокращений вместе с показателями САД и ДАД также используется для характеристики физиологического состояния ССС. У обследованных всех типов телосложения ЧСС при незначительных колебаниях с возрастом снижается (рисунок 4.5; таблица В40). В возрастном диапазоне от 7 до 17 лет ЧСС больше только у лептосомных мальчиков 11 лет по сравнению с девочками того же соматотипа и гиперсомных девочек 8 лет по сравнению с их сверстниками ($p < 0,05, 0,01$).

За весь изучаемый возрастной период наиболее существенное физиологическое снижение ЧСС происходило у гиперсомных мальчиков и девочек (таблицы В45, В46).

Среди обследованных различных соматотипов статистически значимо ниже показатели ЧСС были только у гиперсомных мальчиков по сравнению с лептосомными сверстниками ($p < 0,05–0,001$). Данный результат согласуется с исследованиями О.С. Юткиной (2011), которой также выявлены низкие показатели ЧСС у представителей гиперсомного типа.

У девочек гиперсомного типа телосложения изучаемый показатель в 8-летнем возрасте значимо выше по сравнению с лепто- и мезосомными ($p < 0,01$), а в 13 лет отмечена обратная зависимость (показатели ЧСС у представителей лептосомных соматотипов значимо выше по сравнению с гиперсомными).

В исследованиях Н.И. Полиной (2013) выявлено наличие градиента типологической изменчивости функциональных показателей системы кровообращения – нарастание показателей артериального давления и снижение ЧСС по оси лепто-гиперсомии. Также зависимость темпов прироста функциональных показателей ССС от типа телосложения выявлена в других работах (Лёвушкин, 2005; Петракова, Сысоева, 2015; Блинков, 2016, Ахмадиев, 2016).

Общее снижение ЧСС у мезосомных мальчиков было больше, а у лепто- и гиперсомных меньше по сравнению с девочками. Интенсивность снижения этого

показателя зависела от конституциональных особенностей телосложения (рисунок 4.5). Периоды наиболее существенного уменьшения ЧСС раньше всего зафиксированы у гиперсомных мальчиков с 7 до 8 лет, у лептосомных – с 9 до 10 лет и у мезосомных – с 12 до 13 лет (рисунок 5.5а).

Среди девочек лептосомного соматотипа максимальное снижение ЧСС зафиксировано в возрастном диапазоне 7–8 лет, у гипер- и мезосомного – с 9 до 10 лет (рисунок 5.5б).

У исследуемых изучаемого возрастного периода всех типов телосложения ЧСС, так же как и уровни САД и ДАД, коррелировала с антропометрическими показателями. Более высокие коэффициенты корреляции между показателями выявлены у лепто- и мезосомных мальчиков и девочек (таблицы Е4–Е6).

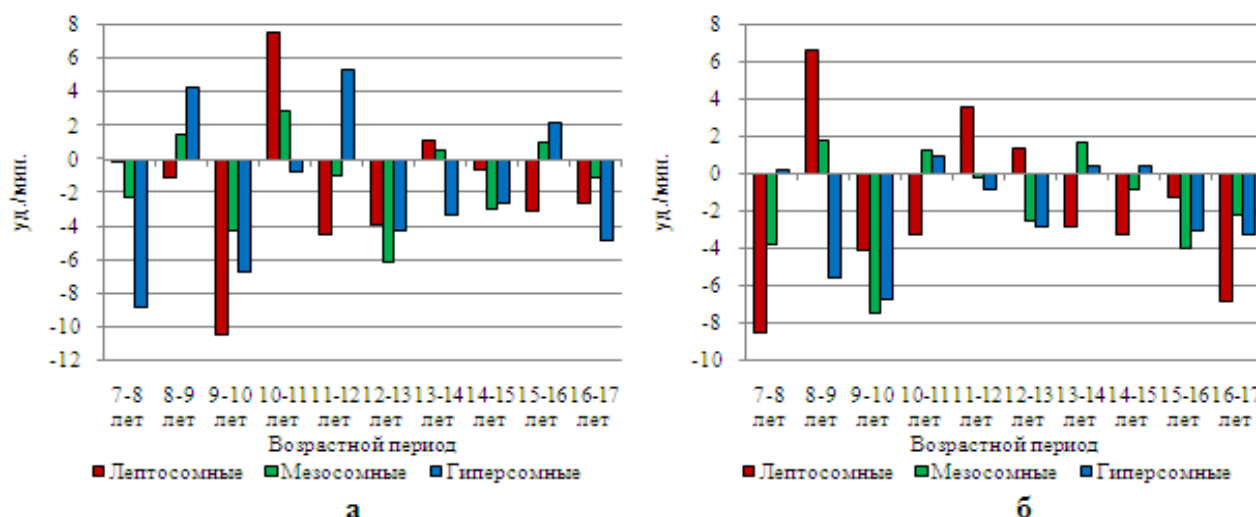


Рисунок 5.5 – Абсолютные годовые приросты частоты сердечных сокращений (уд./мин) у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Из всех изучаемых антропометрических показателей статистически значимая отрицательная корреляционная взаимосвязь в большей степени выражена между ДТ, МТ, обхватными размерами тела обследуемого и его показателями ЧСС (таблицы Е4–Е6). Между величинами ЧСС и толщиной определяемых КЖС выявлены слабые отрицательные корреляции у исследуемых лептосомного соматотипа и положительные у гиперсомных. Среди мезосомных мальчиков зафиксированы положительные корреляции между толщиной КЖС на конечностях, а у мезосомных девочек – отрицательные (таблицы Е4–Е6).

Возрастная динамика показателей адаптационного потенциала мальчиков и девочек различных соматотипов.

Изучение адаптационного потенциала (АП) при массовых обследованиях дает возможность оценить состояние резервных механизмов и уровень здоровья ребенка на момент исследования (Ворсина, Калюнов, 2008).

В результате проведенного исследования установлено, что показатели АП (таблица 5.1) у мальчиков и девочек всех изучаемых возрастных групп и типов телосложения были ниже балла 2,1, что соответствует достаточным функциональным возможностям, удовлетворительной адаптации и состоянию здоровья (кроме 15- и 16-летних гиперсомных мальчиков, у которых отмечалось напряжение адаптационных механизмов и здоровье ниже среднего).

Таблица 5.1. Возрастная динамика адаптационного потенциала мальчиков и девочек в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомные		мезосомные		гиперсомные	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	1,86	0,19	1,82	0,32	2,07	0,34
8	1,92	0,24	1,89	0,22	2,09	0,17
9	1,87	0,27	1,81	0,15	1,97	0,25
10	1,69	0,14	1,84	0,14	1,95	0,21
11	1,72	0,13	1,87	0,18	1,98	0,23
12	1,70	0,17	1,80	0,20	2,09	0,22
13	1,62	0,15	1,79	0,22	2,06	0,29
14	1,55	0,14	1,84	0,15	2,02	0,23
15	1,76	0,29	1,80	0,17	2,11	0,32
16	1,64	0,14	1,82	0,21	2,24	0,31
17	1,75	0,22	1,98	0,21	1,91	0,85
Девочки						
7	1,80	0,15	1,80	0,30	2,01	0,24
8	1,72	0,36	1,76	0,17	2,00	0,17
9	1,75	0,21	1,79	0,26	2,03	0,17
10	1,73	0,17	1,85	0,16	2,06	0,17
11	1,64	0,17	1,77	0,15	2,04	0,30
12	1,69	0,18	1,74	0,13	1,96	0,27
13	1,79	0,22	1,80	0,23	1,92	0,29
14	1,73	0,18	1,81	0,18	2,02	0,27
15	1,67	0,20	1,81	0,22	1,97	0,34
16	1,66	0,16	1,74	0,23	1,94	0,33
17	1,68	0,20	1,73	0,16	1,97	0,21

Проведенный сравнительный анализ значений АП между школьниками одного пола различных соматотипов показал, что АП статистически значимо выше у мальчиков и девочек гиперсомных соматотипов по сравнению с лептосомными и мезосомными сверстниками ($p < 0,05-0,001$), что указывало на более худшее состояние адаптационных механизмов и здоровья у школьников с гиперсомными типами телосложения.

Практически во всех возрастных группах всех типов телосложения показатели их АП статистически значимо выше, чем у их сверстниц тех же соматотипов ($p < 0,05-0,001$), что свидетельствовало о более высоком уровне напряжения адаптационных механизмов у представителей мужского пола.

Возрастная динамика показателей дыхательной системы школьников различных типов телосложения. Оценка физического развития ребенка будет неполной без характеристики показателей внешнего дыхания, которые вместе с другими функциональными показателями дают более полное представление об уровне развития организма.

Жизненная емкость легких, их инспираторная и экспираторная мощность, прежде всего зависит от тренированности и типа телосложения. Она в значительной степени изменяется при заболеваниях легких и ССС. У обследованных всех типов телосложения ЖЕЛ с возрастом поступательно увеличивалась (таблица В43).

Анализ возрастных изменений показателей ЖЕЛ показал, что у городских мальчиков во всех возрастных группах всех типов телосложения изучаемый показатель был закономерно выше, чем у их сверстниц ($p < 0,05-0,001$). Степень выраженности полового диморфизма от 7 к 17 годам нарастала (таблица В43).

Темпы увеличения ЖЕЛ в изучаемом возрастном периоде, а также величины общего прироста, больше у мальчиков, чем у девочек всех типов телосложения (таблицы В45, В46).

За весь изучаемый возрастной период ЖЕЛ в большей степени увеличивалась у мальчиков лепто- и гиперсомного соматотипа и у девочек мезо- и гиперсомного типа телосложения.

Существенное повышение ЖЕЛ с возрастом выявлено так же, как и в нашем исследовании, у лептосомных мальчиков г. Ульяновска (Левушкин, Бувашкин, 2007). Однако этим исследованием установлено меньшее увеличение ЖЕЛ у представителей мышечного и дигестивного типов телосложения.

Закономерно ниже ЖЕЛ у мальчиков и девочек лептосомного соматотипа по сравнению с мезо- и гиперсомными, а у мезосомных ниже по сравнению с гиперсомными во всех возрастных группах. При этом статистически значимые различия ($p < 0,05-0,01$) показателей выявлялись в основном между лепто- и гиперсомными сверстниками, а также лепто- и мезосомными. Аналогичные результаты получены О.С. Юткиной (2011).

При этом полученные нами в ходе выполнения работы результаты не согласуются с данными других исследователей, которыми выявлено, что представители мышечного типа имеют самые низкие по сравнению с гиперсомными и лептосомными школьниками показатели ЖЕЛ (Соколов, Разживина, 2013).

Общий прирост ЖЕЛ от 7 до 17 лет у мальчиков всех типов телосложения был выше по сравнению с девочками. Интенсивность прироста показателей зависела от конституциональных особенностей телосложения (рисунок 5.6а). Так, среди лепто- и мезосомных мальчиков максимальный прирост показателя фиксировался в 10–11 лет, а среди гиперсомных – в 12–13 лет и 15–16 лет.

Среди девочек всех типов телосложения изучаемого возрастного диапазона можно выделить два пика наибольших прибавок ЖЕЛ: среди гиперсомных – с 8 до 9 лет и с 10 до 11 лет, среди мезосомных с 8 до 9 лет и с 12 до 13 лет, среди лептосомных девочек максимальные приросты ЖЕЛ выявлялись позже всего, с 12 до 13 лет и с 15 до 16 лет (рисунок 5.6б).

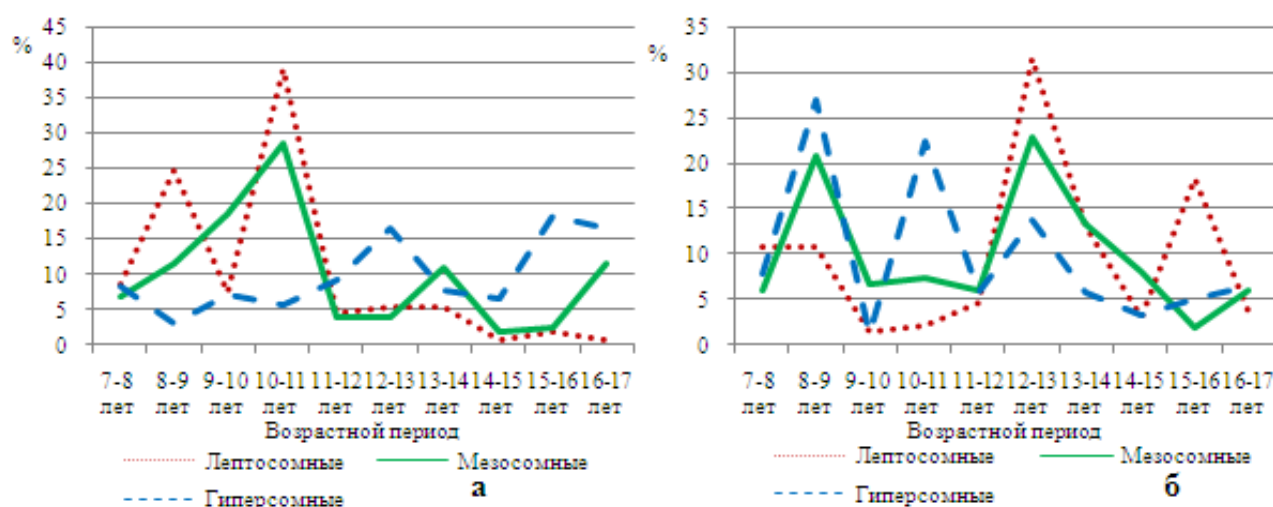


Рисунок 5.6 – Относительные годовые приросты жизненной емкости легких у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Статистически значимая высокая положительная взаимосвязь была выявлена между антропометрическими показателями (кроме толщины КЖС) и ЖЕЛ (таблицы E10–E12). Более высоких значений коэффициенты корреляции достигали между изучаемыми показателями у обследованных лепто- и мезосомных соматотипов двух половых групп, однако у мальчиков они были выше по сравнению с девочками.

Объективно оценивать функцию внешнего дыхания позволяет метод *пикфлоуметрии*, который помогает изучить состояние воздухоносных путей (проходимость бронхов). *Пиковая скорость выдоха* у обследованных всех типов телосложения в возрастном интервале от 7 до 17 лет повышалась (таблица B44).

Анализ возрастных изменений показателей ПСВ показал, что у городских мальчиков во всех возрастных группах всех типов телосложения изучаемый показатель закономерно выше, чем у их сверстниц ($p < 0,05–0,001$). Степень выраженности полового диморфизма от 7 к 17 годам нарастала (таблица B44).

Темпы увеличения ПСВ в изучаемом возрастном периоде, а также величины общего прироста, были выше у мальчиков, чем у девочек всех типов телосложения (таблицы B45, B46). За весь изучаемый возрастной период ПСВ в большей степени увеличивалась у мальчиков и девочек гиперсомного типа телосложения.

У мальчиков и девочек лептосомного соматотипа ПСВ достигала закономерно меньших значений по сравнению с мезо- и гиперсомными сверстниками. Значимых различий показателей между представителями мезосомного и гиперсомного типов телосложения не выявлено ($p > 0,05$).

Общий прирост ПСВ от 7 до 17 лет у мальчиков всех типов телосложения больше по сравнению с девочками. Интенсивность прироста показателей зависела от конституциональных особенностей телосложения (рисунок 5.7).

Так, среди лепто- и мезосомных мальчиков максимальный прирост показателя фиксировался в 14–15 лет, а среди гиперсомных – в 16–17 лет. Среди девочек всех соматотипов изучаемого возрастного диапазона первый пик наибольших прибавок ПСВ установлен в 8–9 лет, второй в 12–13 лет и третий с 15-летнего возраста (рисунок 5.7б)

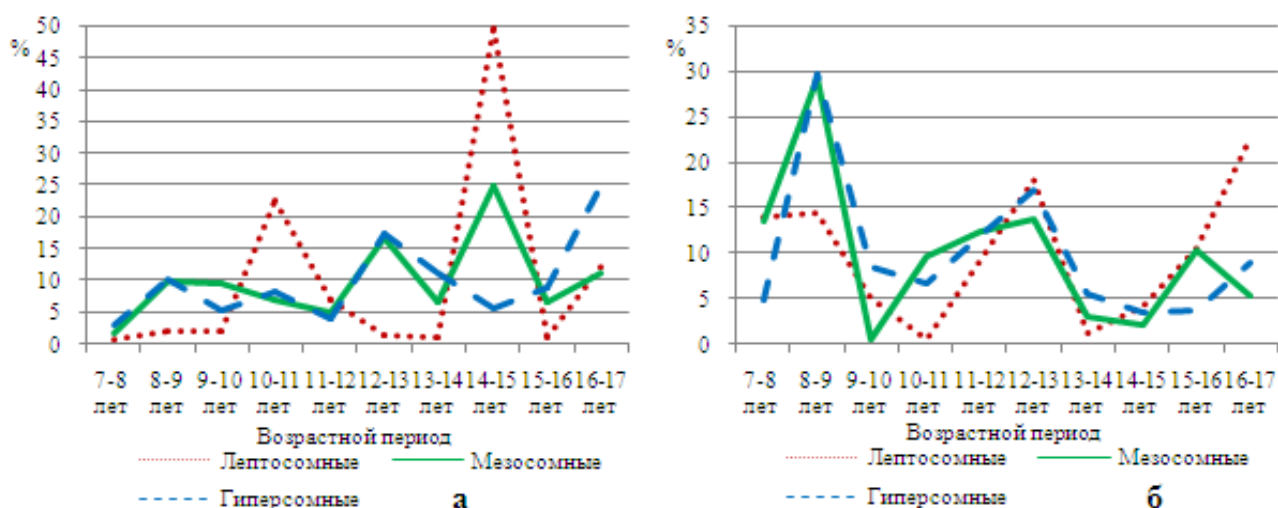


Рисунок 5.7 – Относительные годовые приросты пиковой скорости выдоха у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

Статистически значимая высокая положительная взаимосвязь была выявлена между соматометрическими показателями (кроме толщины КЖС) и ПСВ (таблицы E10–E12). При этом более высоких значений коэффициенты корреляции достигали между изучаемыми показателями у лепто- и мезосомных обследованных двух половых групп.

Возрастная динамика времени простых сенсомоторных реакций (СМР) на световой и звуковой раздражители у школьников различных соматотипов. Время простой СМР является основным показателем базовых (природных) скоростных возможностей человека. Измерение параметров времени ЛПСМР позволяет определить быстроту и стабильность сенсомоторного реагирования.

Время ЛПСМР на световой и звуковой раздражители. У обследованных двух половых групп всех соматотипов время ЛПСМР на световой и звуковой раздражители с возрастом снижалось (таблицы B41, B42).

В возрастном диапазоне от 7 до 17 лет время ЛПСМР на световой и звуковой раздражители было ниже у мальчиков всех типов телосложения по сравнению с девочками-сверстницами. Статистически значимые половые различия показателей СМР на световой раздражитель чаще выявлялись между гиперсомными, а на звуковой – между лептосомными сверстниками ($p < 0,05–0,001$).

За весь изучаемый возрастной период наименьшее снижение времени ЛПСМР происходило у гиперсомных мальчиков и девочек на световой раздражитель, а наибольшее – у мезосомных девочек и лептосомных мальчиков на звуковой раздражитель (таблицы В45, В46; рисунок 5.8а, 5.9а).

Таким образом, представители мезо- и лептосомных типов телосложения с возрастом становились более реактивными на действие раздражителей по сравнению с гиперсомными.

Периоды наиболее существенного физиологического уменьшения времени ЛПСМР на световой и звуковой раздражители раньше всего зафиксированы у гиперсомных мальчиков с 9 до 11 лет, у мезо- и лептосомных – с 10 до 11 лет. Среди девочек всех типов телосложения наиболее активное снижение времени ЛПСМР на световой раздражитель отмечено с 8 до 9 лет (рисунок 5.8б).

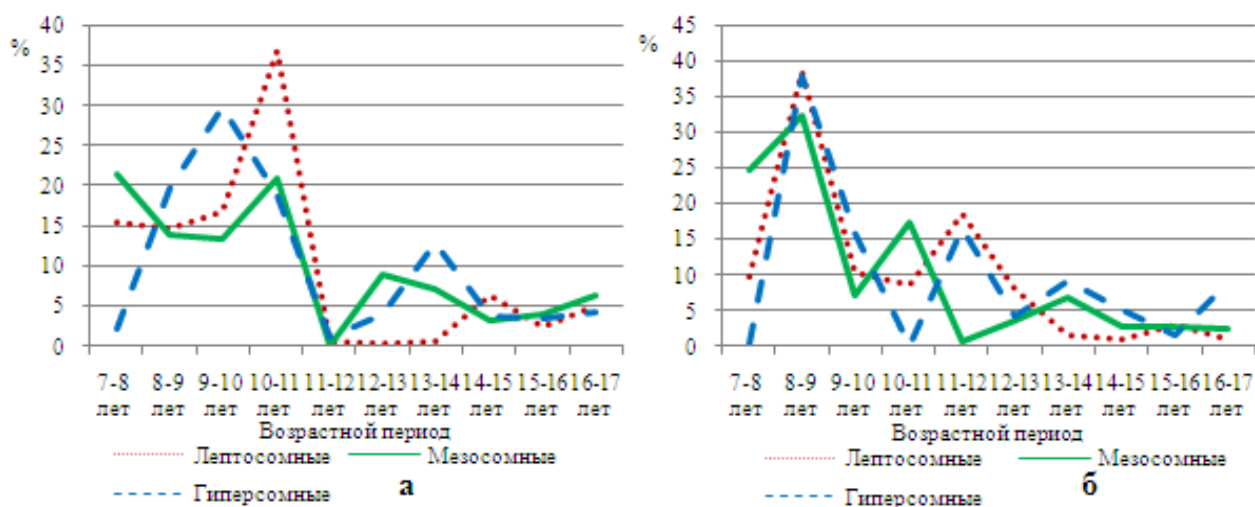


Рисунок 5.8 – Относительное снижение времени ЛПСМР на световой раздражитель у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

На звуковой раздражитель у мезосомных девочек фиксировалось плавное снижение показателя на протяжении всего изучаемого возрастного периода (рисунок 5.9б).

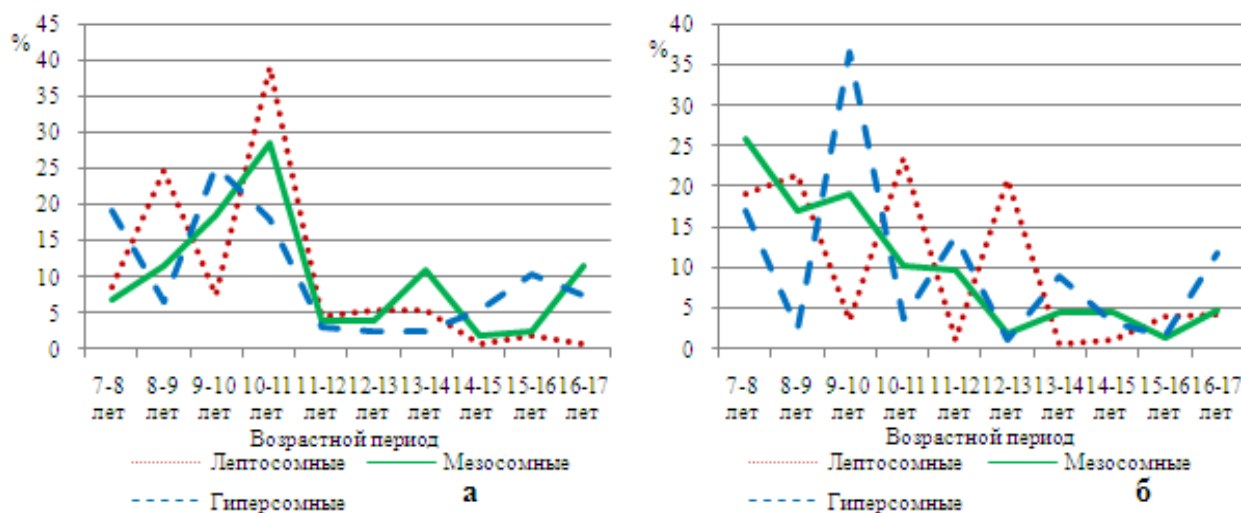


Рисунок 5.9 – Относительное снижение времени ЛПСМР на звуковой раздражитель у мальчиков (а) и девочек (б) различных соматотипов.

У представительниц гиперсомных соматотипов с 9 до 10 лет выявлено максимальное снижение ЛПСМР на звуковой раздражитель, а у лептосомных девочек отмечено два возрастных интервала наибольшего снижения времени ответных реакций: 10–11 лет и 12–13 лет.

Время ЛПСМР на световой и звуковой раздражители у обследованных всех соматотипов имело статистически значимую отрицательную взаимосвязь (таблицы Е7–Е9) практически со всеми соматометрическими показателями (кроме толщины КЖС), что свидетельствовало об увеличении реактивности организма на действие раздражителей с ростом антропометрических показателей. При этом более высоких значений коэффициенты корреляции достигали между изучаемыми показателями у лепто- и мезосомных исследованных двух половых групп, однако, у мальчиков они были выше по сравнению с девочками.

5.2. Влияние биологических и социальных факторов на формирование функционального статуса городских школьников в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза в зависимости от их соматотипа

Анализ степени влияния биологических и социальных факторов на формирование функционального статуса городских школьников Республики Беларусь в зависимости от их соматотипов выполнялся в несколько этапов. Для

этой цели были использованы методы многомерного статистического анализа: факторный, множественный регрессионный и корреляционный.

Сначала материалы были распределены в 2 группы в зависимости от двух стадий полового созревания обследуемых с учетом их половой принадлежности. В первую группу, соответствующую препубертатному периоду, вошли мальчики от 7 до 12 лет и девочки от 7 до 9 лет; во вторую группу, соответствующую пубертатному периоду, отнесены мальчики от 13 до 17 лет и девочки от 10 до 14 лет. Для объединения показателей подростков разного возраста в одну группу была проведена процедура нормирования у каждого индивида по каждому признаку с учетом значений его средней арифметической (M) и среднего квадратического отклонения (S). После нормирования средние арифметические величины становятся равными 0, а средние квадратические отклонения – 1. При этом значения признака у каждого обследованного выражаются в долях среднего квадратического отклонения.

Применение метода главных компонент (факторный анализ) позволило из всей совокупности функциональных показателей выделить 4 группы интегрированных признаков. Первая группа представлена силовыми качествами скелетной мускулатуры (максимальная сила правой и левой рук, становая сила); вторая – функциональными показателями ССС (уровень САД и ДАД); третья – показателями сенсомоторной реактивности (латентный период сенсомоторной реактивности на световой и звуковой раздражители); четвертая – показателями внешнего дыхания (ЖЕЛ и ПСВ). В дальнейшем методом множественного регрессионного и корреляционного анализов проводилась оценка влияния комплекса биологических и социальных факторов на формирование функциональных показателей школьников в препубертатном и пубертатном периодах развития.

Влияние биологических факторов на формирование функционального статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

В результате проведенного множественного регрессионного анализа установлено, что у мальчиков всех соматотипов изучаемый комплекс

биологических факторов (ДТ и МТ ребенка на момент рождения; продолжительность грудного вскармливания; время прорезывания первого зуба; возраст родителей при рождении ребенка, их ДТ и МТ; уровень двигательной активности ребенка) в препубертатный и пубертатный периоды развития значимо связан со всеми изучаемыми функциональными признаками (кроме функциональных показателей ССС в препубертатный период у мезосомных мальчиков). Наиболее высокие значения множественных коэффициентов корреляции отмечены у школьников лепто- и гиперсомных типов (таблица 5.2).

У девочек всех соматотипов статистически значимые значения множественных коэффициентов корреляции (таблица 5.2) выявлялись между изучаемым комплексом биологических факторов и функциональными показателями как в препубертатном, так и в пубертатном периодах (кроме представительниц мезосомного типа в период полового созревания).

Таблица 5.2. Влияние комплекса биологических факторов на формирование функционального статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза по результатам множественного регрессионного анализа.

Интегрированный функциональный признак	Пол	Группа	Тип телосложения					
			лептосомные		мезосомные		гиперсомные	
			R	p	R	p	R	p
Силовые качества скелетной мускулатуры	М	7–12	0,53	<0,004	0,51	<0,0...01	0,39	<0,05
		13–17	0,55	<0,005	0,67	<0,0...01	0,55	<0,0...01
	Д	7–9	0,75	<0,0...01	0,69	<0,0...01	0,81	<0,0...01
		10–14	0,58	<0,02	0,31	>0,05	0,58	<0,0...01
Функциональные показатели ССС	М	7–12	0,56	<0,001	0,27	>0,05	0,46	<0,0...01
		13–17	0,56	<0,004	0,50	<0,007	0,55	<0,0...01
	Д	7–9	0,76	<0,0...01	0,49	<0,001	0,69	<0,002
		10–14	0,44	<0,04	0,47	>0,05	0,64	<0,0...01
Показатели СМР	М	7–12	0,45	<0,05	0,38	<0,003	0,38	<0,05
		13–17	0,44	<0,03	0,65	<0,0...01	0,44	<0,0...01
	Д	7–9	0,78	<0,0...01	0,44	<0,002	0,71	<0,0...01
		10–14	0,44	<0,04	0,34	>0,05	0,44	<0,03
Показатели внешнего дыхания	М	7–12	0,64	<0,0...01	0,35	<0,02	0,36	<0,05
		13–17	0,79	<0,0...01	0,66	<0,0...01	0,79	<0,0...01
	Д	7–9	0,64	<0,0...01	0,48	<0,05	0,58	<0,004
		10–14	0,39	<0,03	0,31	>0,05	0,45	<0,01

Наиболее высокие значения множественных коэффициентов корреляции как среди мальчиков, так и среди девочек выявлены у представителей лепто- и гиперсомных типов. При этом в период полового созревания данные коэффициенты у мальчиков были выше, а у девочек – ниже, чем в допубертатный. Это указывает на большее влияние биологических факторов на развитие функциональных показателей мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек – в препубертатном. Данное явление можно объяснить тем, что женские половые гормоны, обладая стресс-протекторным действием, повышают общие защитные функции организма к негативному воздействию различных факторов внешней и внутренней среды.

Изучая связь отдельных биологических факторов с развитием функционального статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза, установлено, что чаще статистически значимые корреляционные связи между изучаемыми показателями выявлялись в двух половых группах, как и по соматометрическим признакам, среди представителей контрастных соматотипов – лептосомных и гиперсомных.

Так, у лепто- и гиперсомных мальчиков выявлены статистически значимые положительные связи между антропометрическими показателями ребенка при рождении и силовыми качествами его скелетной мускулатуры, с показателями внешнего дыхания ($R=0,21-0,90$ при $p<0,02-0,0...01$), а также отрицательные – с показателями СМР на раздражители и функциональными показателями ССС ($R= -0,20...-0,57$ при $p<0,01-0,0...01$). Более высокие значения указанных связей чаще обнаруживались и имели более высокие значения коэффициентов корреляции у мальчиков в подростковом возрасте (таблица Д5). Судя по этим результатам, чем выше ДТ и МТ у лепто- и гиперсомных мальчиков при рождении, тем больше в пубертатный период их силовые качества, показатели внешнего дыхания, быстрее скорость ответной реакции на (световые и звуковые) раздражители и ниже уровень АД.

Такая же зависимость между соматометрическими показателями ребенка при рождении и функциональными показателями выявлена у лепто- и гиперсомных девочек в допубертатный период (таблица Д7).

Продолжительность грудного вскармливания имела статистически значимую отрицательную связь у лептосомных мальчиков в пубертатный период, а также лепто- и гиперсомных девочек в препубертатный период ($R = -0,23 \dots -0,50$ при $p < 0,03 - 0,0 \dots 01$) с силовыми показателями скелетной мускулатуры и внешнего дыхания (таблицы Д5, Д7). Это указывало на то, что чем раньше детей с этими типами телосложения переводили на искусственное питание, тем более высоких значений достигали у них функциональные показатели в указанных возрастных интервалах.

Показатели СМР на раздражители и функциональные показатели ССС не были связаны с продолжительностью грудного вскармливания у мальчиков всех соматотипов. У девочек (представительниц гиперсомных типов в препубертатный период) данная связь оказалась отрицательной ($R = -0,31 \dots -0,50$ при $p < 0,02 - 0,0 \dots 01$) (таблица Д7).

Коэффициенты корреляции времени прорезывания первого зуба (таблицы Д5, Д7) с функциональными характеристиками обследованных достигали статистически значимого уровня у мальчиков лептосомных типов в пубертатный период и у лепто- и гиперсомных девочек в препубертатный период.

Среди мальчиков лепто- и гиперсомных типов (чаще в период полового созревания) выявлены отрицательные связи с силовыми качествами скелетной мускулатуры и показателями внешнего дыхания возраста матери и отца на момент рождения ребенка ($R = -0,21 \dots -0,75$ при $p < 0,03 - 0,001$) (таблица Д5). Следовательно, с увеличением возраста родителей на момент рождения ребенка мальчики лепто- и гиперсомных соматотипов в возрастном интервале 7–17 лет имели меньшие значения показателей силы скелетных мышц и внешнего дыхания.

Аналогичная зависимость выявлялась у лепто- и гиперсомных девочек, но чаще в допубертатный период (таблица Д7).

Анализируя связь уровня двигательной активности с функциональными показателями обследованных установлено, что у мальчиков и девочек всех соматотипов силовые качества скелетной мускулатуры и показатели внешнего дыхания тем выше, чем интенсивнее уровень их двигательной активности

(таблицы Д5, Д7). С функциональными показателями ССС и скоростью ответных реакций на действие раздражителей направленность связи была отрицательной, что свидетельствует о снижении уровня АД и укорочении времени ответных реакций обследованных на раздражители. Выявленные связи чаще проявлялись у мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек – в допубертатном.

Таким образом, биологические факторы чаще и более тесно связаны с формированием функционального статуса у лепто- и гиперсомных мальчиков в пубертатный и у девочек тех же морфотипов в препубертатный периоды. Наиболее значимыми из них являются антропометрические показатели ребенка при рождении, продолжительность грудного вскармливания, возраст родителей при рождении ребенка, уровень двигательной активности школьника.

Влияние социальных факторов на формирование функционального статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

В результате проведенного множественного регрессионного анализа установлено, что у мальчиков и девочек в препубертатный и пубертатный периоды исследованный комплекс социальных факторов (материальное положение семьи; уровень образования родителей; жилищные условия; количество детей в семье; очередность рождения ребенка) статистически значимо связан с формированием функционального статуса школьников всех типов телосложения. Однако значения множественных коэффициентов корреляции были ниже по сравнению с таковыми для биологических факторов, что отражает большее влияние биологических факторов на формирование функционального статуса городских школьников (таблица 5.3). Необходимо отметить, что у мезосомных мальчиков в препубертатный период, а у девочек в пубертатный практически не выявлялось значимых множественных коэффициентов корреляции между изучаемыми показателями. Это свидетельствует о высокой устойчивости представителей этого соматотипа к негативному влиянию социальных факторов на развитие их функционального статуса в школьном возрасте.

Таблица 5.3. Влияние комплекса социальных факторов на формирование функционального статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза по результатам множественного регрессионного анализа.

Интегрированный функциональный признак	Пол	Группа	Тип телосложения					
			лептосомные		мезосомные		гиперсомные	
			R	p	R	p	R	p
Силовые качества скелетной мускулатуры	М	7–12	0,38	<0,05	0,28	>0,05	0,36	<0,04
		13–17	0,59	<0,005	0,41	<0,0...01	0,38	<0,001
	Д	7–9	0,70	<0,0...01	0,36	<0,01	0,53	<0,05
		10–14	0,50	<0,009	0,25	>0,05	0,28	>0,05
Функциональные показатели ССС	М	7–12	0,54	<0,0...01	0,23	>0,05	0,20	>0,05
		13–17	0,69	<0,002	0,56	<0,0...01	0,41	<0,0...01
	Д	7–9	0,76	<0,0...01	0,46	<0,0...01	0,46	<0,0...01
		10–14	0,50	<0,009	0,29	>0,05	0,38	<0,009
Показатели СМР	М	7–12	0,18	>0,05	0,23	>0,05	0,21	>0,05
		13–17	0,78	<0,0...01	0,33	<0,02	0,42	<0,0...01
	Д	7–9	0,57	<0,02	0,39	<0,007	0,56	<0,005
		10–14	0,39	<0,008	0,24	>0,05	0,47	<0,0...01
Показатели внешнего дыхания	М	7–12	0,35	<0,05	0,20	>0,05	0,39	<0,001
		13–17	0,56	<0,01	0,15	>0,05	0,49	<0,0...01
	Д	7–9	0,70	<0,0...01	0,42	<0,0...01	0,58	<0,001
		10–14	0,55	<0,0...01	0,35	<0,01	0,37	<0,03

Наиболее высокие значения множественных коэффициентов корреляции как среди мальчиков, так и среди девочек установлены у представителей лепто- и гиперсомных типов. При этом в период полового созревания данные коэффициенты у мальчиков были выше, чем в допубертатный период, а у девочек – ниже. Это указывает на большее влияние социальных факторов на развитие функциональных показателей у мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек в препубертатном. Данное явление можно объяснить тем, что женские половые гормоны обладают стресс-протекторным действием.

Изучив связь отдельных социальных факторов с развитием функционального статуса школьников в зависимости от их соматотипа в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза, установлено, что статистически значимые положительные связи ($R=0,21–0,59$ при $p<0,04–0,0...01$) выявлены между уровнем образования родителей (чаще матери) и показателями,

характеризующими силовые качества скелетной мускулатуры и внешнего дыхания у лепто- и гиперсомных мальчиков в пубертатный период и у девочек в препубертатный период (таблицы Д6, Д8). То есть, чем выше уровень образования родителей, тем выше силовые качества скелетной мускулатуры и показатели внешнего дыхания у представленной выше категории школьников.

Обратная связь выявлена между уровнем образования родителей и функциональными показателями ССС и скоростью ответных реакций на действие световых и звуковых раздражителей у лепто- и гиперсомных мальчиков в пубертатный период и у девочек в препубертатный период (таблицы Д6, Д8). Следовательно, с увеличением уровня образования родителей у данных школьников снижаются показатели АД и время ответной реакции на раздражители.

По результатам нашего исследования, материальное положение семьи реже, чем уровень образования родителей, было связано с развитием функциональных показателей обследованных как в препубертатный, так и в пубертатный периоды (таблицы Д6, Д8), что, по нашему мнению, является следствием примерно одинакового материального положения большинства родителей, дети которых посещают средние школы.

Жилищные условия (наличие отдельной комнаты, площадь жилого помещения, приходящаяся на одного человека, площадь комнаты ребенка) статистически значимо чаще положительно коррелировали ($R=0,19-0,61$ при $p<0,04-0,0...01$) с развитием силовых качеств скелетных мышц и показателями внешнего дыхания, но отрицательно с функциональными показателями ССС и СМР ($R= -0,22...-0,66$ при $p<0,04-0,0...01$) у лепто- и гиперсомных мальчиков в пубертатный и у девочек в препубертатный периоды. Данный факт свидетельствует о том, что с улучшением жилищных условий у лепто- и гиперсомных мальчиков и девочек происходит повышение показателей, характеризующих состояние скелетных мышц и дыхательной системы, а также снижение показателей ССС и укорочение латентного периода, т. е. сокращение времени ответных реакций на действие звукового и светового раздражителей (таблица Д6, Д8).

Очередность рождения и количество детей в семье статистически значимо отрицательно ($R = -0,20 \dots -0,66$ при $p < 0,05 - 0,0 \dots 0,01$) связаны с развитием изучаемых функциональных показателей у мальчиков всех соматотипов в пубертатный период, а у девочек в препубертатный период (таблицы Д6, Д8). То есть, данные показатели выше у старших братьев и сестер. Также функциональные показатели школьников снижаются с увеличением количества детей в семье.

Таким образом, по сравнению с биологическими факторами, социальные реже и в меньшей степени статистически значимо влияют на формирование функционального статуса школьников всех соматотипов. Статистически значимые корреляционные связи между социальными факторами и функциональными показателями чаще выявлялись среди представителей лепто- и гиперсомных соматотипов: у мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек тех же морфотипов в препубертатном. Значимыми социальными факторами, связанными с формированием функционального статуса, оказались: уровень образования матери, жилищные условия, очередность рождения и количество детей в семье.

Другими исследователями также показано влияние социальных факторов на развитие функционального статуса школьников (Исламова, 2008; Скриган, 2011). Доказано, что более значимыми из них являются уровень образования матери, материальное положение семьи, жилищные условия. При этом ими выявлено большее влияние социально-биологических факторов на показатели физического развития мальчиков.

Научный анализ наших данных показал эффективность использования предложенного нами нового количественного способа соматотипирования в оценке типологических особенностей возрастной динамики как морфологических, так и функциональных показателей у представителей различных морфотипов при определении степени влияния ряда биологических и социальных факторов на процесс формирования детского организма.

Проследить особенности изменений во времени процесса формирования организма городских школьников Республики Беларусь позволит сравнительный анализ их морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков с данными обследований в период с 1925 по 2010–2012 гг., а также с материалами, полученными в различных регионах.

ГЛАВА 6 МОНИТОРИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ВТОРИЧНЫХ ПОЛОВЫХ ПРИЗНАКОВ ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Необходимость постоянного наблюдения за динамикой морфофункциональных показателей физического развития подрастающего поколения в различных регионах трудно переоценить. Значительное число работ прошлого столетия свидетельствует об ускорении темпов развития показателей физического развития и полового созревания, об увеличении окончательных (дефинитивных) габаритных размеров тела, т.е. о процессе акселерации.

Цель главы – проанализировать изменчивость во времени морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков у городских школьников Беларуси за период с 1925 по 2010–2012 гг., а также сравнить антропометрические показатели школьников из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

6.1. Секулярный тренд соматометрических показателей городских школьников Беларуси

Для изучения изменений во времени ростовых процессов у городских школьников Беларуси проведен сравнительный анализ антропометрических данных, полученных при обследовании учащихся г. Гомеля в 1925 г. – Р.М. Моносзон-Любиной (первая группа), в 1973 г. – В.Я. Леонтьевым (вторая группа), в 1994–1996 гг. – А.И. Киеней (третья группа) и в 2010–2012 гг. – В.А. Мельником (четвертая группа).

В результате проведенных исследований установлено, что ДТ у гомельских мальчиков и девочек, обследованных в 2010–2012 гг. (таблицы 6.1; 6.2) статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) выше, чем у их сверстников из первой и второй групп (кроме 8-летних мальчиков и девочек, обследованных в 1973 г.). Также значимые различия установлены между школьниками первой и второй,

первой и третьей групп ($p < 0,001$). Ниже своих сверстников мальчики были из второй группы по сравнению с третьей группой в 9–12 лет, а девочки в 8–12 лет. Значимые различия между мальчиками третьей и четвертой групп выявлялись только в 12 и 13 лет, а между девочками в 8, 12 и 13 лет ($p < 0,05–0,001$). Уменьшение количества значимых различий и снижение уровня их значимости между школьниками второй и третьей, а особенно третьей и четвертой групп указывает на снижение темпов акселерации у городских школьников Республики Беларусь начиная с середины 90-х гг. прошлого столетия.

Таблица 6.1. Динамика длины тела (см) городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 г.		1973 г.		1994–1996 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики								
8	123,3	4,90	130,6	6,06	131,7	5,32	130,0	5,16
9	125,7	6,50	132,7	4,96	135,4	6,43	135,4	6,01
10	129,1	6,90	137,3	5,44	139,5	7,36	140,7	7,69
11	132,9	5,30	141,9	5,86	146,7	7,52	147,5	6,92
12	137,0	7,20	146,4	6,78	149,6	6,21	152,2	7,00
13	141,1	7,00	152,1	7,28	154,2	7,55	159,2	8,85
14	149,1	7,70	160,3	9,08	-	-	166,0	8,47
15	158,6	8,40	166,3	8,90	-	-	171,9	7,73
16	162,4	6,10	169,3	7,86	-	-	175,0	6,54
Девочки								
8	121,3	5,00	129,1	5,14	132,5	5,24	129,4	5,62
9	124,7	5,50	132,1	5,60	133,9	5,35	134,6	6,61
10	129,6	5,60	139,0	5,68	139,8	6,01	141,1	7,15
11	136,0	7,70	143,9	6,28	145,8	6,15	146,9	8,18
12	141,5	7,10	148,2	7,24	152,9	7,03	154,8	8,21
13	147,3	4,80	156,0	6,24	156,1	7,25	160,6	6,10
14	152,3	4,50	159,4	5,34	-	-	162,8	6,00
15	156,3	5,40	160,9	5,00	-	-	164,0	6,10
16	155,1	-	162,2	5,64	-	-	165,2	6,13

Наибольшее увеличение ДТ у мальчиков первой и второй группы зафиксировано от 13 до 15 лет, что на 1 год позже по сравнению со сверстниками из четвертой группы (от 12 до 14 лет). Среди девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты ДТ выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что происходило на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из второй группы (рисунок 6.1).

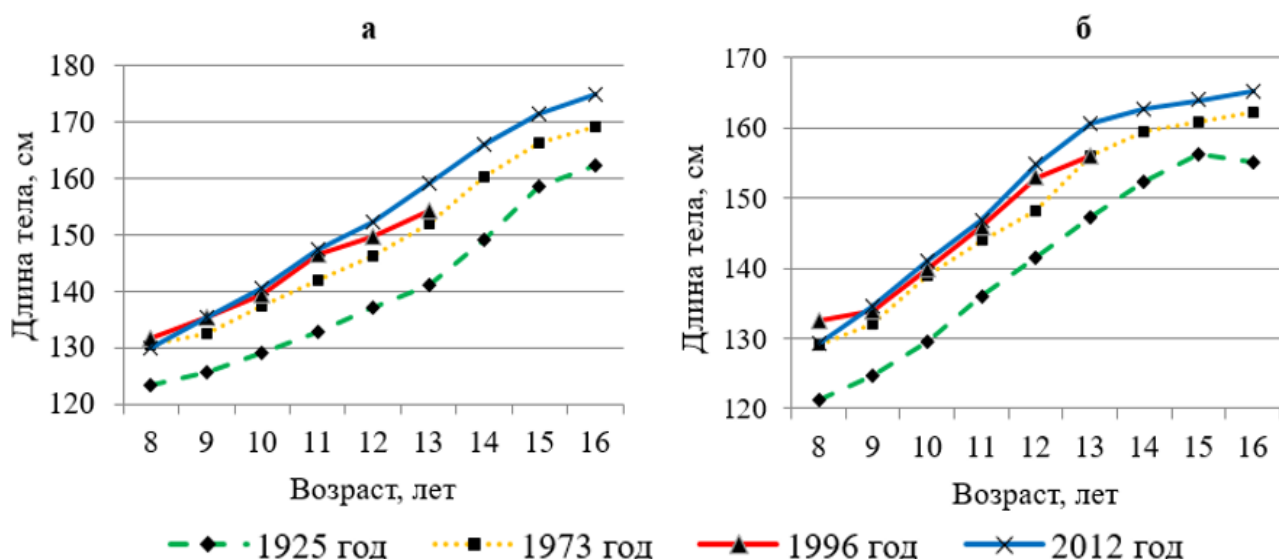


Рисунок 6.1 – Динамика длины тела (см) городских мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси по результатам разных лет обследования.

Таблица 6.2. Уровень значимости (р) различий между показателями длины тела городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 и 1973 гг.	1925 и 1994–1996 гг.	1925 и 2010–2012 гг.	1973 и 1994–1996 гг.	1973 и 2010–2012 гг.	1994–1996 и 2010–2012 гг.
Мальчики						
8	0,001	0,001	0,001	-	-	-
9	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	-
10	0,001	0,001	0,001	0,05	0,001	-
11	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	-
12	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,01
13	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,001
14	0,001	-	0,001		0,001	-
15	0,001	-	0,001		0,001	-
16	0,001	-	0,001		0,001	-
Девочки						
8	0,001	0,001	0,001	0,001	-	0,001
9	0,001	0,001	0,001	0,05	0,001	-
10	0,001	0,001	0,001	0,05	0,05	-
11	0,001	0,001	0,001	0,05	0,001	-
12	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,05
13	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,001
14	0,001	-	0,001	-	0,001	-
15	0,001	-	0,001	-	0,001	-
16	-	-	-	-	0,001	-

Общий прирост ДТ у мальчиков первой группы в возрастном интервале от 8 до 16 лет составлял 39,10 см, что на 5,84 см меньше по сравнению с их сверстниками, обследованными в начале XXI ст. При этом общий прирост ДТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1925 г., был меньше по сравнению с их сверстницами 2010–2012 гг. всего на 2 см.

Таким образом, у исследованных в 2010–2012 гг. показатели ДТ за счет более высоких темпов их прироста и смещения периодов максимального увеличения на более ранние сроки стали выше по сравнению с ровесниками 1925, 1973 и 1994–1996 гг. Однако уменьшение числа значимых различий между школьниками второй и третьей, а особенно третьей и четвертой групп указывает на снижение темпов акселерации у городских школьников Республики Беларусь к концу XX ст.

Увеличение ДТ у школьников в начале XXI ст. по сравнению с ровесниками, обследованными в первой половине прошлого столетия, установлено и в многочисленных исследованиях, проведенных в других регионах Республики Беларусь, а также странах ближнего и дальнего зарубежья (Godoy, 2005; Cardoso, 2008; Danubio, Sanna, 2008; Haghdoust et al., 2008; Година, Хомякова, 2013; Баранов и др., 2013; Бокарева, 2013; Перевощикова и др., 2014; Минакова и др., 2017). Некоторые авторы связывают это с улучшением социально-экономической ситуации с начала 2000-х гг., стабилизацией экологической обстановки в течение последних лет, введением в рацион школьников обязательного в младших классах горячего питания (Перевощикова и др., 2014).

Показатели МТ у мальчиков и девочек первой группы (таблицы 6.3; 6.4) статистически значимо ($p < 0,001$) ниже, чем у их сверстников из второй, третьей и четвертой групп. Средние величины МТ мальчиков, обследованных в 1973 г. и 1994–1996 гг., статистически значимо ($p < 0,001$) ниже практически во всех возрастных группах, чем у ровесников в 2010–2012 гг. У девочек второй группы в возрасте 14–16 лет показатели МТ были выше по сравнению со сверстницами из четвертой группы, а между девочками третьей и четвертой группы значимые различия выявлялись только в 9 и 13 лет (см. таблица 6.4). Данный факт на фоне увеличения ДТ указывает на астенизацию девушек, обследованных в 2010–2012 гг.

Таблица 6.3. Динамика массы тела (кг) городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 г.		1973 г.		1994–1996 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики								
8	24,4	1,80	26,8	4,92	28,0	4,72	29,1	5,18
9	26,2	3,30	29,0	4,24	30,6	4,63	32,3	7,15
10	28,7	4,20	32,5	5,54	33,4	5,68	37,2	10,54
11	29,8	3,90	35,4	5,73	38,6	6,09	41,9	9,75
12	32,5	3,80	37,8	6,34	42,2	7,22	45,1	10,46
13	37,0	5,30	41,8	7,97	44,5	6,29	49,6	11,14
14	41,5	7,40	49,2	9,56	-	-	53,6	10,93
15	47,6	-	54,7	9,08	-	-	58,9	10,13
16	57,8	-	59,6	9,20	-	-	63,6	10,13
Девочки								
8	24,3	2,80	27,2	4,94	28,3	5,90	28,4	5,40
9	25,4	3,50	29,7	5,08	29,4	4,65	31,9	7,17
10	29,0	3,70	33,4	6,22	33,6	5,17	35,7	10,35
11	31,2	3,70	36,2	6,14	37,3	5,03	38,2	8,90
12	36,3	5,40	40,1	8,08	42,6	7,32	44,7	10,50
13	40,1	5,60	45,7	7,44	47,5	6,91	49,9	8,65
14	44,3	5,10	51,8	7,62	-	-	51,3	9,06
15	48,6	-	55,0	7,98	-	-	54,1	8,55
16	50,8	-	56,8	7,54	-	-	55,5	7,57

Таблица 6.4. Уровень значимости (р) различий между показателями массы тела городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 и 1973 гг.	1925 и 1994–1996 гг.	1925 и 2010–2012 гг.	1973 и 1994–1996 гг.	1973 и 2010–2012 гг.	1994–1996 и 2010–2012 гг.
Мальчики						
8	0,001	0,001	0,001	-	0,001	-
9	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,05
10	0,001	0,001	0,001	-	0,001	0,01
11	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01
12	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,05
13	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001
14	0,001	-	0,001	-	0,001	-
15	-	-	-	-	0,001	-
16	-	-	-	-	0,001	-
Девочки						
8	0,001	0,001	0,001	-	-	-
9	0,001	0,001	0,001	-	0,01	0,01
10	0,001	0,001	0,001	-	0,05	-
11	0,001	0,001	0,001	-	0,05	-
12	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	-
13	0,001	0,001	0,001	0,05	0,001	0,05
14	0,001	-	0,001	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-

Тенденция наиболее существенного увеличения МТ у мальчиков первой группы зафиксирована в возрастном интервале 15–16 лет, второй группы – от 13 до 14 лет, четвертой – от 14 до 15 лет. Среди девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты МТ выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами 1973 г. (рисунок 6.2).

Общий прирост МТ у мальчиков в возрастном интервале от 8 до 16 лет был примерно одинаковым и составил у обследованных в 1925 г. 33,40 кг, в 1973 г. – 32,82 кг, в 2010–2012 гг. – 34,48 кг.

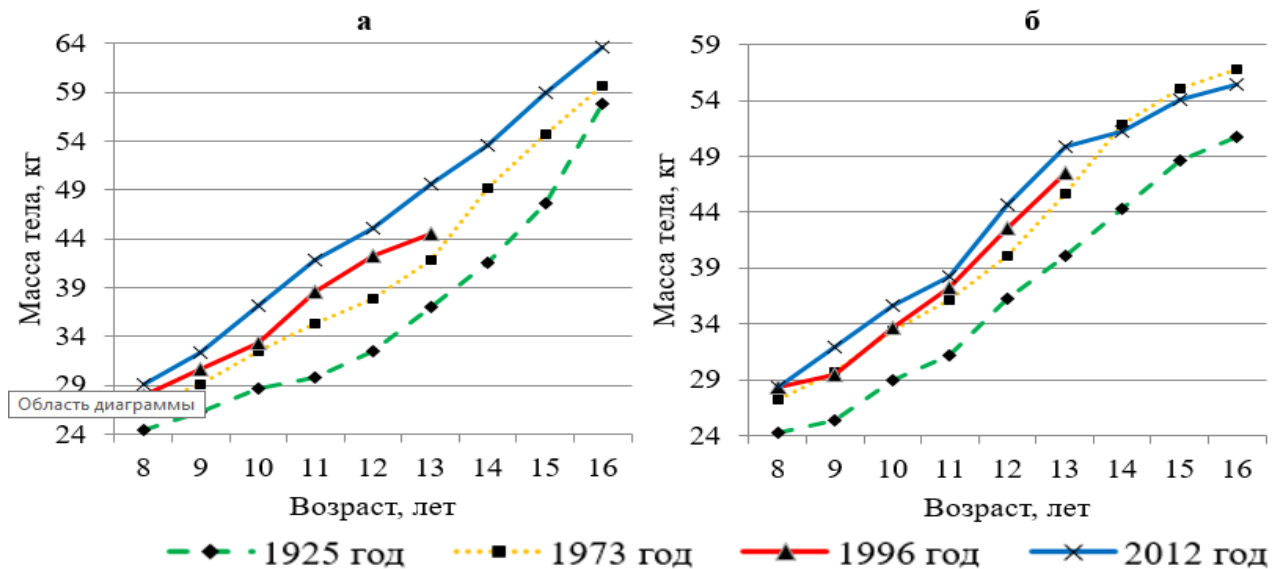


Рисунок 6.2 – Динамика показателей массы тела (кг) городских мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси по результатам разных лет обследования.

Общий прирост МТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1973 г., был большим по сравнению с их сверстницами в 2010–2012 гг. (на 1,8 кг) и в 1925 г. (на 3,1 кг). Уменьшение общего прироста МТ у девочек третьей группы, на фоне наличия процесса акселерации по показателям ДТ, свидетельствует об астенизации их телосложения.

Таким образом, у гомельских мальчиков четвертой группы за счет более высоких темпов роста показатели МТ выше по сравнению с данными, полученными в 1925, 1973 и 1994–1996 гг. У девочек старших возрастных групп, обследованных в 2010–2012 гг., зафиксировано наличие процесса астенизации. Аналогичные данные получены Ю.А. Ямпольской (2004) по школьникам г. Москвы. Наличие процесса децелерации роста-весовых данных также

зафиксировано и Е.В. Крюкович с соавторами (2002) у школьников г. Владивостока. Продолжение процесса увеличения МТ выявлено Н.А. Бокаревой с соавторами (2014) и Н.К. Перевошиковой с соавторами (2014).

Средние величины ОГК у мальчиков и девочек первой группы значимо меньше ($p < 0,001$) по сравнению со сверстниками 1973, 1994–1996 и 2010–2012 гг. (таблицы 6.5; 6.6).

Таблица 6.5. Динамика обхвата грудной клетки (см) городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 г.		1973 г.		1994–1996 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики								
8	60,4	3,00	63,7	3,38	63,8	4,67	63,6	4,89
9	61,9	3,60	65,3	4,12	66,9	4,49	65,3	5,56
10	63,5	3,60	68,1	4,64	67,5	4,51	68,7	7,52
11	65,3	3,20	69,7	4,66	70,8	4,81	72,0	7,32
12	66,3	4,60	71,2	4,96	73,9	5,19	73,2	7,03
13	68,6	4,60	73,7	5,15	74,9	5,26	75,6	7,03
14	71,4	5,30	78,2	6,38	-	-	78,1	7,47
15	76,2	5,80	82,5	6,02	-	-	81,9	7,21
16	78,3	-	85,9	5,34	-	-	86,5	8,26
Девочки								
8	58,5	3,50	62,7	4,13	64,0	5,81	63,0	5,36
9	59,7	3,80	63,8	4,20	64,6	4,69	65,8	7,21
10	62,3	3,20	67,5	5,22	67,5	4,54	66,8	6,68
11	64,5	4,40	69,4	4,62	69,6	5,90	69,5	7,01
12	68,2	5,20	71,3	5,68	75,8	6,12	73,8	6,70
13	70,9	5,10	76,6	5,42	77,4	6,25	77,4	6,02
14	73,4	5,30	81,3	5,98	-	-	78,6	5,17
15	75,3	5,90	84,5	6,42	-	-	80,9	5,57
16	77,6	-	85,1	5,47	-	-	82,6	4,42

Показатели ОГК у мальчиков четвертой группы значимо выше по сравнению с данными 1973 г. только в 11, 12 и 13 лет ($p < 0,01–0,001$). При этом в группах 8-, 14-, 15-летних обследованных прослеживалась обратная тенденция. Девочки второй группы в возрастном диапазоне 14–16 лет по показателям ОГК значимо ($p < 0,001$) опережали своих сверстниц, обследованных в начале XXI ст.

Статистически значимые различия между школьниками второй и третьей, а также третьей и четвертой групп не были выявлены, что также подтверждает замедление темпов акселерации (таблицы 6.6).

Таблица 6.6. Уровень значимости (p) различий между показателями обхвата грудной клетки городских школьников Беларуси по результатам разных лет обследования.

Возраст, лет	1925 и 1973 гг.	1925 и 1994–1996 гг.	1925 и 2010–2012 гг.	1973 и 1994–1996 гг.	1973 и 2010–2012 гг.	1994–1996 и 2010–2012 гг.
Мальчики						
8	0,001	0,001	0,001	-	-	-
9	0,001	0,001	0,001	0,01	-	0,05
10	0,001	0,001	0,001	-	-	-
11	0,001	0,001	0,001	-	0,001	-
12	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01	-
13	0,001	0,001	0,001	-	0,01	-
14	0,001	-	0,001	-	-	-
15	0,001	-	0,001	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-
Девочки						
8	0,001	0,001	0,001	-	-	-
9	0,001	0,001	0,001	-	0,05	-
10	0,001	0,001	0,001	-	-	-
11	0,001	0,001	0,001	-	-	-
12	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,05
13	0,001	0,001	0,001	-	-	-
14	0,001	-	0,001	-	0,001	-
15	0,001	-	0,001	-	0,001	-
16	-	-	-	-	0,001	-

Максимальное увеличение ОГК у мальчиков первой группы зафиксировано в возрасте от 14 до 15 лет, второй группы – от 13 до 15 лет, четвертой – от 15 до 16 лет. Среди девочек, обследованных в 1925 и 2010–2012 гг., максимальные приросты ОГК выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из второй группы (рисунок 6.3).

Общий прирост ОГК в пределах исследованного возрастного периода у мальчиков первой группы был почти на 5 см меньше по сравнению с ровесниками 1973 и 2010–2012 гг. (таблица 6.5). Общий прирост ОГК у девочек, обследованных в 1973 г., был больше на 2,76 см по сравнению с их сверстницами четвертой группы и на 3,30 см больше по сравнению с девочками, обследованными в 1925 г.

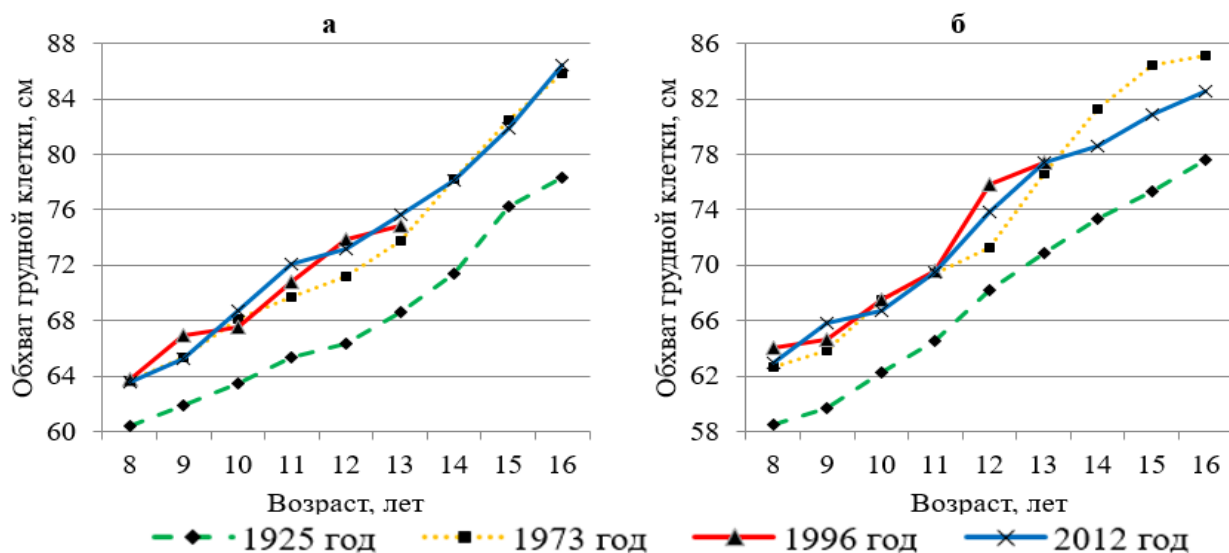


Рисунок 6.3 – Динамика показателей обхвата грудной клетки городских мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси по результатам разных лет обследования.

Исследованиями Н.А. Бокаревой с соавторами (2013) также установлено увеличение ОГК школьников, обследованных в 2003–2013 гг. по сравнению со сверстниками 1980 и 1960-х гг. Полученные данные корреспондируют с показателями физического развития детей и подростков в других регионах России, например, г. Архангельска (Хомякова, Година, 2011) и г. Нижний Новгород (Богомолова, 2010). Также явления акселерации продолжают в Бельгии, Испании и Португалии (Padez, 2003; Cardoso, 2008).

Однако другими исследованиями показано приостановление процесса акселерации у школьников России: отсутствие динамики ДТ, снижение МТ, диаметра ОГК и тенденция к астенизации телосложения (Негашева, 2008; Сизова и др., 2010; Оводкова и др., 2012; Антонов и др., 2012). Большинство авторов расценивают данное явление как следствие влияния неблагоприятных социально-экономических и экологических факторов, характерных для современной России.

В большинстве европейских стран также выявили снижение скорости акселерации с полным его прекращением в Дании, Норвегии, Швеции и Италии (Larnkjaer et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008; Fubini et al., 2001; Archaleni, 2006). По мнению ученых причиной этого может быть полная реализация генетической программы в оптимальных условиях существования индивидуума.

6.2. Сравнительная характеристика соматометрических показателей школьников Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации

С целью изучения антропометрических показателей школьников из населенных пунктов с разным уровнем урбанизации проведен сравнительный анализ данных, полученных при обследовании школьников г. Гомеля в 2010–2012 гг. (первая группа, результаты собственных исследований) с материалами исследований школьников г. Минска в 2000-е г. Т.Л. Гурбо с соавторами (вторая группа), а также с данными, полученными соискателем с соавторами (Киеня, Мельник, 2001) при обследовании сельских школьников Гомельского района (третья группа).

В результате сравнительного анализа показателей ДТ между минскими и гомельскими ровесниками статистически значимые различия ($p < 0,05–0,01$) установлены только в возрастной группе 11-летних мальчиков, 10-, 11-, 13- и 14-летних девочек (таблица 6.7; рисунок 6.4). В вышеуказанных группах ДТ выше у школьников первой группы. При этом ДТ в возрастных группах 9, 11–13 лет у сельских мальчиков Гомельского района, а также у 11–13 летних сельских девочек была значимо ниже, чем у ровесников из первой группы ($p < 0,05–0,001$). Средние величины ДТ у 12- и 13-летних мальчиков и девочек 2 группы были значимо ниже по сравнению с минскими сверстниками ($p < 0,05–0,01$).

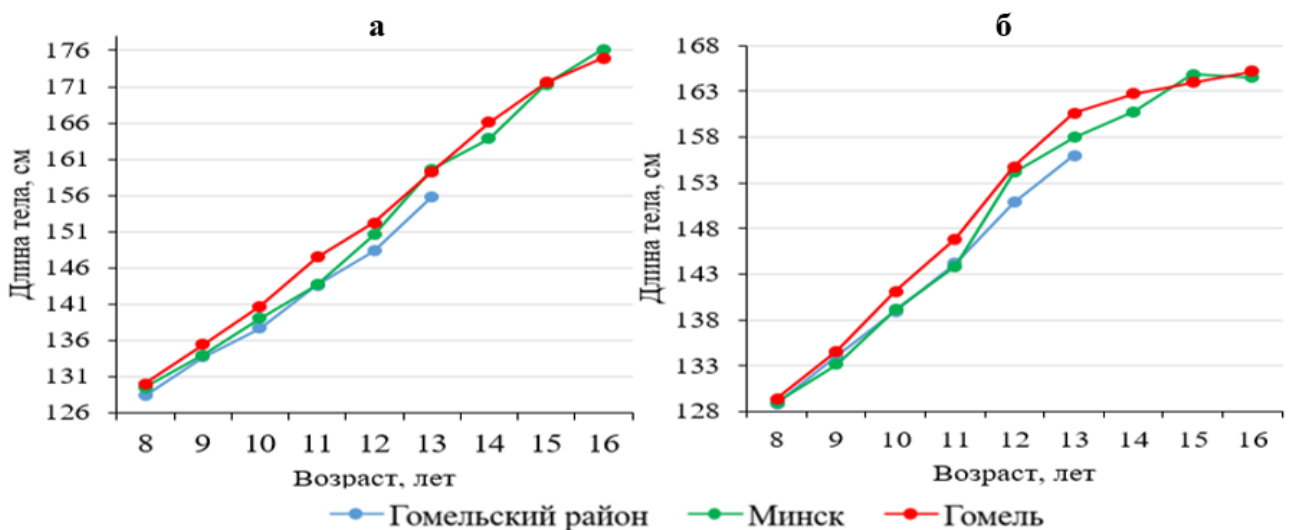


Рисунок 6.4 – Возрастная динамика длины тела (см) мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Таблица 6.7. Показатели длины тела (см) школьников Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Возраст, лет	Гомель, 2010–2012 гг.		Минск, 2000-е гг.		Гомельский район, 2001 г.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики						
8	130,0	5,16	129,5	6,38	128,4	5,48
9	135,4	6,01	133,9	7,13	133,7	5,19
10	140,7	7,69	139,0	5,59	137,7	6,21
11	147,5	6,92	143,7	7,03	143,6	5,29
12	152,2	7,00	150,6	6,09	148,3	6,14
13	159,2	8,85	159,6	8,70	155,8	7,55
14	166,0	8,47	163,8	9,12	-	-
15	171,6	7,73	171,3	8,35	-	-
16	175,0	6,54	176,1	6,74	-	-
Девочки						
8	129,4	5,62	129,0	6,52	128,8	5,57
9	134,6	6,61	133,1	6,02	134,0	6,23
10	141,1	7,15	139,1	6,73	138,9	6,52
11	146,9	8,18	143,8	8,05	144,2	7,35
12	154,8	8,21	154,2	7,80	150,9	7,41
13	160,6	6,10	158,0	6,58	156,0	5,98
14	162,8	6,00	160,8	5,71	-	-
15	164,0	6,10	164,8	5,56	-	-
16	165,2	6,13	164,5	5,49	-	-

Средние значения показателей МТ у мальчиков г. Гомеля (таблица 6.8; рисунок 6.5) статистически значимо выше, чем у их сверстников из г. Минска в возрасте 11 и 12 лет ($p < 0,05$; 0,01). МТ у сельских школьников в возрастных группах 8–13 лет была значимо меньше по сравнению со сверстниками из г. Гомеля и г. Минска ($p < 0,05$ –0,001).

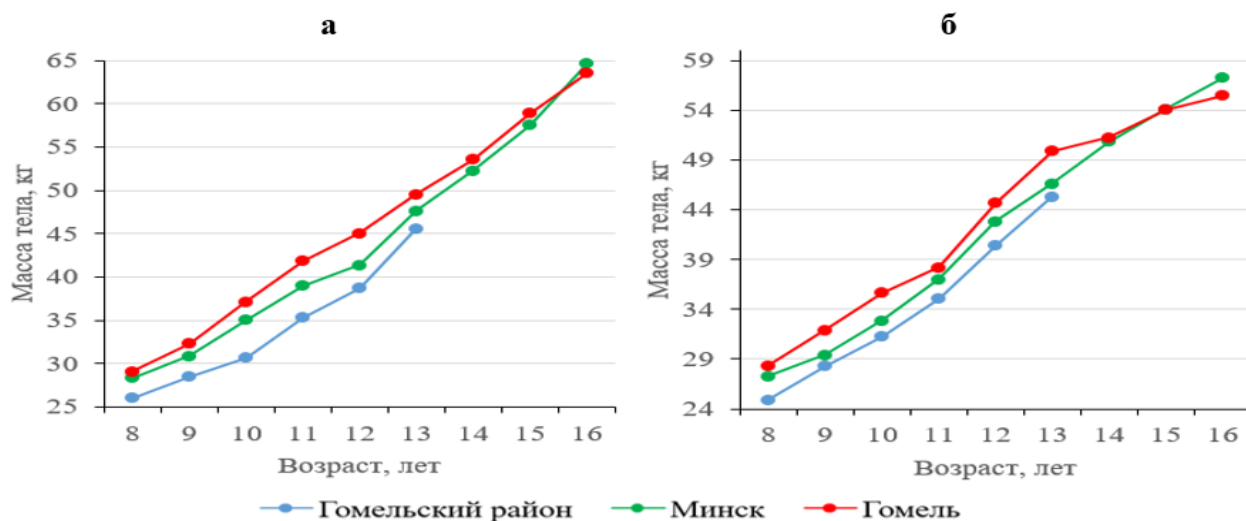


Рисунок 6.5 – Возрастная динамика массы тела (кг) мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Таблица 6.8. Показатели массы тела (кг) школьников Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Возраст, лет	Гомель, 2010–2012 гг.		Минск, 2000-е гг.		Гомельский район, 2001 г.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики						
8	29,1	5,18	28,4	4,72	26,0	5,37
9	32,3	7,15	30,9	5,74	28,5	6,16
10	37,2	10,54	35,0	7,97	30,7	7,53
11	41,9	9,75	39,0	8,82	35,3	8,57
12	45,1	10,46	41,4	6,71	38,7	7,43
13	49,6	11,14	47,6	9,56	45,6	9,41
14	53,6	10,93	52,3	11,67	-	-
15	58,9	10,13	57,5	10,53	-	-
16	63,6	10,13	64,7	9,84	-	-
Девочки						
8	28,4	5,40	27,3	4,21	24,9	4,41
9	31,9	7,17	29,4	5,44	28,3	6,21
10	35,7	10,35	32,9	6,12	31,3	6,53
11	38,2	8,90	37,0	7,55	35,1	7,91
12	44,7	10,50	42,8	8,76	40,4	8,45
13	49,9	8,65	46,6	8,22	45,3	7,29
14	51,3	9,06	50,8	8,43	-	-
15	54,1	8,55	54,1	8,84	-	-
16	55,5	7,57	57,2	9,33	-	-

Средние величины МТ гомельских девочек были выше в возрастных группах 8–14 лет по сравнению с ровесницами из второй группы. Статистически значимые различия между гомельскими и минскими школьницами отмечались в 9 и 10 лет, а также в 13 лет ($p < 0,05$ – $0,01$). Показатели МТ у девочек Гомельского района значимо ниже в возрастном интервале 8–13 лет, чем у сверстниц из первой, и в 8, 11 и 12 по сравнению со сверстницами второй группы ($p < 0,05$, $0,01$).

Между показателями ОГК у мальчиков первой и второй групп статистически значимых различий ($p > 0,05$) не установлено (таблица 6.9; рисунок 6.6). У мальчиков Гомельского района в возрастных группах 9, 12 и 13 лет ОГК был значимо больше по сравнению со сверстниками из первой и второй группы ($p < 0,05$ – $0,001$).

Гомельские девочки по сравнению с минскими имели статистически значимо ($p < 0,01$) более высокие показатели ОГК в 8 лет, а в возрастных группах

среди 12-, 14- и 15 летних отмечалась обратная тенденция (таблица 6.9). У девочек Гомельского района в возрастных группах 10, 12 и 13 лет ОГК был значимо больше по сравнению со сверстницами из первой группы, а в 9 и 10 лет по сравнению со сверстницами второй группы ($p < 0,05-0,001$).

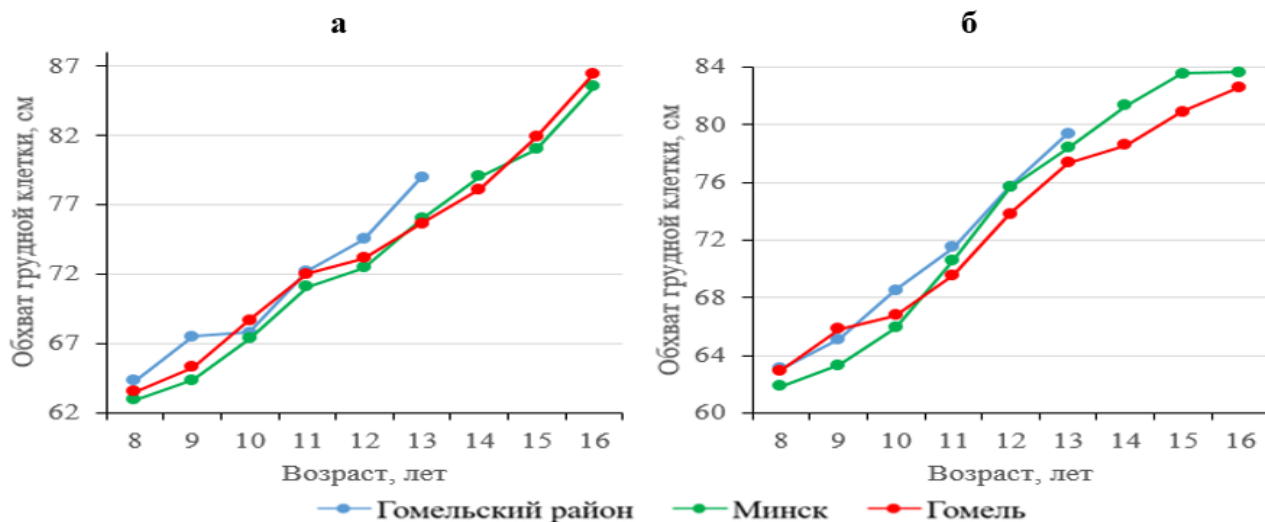


Рисунок 6.6 – Возрастная динамика обхвата грудной клетки (см) мальчиков (а) и девочек (б) Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Таблица 6.9. Показатели обхвата грудной клетки (см) школьников Беларуси из населенных пунктов разного уровня урбанизации.

Возраст, лет	Гомель, 2010–2012 гг.		Минск, 2000-е гг.		Гомельский район, 2001 г.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики						
8	63,6	4,89	62,9	4,15	64,3	4,74
9	65,3	5,56	64,4	4,61	67,5	4,96
10	68,7	7,52	67,4	6,77	67,8	6,53
11	72,0	7,32	71,1	7,35	72,2	5,93
12	73,2	7,03	72,5	5,76	74,5	6,93
13	75,6	7,03	76,0	6,92	79,0	6,86
14	78,1	7,47	79,0	8,36	-	-
15	81,9	7,21	81,0	6,62	-	-
16	86,5	8,26	85,5	6,52	-	-
Девочки						
8	63,0	5,36	61,8	4,70	63,1	5,42
9	65,8	7,21	63,3	5,43	65,1	6,28
10	66,8	6,68	65,9	5,91	68,5	6,81
11	69,5	7,01	70,6	6,55	71,5	6,03
12	73,8	6,70	75,6	7,06	75,7	6,54
13	77,4	6,02	78,4	6,24	79,4	5,92
14	78,6	5,17	81,3	6,07	-	-
15	80,9	5,57	83,5	5,52	-	-
16	82,6	4,42	83,6	4,97	-	-

В результате сравнительного анализа антропометрических показателей школьников из населенных пунктов с разным уровнем урбанизации установлено, что сельские школьники, в отличие от городских имеют низкие значения показателей ДТ и МТ и более высокие значения ОГК. Таким образом, уровень урбанизации влияет на развитие в процессе онтогенеза антропометрических показателей детей и подростков.

Полученные нами данные несколько не согласуются с результатами исследований А.И. Козлова с соавторами (2013), которыми установлено, что различия между уроженцами города и сёл Пермского края по ДТ сглаживаются, но по другим антропометрическим показателям сохраняются. Горожане превосходят сельских жителей по массе тела, но по ОГК стабильно отстают.

Другими исследователями показано, что начиная с 30-х гг. XX в., у городских детей по сравнению с сельскими лучшие показатели физического развития: больше ДТ и МТ, сильнее выражено жиротложение и т. д. (Ulijaszek et al., 1998; Марков, 2016). Авторы связывают это явление с более благоприятными условиями жизни городского населения, в том числе с лучшим качеством и разнообразием питания, более высоким уровнем санитарно-гигиенического состояния и медицинского обслуживания (Година и др., 2004).

6.3. Изменчивость во времени сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских подростков Беларуси

С целью изучения изменения во времени сроков и темпов развития вторичных половых признаков у городских подростков проведен сравнительный анализ данных, полученных Г.Ф. Беренштейном с соавторами (1984) в 1982–1983 гг. (первая группа), с результатами собственных исследований, полученных в 2010–2012 гг. (вторая группа).

Изменчивость во времени сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских мальчиков-подростков Беларуси. Последовательность проявления вторичных половых признаков у обследованных

первой и второй группы была одинаковой. Их развитие у исследуемых двух групп начиналось с появления волосяного покрова на лобке (таблица 6.10).

Таблица 6.10. Процентное распределение городских мальчиков-подростков по стадиям появления волос на лобке в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Стадия появления признака									
	0		1		2		3		4	
	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2
8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
10	98,95	97,40	1,05	2,60	0	0	0	0	0	0
11	97,45	92,10	2,55	7,20	0	0,70	0	0	0	0
12	90,70	65,50	5,58	26,50	3,72	7,10	0	0,90	0	0
13	25,62	36,20	24,80	28,30	33,05	30,50	16,52	5,00	0	0
14	27,65	11,60	15,78	22,50	17,36	39,10	29,47	24,60	9,74	2,20
15	3,96	3,10	7,92	8,50	11,88	36,50	61,38	43,40	14,86	8,50
16	0	0	1,66	2,70	0,83	33,60	66,66	44,60	30,83	19,10

Примечание. Здесь и в таблицах 6.11–6.15: гр. 1 – подростки, обследованные в 1982–1983 гг.; гр. 2 – подростки, исследуемые в 2010–2012 гг.

Первые стадии оволосения лобка (P_1 и P_2) у мальчиков, обследованных 30 лет назад, начинали проявляться статистически значимо чаще в более старшем возрасте по сравнению с ровесниками в 2010–2012 гг. ($p < 0,001$). Несмотря на поздние сроки появления начальных стадий развития волос на лобке у мальчиков первой группы статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) большее их количество за счет высоких темпов развития признака к 16 годам достигало дефинитивной стадии развития признака (начиная с 13 лет), чем подростки второй группы.

Рост волос в подмышечных ямках у мальчиков двух групп начинается несколько позже, чем пубальное оволосение. Значимо больший процент мальчиков второй группы достигал стадий Ax_1 и Ax_2 в возрасте 13 и 14 лет ($p < 0,001$) по сравнению со сверстниками, обследованными в начале 80-х гг. При этом за счет более высоких темпов развития признака значимо ($p < 0,001$) большее количество подростков 13–16 лет первой группы достигало стадии Ax_3 (таблица 6.11).

Таблица 6.11. Процентное распределение городских мальчиков-подростков по стадиям появления волос в подмышечных ямках в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Стадия появления признака							
	0		1		2		3	
	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2
8	100	100	0	0	0	0	0	0
9	100	100	0	0	0	0	0	0
10	100	100	0	0	0	0	0	0
11	98,47	98,70	1,53	1,30	0	0	0	0
12	93,49	88,50	4,65	8,00	1,86	3,50	0	0
13	77,28	56,70	19,83	32,60	1,24	10,60	1,65	0
14	50,00	39,90	25,26	44,90	11,05	14,50	13,69	0,70
15	10,89	20,90	33,66	36,50	19,80	33,30	35,65	9,30
16	1,66	5,40	20,83	13,70	30,01	51,80	47,50	29,10

Аналогичные данные получены при изучении развития вторичных половых признаков у московских мальчиков, обследованных в 2000-е г., по сравнению с их сверстниками 1960 и 1980-х г. (Бокарева, 2013). Ускорение сроков полового созревания мальчиков в г. Архангельске и Архангельской области выявлено в исследованиях Е.З. Годиной и И.А. Хомяковой (2013), о чем свидетельствует существенное снижение среднего возраста развития вторичных половых признаков.

Изменчивость во времени сроков и темпов развития вторичных половых признаков у городских девочек-подростков Беларуси. Сопоставление частот встречаемости городских девочек с Ме, обследованных в 1982–1983 и 2010–2012 гг., позволило установить, что у девочек второй группы в возрасте от 12 до 15 лет Ме выявлялось статистически значимо чаще ($p < 0,001$). Однако уже в 16 лет эти различия исчезали (таблица 6.12).

Средний возраст Ме у городских девочек, обследованных Г.Ф. Беренштейном с соавторами в начале 80-х гг., составлял 12 лет и 5 месяцев. У девочек, обследованных им же в 1989–1990 гг., он увеличивался до 13 лет и 2 месяцев (Беренштейн и др., 1991). Среди девочек, обследованных нами, возраст Ме снова снизился до 12 лет и 5 месяцев. Таким образом, за 30 лет отмечена тенденция волнообразного изменения среднего возраста Ме у городских девочек.

Подобные колебания появления возраста Ме выявлено у девочек г. Софии. В частности, акселерация возраста Ме в Софии прекратилась в конце 1960-х г. Начиная с этого времени, возраст Ме у девушек Софии стабилизировался, вернее, колебался на уровне 12,7–13,0 лет (Митова и др., 2013). Снижение среднего возраста Ме выявлено за два десятилетия, в период с 1988 по 2010, у школьников г. Архангельска и Архангельской области (Година, Хомякова, 2013), а также московских школьников (Баранов и др., 2013) и городских школьников Республики Беларусь (Саливон, 2003).

Таблица 6.12. Возрастная динамика (%) встречаемости городских девочек-подростков с *menarche* в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Группа 1	Группа 2
8	0	0
9	0	0
10	0,53	0,83
11	2,25	2,89
12	18,36	28,57
13	39,90	69,65
14	74,24	86,42
15	84,35	96,59
16	100,00	98,67

В результате проведенного анализа полученных данных установлено, что процент встречаемости девочек с первой стадией развития молочных желез (Ma_1) с 9 до 11 лет статистически значимо ($p < 0,001$) был выше, чем у обследованных второй группы (таблица 6.13). При этом частота встречаемости стадий развития Ma_2 была значимо выше у обследованных первой группы в 13 и 14 лет. Однако стадии Ma_3 исследуемые второй группы, начиная с 14-летнего возраста, статистически значимо ($p < 0,001$) достигали чаще.

Появление первой и второй стадий роста волос на лобке (P_1 – P_2) у городских девочек второй группы начиналось статистически значимо ($p < 0,001$) позже, чем у их сверстниц, обследованных 30 лет назад (таблица 6.14). Однако дефинитивной стадии развития признака девочки второй группы достигали значимо ($p < 0,05$ – $0,001$) раньше, чем их ровесницы в 1982–1983 гг.

Таблица 6.13. Процентное распределение городских девочек-подростков по стадиям развития молочных желез в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Стадия развития признака							
	0		1		2		3	
	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2
8	97,06	94,50	2,94	5,50	0	0	0	0
9	93,00	80,70	5,00	19,30	2,00	0	0	0
10	66,13	50,80	21,16	38,30	12,71	9,20	0	1,7
11	32,00	25,40	18,92	44,20	28,83	24,60	20,25	5,80
12	0,97	2,90	23,19	27,10	25,12	30,70	50,72	39,30
13	1,03	0,70	2,59	2,10	17,11	15,80	79,27	81,40
14	0	0	1,51	0,70	17,69	8,60	80,80	90,70
15	0	0	0,87	0	8,69	0,70	90,44	99,30
16	0	0	0	0	4,00	0	96,00	100,00

Оволосение подмышечных ямок у девочек двух групп, так же как и у мальчиков, начинается несколько позже, чем оволосение лобка. Процент девочек первой группы со стадией Ax_1 был больше ($p < 0,05-0,001$), чем среди девочек второй группы. Дефинитивная стадия развития признака статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) чаще встречалась среди девочек, обследованных в 2010–2012 гг. (таблица 6.15).

Таблица 6.14. Процентное распределение городских девочек-подростков по стадиям появления волос на лобке в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Стадия появления признака									
	0		1		2		3		4	
	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2
8	100	100	0	0	0	0	0	0	–	0
9	97,00	98,20	3,00	1,80	0	0	0	0	–	0
10	84,65	83,40	13,22	13,30	1,61	2,50	0,53	0,80	–	0
11	54,49	55,80	30,18	26,10	13,51	11,60	2,25	6,50	–	0
12	26,13	13,60	27,54	19,30	27,05	27,80	19,28	39,30	–	0
13	4,14	1,40	18,65	4,10	26,94	10,40	50,27	84,10	–	0
14	1,01	0	3,03	0,70	21,20	2,90	75,75	95,70	–	0,70
15	0	0	0,87	0	13,04	1,40	86,09	97,20	–	1,40
16	0	0	0	0	5,00	0	95,00	97,40	–	2,60

Таким образом, в результате проведенного сравнительного анализа установлено более раннее появление вторичных половых признаков (оволосение лобка и подмышечных ямок) у городских мальчиков Республики Беларусь,

обследованных в начале XXI ст. Однако темпы развития выше у мальчиков, обследованных 30 лет назад, за счет чего дефинитивных стадий признаков они достигали статистически значимо раньше ($p < 0,05-0,001$).

Частота встречаемости *menarche* у городских девочек второй группы с 12 до 15 лет статистически значимо выше ($p < 0,001$) по сравнению с ровесницами, обследованными 30 лет назад.

Таблица 6.15. Процентное распределение городских девочек-подростков по стадиям появления волос в подмышечных ямках в 1982–1983 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Стадия появления признака							
	0		1		2		3	
	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2	гр. 1	гр. 2
8	100	100	0	0	0	0	0	0
9	98,00	100	2,00	0	0	0	0	0
10	87,30	95,80	9,95	4,20	2,75	0	0	0
11	75,67	81,20	19,37	15,20	4,51	3,60	0,46	0
12	50,72	37,10	27,05	33,60	14,45	27,90	7,78	1,40
13	20,70	10,30	32,12	22,10	23,32	51,00	23,35	16,60
14	6,06	1,40	20,70	15,00	24,24	32,90	49,00	50,70
15	0	0,70	15,65	1,40	26,95	11,50	57,40	86,40
16	0	0	7,00	0,70	29,00	4,00	64,00	95,30

Появление вторичных половых признаков у городских девочек Республики Беларусь в начале XXI ст. (кроме молочных желез) начиналось статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) позже, а заканчивалось значимо ($p < 0,05-0,001$) раньше (в том числе и молочных желез) по сравнению с ровесницами, обследованными в 80-х гг. прошлого столетия.

6.4. Изменчивость во времени функциональных показателей городских школьников Беларуси

С целью изучения изменения во времени в функциональном статусе городских школьников 7–17 лет материалы, полученные в конце 1980-х начале 90-х гг. прошлого столетия Г.Ф. Беренштейном с соавторами (1991, 1995) по различным функциональным показателям, были сопоставлены с данными собственных исследований.

Изменчивость во времени показателей кистевой и становой динамометрии городских школьников Беларуси 7–16 лет. С целью изучения динамики во времени силовых возможностей городских учащихся 7–16 лет были сопоставлены данные, полученные Г.Ф. Беренштейном с соавторами в 1989–1990 гг. (первая группа, Беренштейн и др., 1991), с материалами собственных исследований, полученных в 2010–2012 гг. (вторая группа).

В результате сравнительного анализа установлено, что городские мальчики и девочки второй группы в возрастном интервале от 7 до 16 лет (практически во всех возрастных группах) статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) отличались низкими показателями силы мышц кисти левой и правой рук, а также показателями становой силы от ровесников первой группы. При этом значимость различий увеличивалась от 7 к 16 годам (таблицы 6.16; 6.17).

Таблица 6.16. Показатели кистевой динамометрии (кг) городских школьников Беларуси 7–16 лет в 1989–1990 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Сила мышц кисти правой руки				Сила мышц кисти левой руки			
	1989–1990 гг.		2010–2012 гг.		1989–1990 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD	М	±SD	М	±SD
Мальчики								
7	13,6	3,1	10,33	2,35	11,3	3,2	8,93	1,86
8	13,8	3,2	12,68	2,56	12,2	2,1	11,08	2,50
9	15,9	3,0	13,44	2,84	14,3	4,0	12,23	2,26
10	22,5	7,3	14,75	3,94	20,3	7,6	13,92	3,52
11	24,1	6,3	17,76	4,00	23,1	5,3	15,91	3,39
12	28,6	5,0	18,98	4,52	28,1	4,2	16,87	4,15
13	34,0	6,1	23,10	6,02	31,0	5,3	20,53	5,25
14	39,7	7,6	27,17	6,93	36,9	7,5	24,08	6,90
15	48,3	6,7	32,86	7,59	44,3	5,5	29,89	6,83
16	53,3	5,5	38,02	6,84	49,3	9,3	33,89	7,16
Девочки								
7	10,7	3,2	9,09	2,40	9,7	2,5	8,12	2,16
8	11,3	3,2	10,13	2,52	10,5	3,35	8,47	2,05
9	12,5	3,3	12,41	3,03	11,6	2,92	10,24	2,71
10	14,6	4,6	13,13	2,72	12,8	3,3	11,40	2,76
11	18,3	3,4	15,01	4,11	16,5	3,1	13,68	3,74
12	20,5	4,8	17,53	4,92	20,1	4,8	15,07	4,22
13	24,4	4,2	20,59	4,12	22,2	4,6	18,21	4,13
14	27,8	4,95	22,06	5,18	24,3	5,35	19,23	4,65
15	31,2	4,4	24,25	4,53	28,0	4,3	21,09	4,07
16	32,5	4,3	25,53	4,87	31,6	4,3	22,23	4,62

Примечание. Здесь и в таблицах 6.17–6.20 курсивом выделены данные, между которыми отсутствуют статистически значимые различия ($p > 0,05$).

Таблица 6.17. Показатели становой силы (кг) городских школьников Беларуси 7–16 лет в 1989–1990 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	1989–1990 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD
Мальчики				
7	33,6	6,1	32,7	9,84
8	36,3	8,1	37,8	9,50
9	42,8	8,4	41,8	9,76
10	68,3	19,4	42,8	10,32
11	75,4	16,0	50,6	13,57
12	89,7	11,0	52,8	12,97
13	89,3	13,1	64,7	18,70
14	100,8	30,1	75,8	26,55
15	105,7	17,4	96,1	31,03
16	122,2	17,5	113,0	29,16
Девочки				
7	25,9	7,8	25,9	10,25
8	26,9	5,1	32,5	11,48
9	30,9	6,3	33,8	8,82
10	51,0	11,2	34,5	10,59
11	54,2	9,4	38,2	14,25
12	62,1	11,5	41,1	16,59
13	68,7	12,8	49,6	15,65
14	71,8	11,0	51,1	16,12
15	66,4	13,1	53,8	18,48
16	73,0	11,1	54,5	18,03

Снижение мышечной силы у мальчиков и девочек в начале XXI столетия по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х гг. выявлено в исследованиях других авторов в различных регионах (Милушкина, Бокарева, 2013; Баранов, и др., 2013; Смирнова, Хасанова, 2014; Перевощикова и др., 2014). Уменьшение силовых возможностей можно связать с отсутствием интереса к активным занятиям спортом, сидячим образом жизни, широким внедрением в жизнь компьютеров, телевизоров и нарушением питания.

Изменчивость во времени показателей САД и ДАД у городских школьников Беларуси 7–17 лет. С целью изучения динамики во времени уровней САД и ДАД у городских школьников 7–17 лет были сопоставлены данные, полученные Г.Ф. Беренштейном с соавторами (1995) в 1992–1994 гг. (первая группа), с данными наших исследований, полученных в 2010–2012 гг. (вторая группа).

В результате проведенного сравнительного анализа установлено, что городские мальчики и девочки второй группы в возрастном интервале от 7 до 17 лет имели более высокие значения уровня САД и ДАД (таблицы 6.18; 6.19). Статистически значимые различия ($p < 0,05-0,001$) выявлялись между показателями САД мальчиков первой и второй группы в возрастных группах 7–12 лет и в 14 лет, а между показателями ДАД – в 7–14 и 17 лет ($p < 0,05-0,001$).

Таблица 6.18. Уровень систолического артериального давления (мм рт. ст.) городских школьников Беларуси 7–17 лет в 1992–1994 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	1992–1994 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD
Мальчики				
7	97,2	9,50	101,8	11,06
8	101,8	8,30	105,6	10,49
9	101,0	6,40	106,1	9,11
10	101,9	7,00	106,5	8,13
11	105,8	6,40	108,3	8,84
12	102,8	7,90	108,4	10,77
13	108,6	7,60	110,5	9,41
14	111,1	8,00	114,3	9,57
15	114,1	9,10	115,6	8,22
16	116,4	11,10	117,4	10,36
17	117,8	10,80	120,5	9,75
Девочки				
7	96,7	7,70	102,6	11,03
8	100,0	8,80	101,6	8,58
9	99,6	6,60	103,3	8,64
10	100,8	6,80	107,4	7,96
11	103,2	7,00	108,8	10,55
12	104,2	10,00	108,1	9,58
13	107,2	9,80	110,4	9,84
14	107,9	7,30	112,3	9,27
15	111,1	7,30	112,4	8,66
16	112,5	8,20	112,5	10,46
17	111,9	8,30	113,3	8,85

Уровень САД у городских девочек, обследованных в начале XXI ст., был статистически значимо выше в 7 и 9–14 лет, ДАД – с 7 до 11 лет, в 13, 14 и 17 лет ($p < 0,05-0,001$).

Сравнивая результаты наших исследований с данными, полученными Г.К. Долголиковой в 1970 году по школьникам г. Минска (1975), и Г.Ф. Беренштейна с соавторами, полученными в 1978–1980 гг. по школьникам

городов Витебска и Полоцка (1981), нами выявлена тенденция к увеличению уровней САД и ДАД у городских школьников Республики Беларусь с конца 1970-х г. по сравнению со школьниками, обследованными в 1992–1994 гг. Эта тенденция усилилась к 2010–2012 гг.

Таблица 6.19. Уровень диастолического артериального давления (мм рт. ст.) городских школьников Беларуси 7–17 лет в 1992–1994 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	1992–1994 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD
Мальчики				
7	53,6	7,80	62,5	10,10
8	59,6	7,40	66,7	10,41
9	58,2	6,40	64,5	7,79
10	58,8	5,20	65,5	7,22
11	63,4	7,30	66,1	8,17
12	61,1	8,80	65,4	7,49
13	63,1	6,70	66,2	8,58
14	65,2	7,20	68,4	8,05
15	69,7	7,30	70,2	7,58
16	71,0	7,40	71,1	8,02
17	71,5	8,30	74,7	7,80
Девочки				
7	53,6	9,60	62,9	9,31
8	57,8	7,60	62,1	7,19
9	56,5	5,70	64,4	7,50
10	57,8	5,10	65,1	8,39
11	62,0	8,00	65,9	8,03
12	63,8	8,00	65,2	7,60
13	61,6	7,80	67,8	8,06
14	63,9	7,30	68,0	7,75
15	67,4	5,50	67,9	7,12
16	68,5	5,50	67,8	7,45
17	67,9	5,20	70,1	7,56

Увеличение уровня АД у городских мальчиков и девочек второй группы, возможно, являлось компенсаторной реакцией организма на увеличение ДТ у учащихся, обследованных в 2010–2012 гг., по сравнению с данными, полученными 20 лет назад.

При этом в исследованиях С.Б. Догаджиной и Т.А. Пономоревой (2003) установлено, что за 20 лет в подавляющем большинстве возрастно-половых групп школьников произошло достоверное уменьшение средних значений САД

(гипотонические реакции) и увеличение ДАД. Это свидетельствует об ухудшении сократительной способности миокарда у современных детей.

Изменчивость во времени показателей ЖЕЛ у городских школьников Беларуси 7–16 лет. С целью изучения динамики во времени показателей ЖЕЛ у городских учащихся 7–16 лет были сопоставлены данные, полученные Г.Ф. Беренштейном с соавторами (1991) в 1989–1990 гг. (первая группа), с данными наших исследований, полученными в 2010–2012 гг. (вторая группа).

В результате проведенного сравнительного анализа установлено, что городские мальчики и девочки второй группы в возрастном интервале от 7 до 16 лет (практически во всех группах исследуемых) имели статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) низкие показатели ЖЕЛ, чем исследуемые первой группы. Значимость различий увеличивалась от 7 к 16 годам (таблица 6.20).

Таблица 6.20. Показатели жизненной емкости легких (л) городских школьников Беларуси 7–16 лет в 1989–1990 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	1989–1990 гг.		2010–2012 гг.	
	М	±SD	М	±SD
Мальчики				
7	1,65	0,21	1,49	0,22
8	1,83	0,19	1,70	0,22
9	2,18	0,32	1,72	0,28
10	2,14	0,15	1,94	0,29
11	2,24	0,48	2,16	0,39
12	2,70	0,41	2,31	0,38
13	2,98	0,46	2,67	0,55
14	3,55	0,65	3,02	0,65
15	4,10	0,60	3,39	0,51
16	4,65	0,46	3,79	0,59
Девочки				
7	1,57	0,18	1,42	0,25
8	1,64	0,19	1,48	0,23
9	1,80	0,31	1,76	0,27
10	1,85	0,26	1,84	0,26
11	2,16	0,31	2,03	0,34
12	2,32	0,36	2,14	0,41
13	2,70	0,36	2,47	0,39
14	2,92	0,49	2,60	0,42
15	3,07	0,36	2,69	0,45
16	3,17	0,36	2,88	0,43

Другими исследованиями установлено, что показатели ЖЕЛ у школьников в начале 2000-х гг. были выше, чем у их ровесников конца 1980-х гг., но при этом ниже должных величин (Смирнова, Хасанова, 2014).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Типологические особенности формирования соматометрического статуса городских школьников Республики Беларусь. Анализируя закономерности возрастных и временных изменений процесса формирования телосложения городских школьников Беларуси 7–17 лет, установлено, что у обследованных нами школьников двух половых групп в возрастном интервале от 7 до 17 лет преобладал мезосомный тип телосложения (от 22,5 до 40,5 %). Из переходных типов телосложения доминировал мезолептосомный (от 8,9 до 27,1%). Преобладание лептосомных типов телосложения также выявлено и другими исследователями у городских школьников Республики Беларуси (Саливон, 2013; Хмурчик, 2017), а также в других регионах ближнего и дальнего зарубежья (Кучма, 1999; Андреева и др., 2007; Букина, 2007; Суханова, Соколов, 2009; Ахмад и др., 2015), что отражает общую для городского населения тенденцию к лептосомизации, более выраженную у девушек, среди которых проявляется еще и склонность к астенизации телосложения.

Гиперсомный вариант соматотипа (от 3,1 до 12,2 %) в наших исследованиях встречался реже по сравнению с лептосомным (от 0,8 до 15,7 %) как среди мальчиков, так и среди девочек. Частота встречаемости адипозного гиперсомного соматотипа (от 7,6 до 16,6 %) была выше по сравнению с противоположным ему – астенизированным лептосомным (от 8,9 до 12,2 %).

Однако при анализе возрастной динамики распределения соматотипов среди городских школьников установлено, что по сравнению с 7-летними мальчиками к 17 годам среди юношей (в отличие от девушек) увеличился процент лиц с мезосомным телосложением (от 35,8 до 40,5 %) за счет снижения доли с мезолептосомным типом (от 25,0 до 8,9 %) ($p < 0,001$). У девушек к 17 годам, в отличие от 7-летних, также происходило статистически значимое ($p < 0,05–0,001$)

снижение частоты встречаемости мезолеptosомных соматотипов (от 20,6 до 14,9 %) за счет увеличения мезогиперсомного варианта телосложения (от 15,5 до 23,0 %).

При этом в возрастной динамике распределения частот соматотипов у городских школьников Республики Беларусь в 2000–2003 гг. в возрасте от 8 до 17 лет И.И. Саливон (2013) выявила нарастание лептосомных вариантов среди юношей и девушек за счет сокращения мезосомного и гиперсомных типов.

За период с 1999 по 2010–2012 гг. у городских школьников Республики Беларусь выявлено повышение в обеих половых группах доли мезосомных соматотипов и снижение численности с лептосомными типами, что может происходить за счет улучшения качества жизни городского населения, характера питания и возрастания числа детей и подростков, занимающихся в спортивных секциях, которые становятся все более доступными для жителей города с различным материальным положением. Статистически значимые изменения во времени частот встречаемости соматотипов чаще выявлялись среди мальчиков, что свидетельствует о более высокой степени отзывчивости их организма на влияние изменяющихся внешнесредовых факторов по сравнению с девочками.

Конституциональные особенности возрастной динамики соматометрических показателей городских школьников. Интенсивность приростов антропометрических показателей у обследованных нами школьников г. Гомеля зависела от типа их телосложения. Максимумы приростов изучаемых антропометрических показателей раньше наступали у гиперсомных школьников, затем у мезосомных и позже у лептосомных. Зависимость размеров тела и интенсивности приростов соматометрических показателей от типа телосложения выявлена и другими авторами (Федотова, 2005; Лукина и др, 2012; Саливон, 2013), которыми так же, как и в нашем исследовании, показаны более высокие показатели и более ранние их приросты у представителей гиперсомных типов.

Однако в исследованиях, проведенных С.П. Левушкиным и О.Е. Бувашкиным (2007), установлена обратная тенденция. Более ранние приросты МТ выявлялись ими у представителей торакальных типов телосложения, которые значительно прибавляли в весе на 1 год раньше по сравнению со школьниками мышечного и дигестивного соматотипов. Такая же

зависимость выявлена этими авторами и по другим антропометрическим показателям.

Значимость различий между соматометрическими показателями у сверстников Республики Беларусь с различными соматотипами, существовавшая в младших возрастных группах, в старших снижалась за счет более высоких темпов приростов показателей у представителей лептосомных соматотипов, что связано со смещением у них полового созревания на более поздние сроки.

Среди девочек всех типов телосложения, закономерно начинающих созревать раньше мальчиков, максимальные приросты антропометрических показателей выявлены в более раннем возрасте по сравнению с мальчиками. Наши результаты согласуются с данными других исследователей, которыми показана зависимость скорости ростовых процессов как от пола, так и от типа телосложения обследуемого (Тамбовцева, 2002).

Общий прирост сегментов тела от 7 до 17 лет был выше у лептосомных мальчиков и девочек, а широтных и обхватных размеров тела и диаметров грудной клетки – у представителей мезосомного и гиперсомного соматотипа.

Половой диморфизм скелетных показателей тела у обследуемых всех соматотипов в процессе онтогенеза постепенно увеличивался в пользу мальчиков за счет более высоких темпов прироста у них показателей в пубертатный период.

Влияние биологических и социальных факторов на формирование морфологического статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза. У обследованных школьников Республики Беларусь изучаемые нами биологические факторы статистически значимо более тесно ($p < 0,05-0,001$) связаны с развитием соматометрических показателей среди представителей контрастных лепто- и гиперсомных соматотипов: у мальчиков в пубертатный период и у девочек в препубертатный период.

Установленная закономерность, по нашему мнению, обусловлена особенностями действия половых гормонов на процесс роста в разные периоды онтогенеза. Так, у мальчиков половые гормоны непосредственно участвуют в активации костных зон роста в пубертатном периоде и этот момент является

наиболее чувствительным в плане воздействия внешних и внутренних факторов, что и показано нашим исследованием. У девочек наблюдается обратная зависимость: максимальные ростовые процессы происходят в допубертатном периоде, так как женские половые гормоны влияют на закрытие костных ростовых зон и обуславливают замедление приростов соматометрических показателей. В связи с этим они являются более чувствительными к воздействию факторов в препубертатный период.

По результатам наших исследований наиболее значимыми биологическими факторами, связанными с формированием соматометрического статуса обследованных, являлись: ДТ и МТ при рождении, продолжительность грудного вскармливания, антропометрический статус матери, уровень двигательной активности.

Полученные нами данные согласуются с результатами других исследователей в различных регионах (Binkin et al., 1988; Вайнштейн, 1996; Sharma, 1997; Беляков и др., 2003; Bohhiiow, 2005; Горбачева, 2008; Скриган, 2011; Трухина и др., 2012).

Социальные факторы менее значимо, чем биологические, были связаны с ростовыми процессами независимо от типа телосложения подростков. Формирование антропометрических показателей у лепто- и гиперсомных мальчиков (в пубертатный период) и в большей степени у девочек тех же соматотипов (в препубертатный период) сопряжено с действием социальных факторов, значимыми ($p < 0,05-0,001$) из которых для развития антропометрических показателей в возрастном интервале 7–17 лет оказались: уровень образования матери, жилищные условия, очередность рождения и количество детей в семье.

Наличие значимых связей биосоциальных факторов с развитием соматических показателей преимущественно у крайних вариантов морфотипов (лепто- и гиперсомных) на наш взгляд, возможно, связано с несбалансированностью гормонального профиля у представителей лепто- и гиперсомных соматотипов. Кроме того, выявленную закономерность можно объяснить тем, что у среднего соматического типа больше степеней свободы в

динамике, «позволительны» и центростремительные, и центробежные тенденции развития, а у крайних типов меньше этих степеней и любая центробежная тенденция может вывести организм из области нормы в область патологии, что определяет повышенные требования к устойчивости типа.

Зависимость показателей физического развития детей от образовательного уровня родителей, жилищных условий, количества детей в семье в своих исследованиях выявили и другие авторы (Бабаева, Бабаев, 2008; Исламова, 2008; Горбачева, 2008; Скриган, 2011). Однако результаты других работ были далеко не однозначными, т. е. в разных обществах наблюдались разнонаправленные векторы изменчивости признаков (Година и др., 2004; Mladenova и др., 2003).

Анализ особенностей изменений телосложения городских школьников в период полового созревания (результаты лонгитудинального исследования подростков г. Гомеля с 2010 по 2014 гг.) позволил впервые индивидуализировать определение характера трансформаций типа телосложения в пубертатный период у мальчиков (с 13 до 17 лет) и девочек (с 10 до 14 лет), выразившегося в том, что среди обследованных двух половых групп в пубертатный период развития происходило статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение доли гиперсомных вариантов телосложения и снижение лептосомных. Изучение индивидуальной изменчивости типов телосложения в период полового созревания мальчиков и девочек позволило установить, что трансформации одних вариантов телосложения в другие в течение одного года чаще происходили в пределах смежных соматотипов (например, МЛ переходил в М; либо М – в МГ и т. д.). По достижении половой зрелости соматотип исследуемого возвращался к исходному, варианту допубертатного периода онтогенеза. Лишь у 5 % мальчиков и девочек выявлены существенные изменения типа телосложения.

Изучению изменчивости соматотипов в пубертатном периоде посвящена работа Т.В. Панасюк (2008), установившей, что астеноидный соматотип из самого стабильного в период полового созревания становится самым изменчивым.

Типологические особенности возрастной динамики вторичных половых признаков городских подростков Республики Беларусь. Анализ конституциональных особенностей сроков и темпов развития вторичных половых

признаков (оволосения лобка и подмышечных ямок, пубертатного набухания сосков) у городских мальчиков Республики Беларусь показал, что первые стадии их развития статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) раньше начинали проявляться у подростков с гиперсомными вариантами телосложения (адиποзным гиперсомным, гиперсомным и мезогиперсомным). Выявленные значимые различия по срокам появления начальных стадий развития признаков к моменту появления дефинитивных стадий практически исчезали за счет более высоких темпов достижения зрелых стадий вторичных половых признаков у мальчиков с лептосомными соматотипами.

Исследованиями Е.Н. Комисаровой с соавторами (2009) выявлено, что у мальчиков торакального типа развитие вторичных половых признаков начиналось раньше по сравнению с мышечным и дисгигиестивным типами. Ретардация начальных стадий полового развития у мальчиков с ожирением и избыточной массой тела, т. е. гиперсомных типов, установлена в исследованиях Г.А. Дедова с соавторами (2006), а в работе К.Н. Сидорченко (2009) показано, что школьники с мезосомными типами обладали наиболее высокими темпами развития вторичных половых признаков, в то время как у мальчиков лептосомных и гиперсомных выявлялось отставание в темпах полового созревания. Таким образом, различными исследователями показано, что в зависимости от региона проживания развитие вторичных половых признаков у мальчиков происходит не одинаково.

Сопоставление распределения частоты встречаемости городских девочек Беларуси с менархе в зависимости от типов телосложения показало, что наиболее раннее появление признака по сравнению с другими типами телосложения статистически значимо ($p < 0,005-0,001$) отмечалось у исследуемых с адиποзным гиперсомным и гиперсомным соматотипами. Другими исследованиями также показано, что у гиперсомных школьниц выявлялись более ранние сроки менархе, а более поздние – у представительниц астеноидного соматотипа (Саливон, 2003; Айламазян, 2004; Комиссарова и др., 2009; Захарова, 2011).

Анализ соматотипических закономерностей развития вторичных половых признаков (оволосения лобка и подмышечных ямок, развития молочных желез) у обследованных нами городских девочек показал, что первые стадии их развития

статистически значимо ($p < 0,05-0,001$) раньше начинали проявляться у школьников с повышенным жиротложением, т. е. с гиперсомными вариантами телосложения (адиποзным гиперсомным, гиперсомным и мезогиперсомным). Однако, несмотря на более поздние сроки проявления первой стадии развития вторичных половых признаков у обследованных с лептосомными соматотипами, представительницы этих типов телосложения за счет более высоких темпов их развития достигали дефинитивных стадий в те же сроки, что и девочки иных соматотипов.

Более раннее начало развития вторичных половых признаков у гиперсомных школьников по сравнению с лептосомными связано с неодинаковым эндокринным профилем организма обследованных различных конституциональных типов. К настоящему времени подробно изучена экскреция андрогенов и эстрогенов и установлено, что раньше всего активизируется выработка этих гормонов у детей дигестивного типа, позднее – у астеников, при этом количество выработанных гормонов уменьшается в направлении от дигестивного типа к астеноидному у детей одинакового возраста (Бец, 1977; Хрисанфова, Титова, 2002; Комиссарова и др., 2016).

Корреляционный анализ между антропометрическими показателями и вторичными половыми признаками у мальчиков и девочек различных соматотипов показал, что более часто и высоких значений коэффициенты корреляций достигали между изучаемыми показателями у обследуемых мезосомного типа телосложения. Наличие корреляционных связей между половым развитием и соматическими признаками (исключая жировые складки) также установлено другими исследователями (Фетодова, 2008; Токарев и др., 2014).

В нашем исследовании не выявлено влияния биологических и социальных факторов на развитие вторичных половых признаков мальчиков и девочек различных соматотипов, что разнится с результатами других исследователей (Скриган, 2011).

Типологические закономерности развития функционального статуса городских школьников Республики Беларусь. Анализ конституциональных особенностей возрастной динамики функциональных показателей (силовых качеств скелетной мускулатуры, системы кровообращения и дыхания, нервной

системы) городских школьников с различными соматотипами показал, что интенсивность их приростов зависит от морфотипа ($p < 0,05-0,001$).

Наибольшие приросты показателей, характеризующих силовые качества, раньше наступали у лепто- и мезосомных мальчиков, а также у мезо- и гиперсомных девочек. Половой диморфизм силовых показателей у представителей всех соматотипов в процессе онтогенеза постепенно увеличивался в пользу мальчиков за счет более высоких темпов прироста у них показателей в пубертатный период (особенно среди мезосомных сверстников). Влияние типа телосложения на формирование мышечной силы и темпы прироста показателей динамометрии подтверждается и другими исследователями (Тамбовцева, 2002; Милушкина, 2017).

Повышение уровней САД раньше выявлено у мезосомных мальчиков и девочек, а величин ДАД – у гиперсомных в обеих половых группах. Существенное физиологическое снижение ЧСС раньше проявлялось среди лептосомных девочек и гиперсомных мальчиков.

Результаты других исследований согласуются с нашими данными (Лёвушкин, 2005; Юткина, 2011; Полина, 2013; Петракова, Сысоева, 2015; Блинков и др., 2016; Ахмадиев, 2016), которые также показывали наличие градиента типологической изменчивости функциональных показателей системы кровообращения – нарастание показателей артериального давления и снижение частоты пульса по оси лепто-гиперсомии. Высокий уровень САД у гиперсомных типов Г.М. Ахмадиев (2016) объясняет высоким уровнем ударного объема крови.

Более ранние приросты показателей, характеризующих состояние дыхательной системы, выявлены у мезо- и гиперсомных мальчиков и девочек. Половой диморфизм показателей внешнего дыхания у обследованных всех соматотипов в процессе онтогенеза постепенно увеличивался в пользу мальчиков за счет более высоких темпов прироста у них показателей в пубертатный период (особенно среди мезосомных сверстников).

Существенное повышение ЖЕЛ с возрастом выявлено, как и в нашем исследовании, у лептосомных мальчиков г. Ульяновска (Левушкин, Бувашкин, 2007). Полученные в ходе выполнения работы результаты не согласуются с

данными других исследователей, которыми выявлено, что представители мышечного типа имели самые низкие по сравнению с гиперсомными и лептосомными школьниками показатели ЖЕЛ (Соколов, Разживина, 2013).

Максимальное физиологическое снижение времени латентного периода сенсомоторной реактивности (физиологическое ускорение ответной реакции) на световой раздражитель происходило у девочек всех соматотипов с 8 до 9 лет. Среди мальчиков гиперсомного типа телосложения наибольшее снижение показателя на световой стимул начиналось на 1 год раньше (9–11 лет) по сравнению с ровесниками других соматотипов (10–11 лет). Значительное физиологическое укорочение ответной реакции на звуковой раздражитель также отмечалось в более раннем возрасте (на 1 год) у мальчиков (с 9 до 11 лет) и девочек (с 9 до 10 лет) гиперсомных соматотипов по сравнению со школьниками других типов телосложения.

За весь изучаемый возрастной период минимальное снижение времени сенсомоторных реакций происходило у гиперсомных мальчиков и девочек на световой раздражитель, а наибольшее – на звуковой раздражитель у мезосомных девочек и лептосомных мальчиков. Таким образом, обследованные с мезо- и лептосомными вариантами соматотипов с возрастом становились более реактивными на действие раздражителей по сравнению с гиперсомными.

Влияние биологических и социальных факторов на формирование функционального статуса городских школьников различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза. У обследованных городских школьников Республики Беларусь биологические факторы значимо чаще ($p < 0,05$ – $0,0...01$) связаны с развитием функциональных показателей у представителей лепто- и гиперсомных соматотипов у мальчиков в пубертатный период, а у девочек в препубертатный период. Наиболее значимыми из этих факторов оказались антропометрические показатели ребенка при рождении, продолжительность грудного вскармливания, возраст родителей при рождении ребенка, уровень двигательной активности обследуемого.

Независимо от соматотипа социальные факторы реже и в меньшей степени влияют на формирование функционального статуса школьников по

сравнению с биологическими. Статистически значимые корреляционные связи ($p < 0,05$ – $0,0...01$) между социальными факторами и функциональными показателями чаще выявлялись среди представителей лепто- и гиперсомных соматотипов у мальчиков в пубертатном периоде, а у девочек тех же морфотипов в препубертатном. Значимыми социальными факторами, связанными с формированием функционального статуса, оказались: уровень образования матери, жилищные условия, очередность рождения и количество детей в семье.

Мониторинг морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков городских школьников Республики Беларусь. Секулярный тренд соматометрических показателей городских школьников Беларуси (на примере учащихся г. Гомеля) за временной период с 1925 по 2010–2012 гг. позволил установить, что обследованные нами в начале XXI ст. школьники характеризовались более высокими темпами развития соматометрических показателей (ДТ, МТ и ОГК) по сравнению с ровесниками 1925, 1973 и 1994–1996 гг. Половой диморфизм в процессе акселерации проявлялся увеличением ДТ и МТ у мальчиков и астенизацией (увеличением ДТ при снижении МТ) у девочек. Показатели ОГК у мальчиков и девочек в начале XXI в. статистически значимо выше ($p < 0,001$) по сравнению со сверстниками 1925 г.

Общемировые тенденции эпохальной изменчивости физического развития демонстрируют разнонаправленные процессы: от продолжения акселерации до ее остановки. Особенностью секулярного тренда, характерной для населения большинства стран, является замедление темпов увеличения среднего роста (что выявлено и в нашем исследовании) и даже его остановка в странах Северной Европы, Японии, Китае, России (Fubini et al., 2001; Archaleni, 2006; Larnkjaer et al., 2006; Danubio, Sanna, 2008; Негашева, 2008; Сизова и др., 2010; Оводкова и др., 2012; Антонов и др., 2012). Имеются данные о продолжении процесса акселерации в Бельгии, Испании, Португалии, Бразилии, США, Южной Корее и России (Padez, 2003; Godoy, 2005; Cardoso, 2008; Danubio, Sanna, 2008; Haghdoost et al., 2008; Година, Хомякова, 2013; Барвнов и др., 2013; Бокарева, 2013; Перевощикова и др., 2014; Минакова и др., 2017). Доминирующей точкой зрения на причину приостановки процесса акселерации в экономически развитых странах

является признание полной реализации генетически детерминированного предела ДТ в благоприятных социально-экономических условиях. Большинство российских авторов расценивает данное явление как следствие влияния неблагоприятных социально-экономических и экологических факторов, характерных для современной России.

Сравнительная характеристика антропометрических показателей школьников из населенных пунктов разного уровня урбанизации позволила выявить, что сельские школьники, в отличие от городских, имеют низкие значения показателей ДТ и МТ и более высокие значения ОГК. Различия между соматометрическими показателями городских и сельских школьников выявлены и другими исследованиями (Ulijaszek et al., 1998; Козлов, 2013; Марков, 2016 и др.). С увеличением уровня урбанизации населенного пункта, значимость различий возрастала. Таким образом, уровень урбанизации влиял на развитие в процессе онтогенеза антропометрических показателей детей и подростков. Авторы связывают это явление с более благоприятными условиями жизни городского населения, в том числе – с лучшим качеством питания, более высоким уровнем санитарно-гигиенического состояния и медицинского обслуживания (Година и др., 2004).

Проанализировав *сроки и темпы появления вторичных половых признаков у городских подростков Беларуси в 1982–1983 и 2010–2012 гг.* нашими исследованиями установлено более раннее начало полового созревания у городских мальчиков Республики Беларусь в 2010–2012 гг. по сравнению со сверстниками 1982–1983 гг., но этот процесс у них растянут во времени. Темпы развития вторичных половых признаков (пубального и аксиллярного оволосения) выше у мальчиков, обследованных 30 лет назад, за счет чего дефинитивных стадий развития признаков они достигали статистически значимо раньше ($p < 0,05–0,001$).

Аналогичные данные получены при изучении развития вторичных половых признаков у городских мальчиков России, обследованных в 2000-е г., по сравнению с их сверстниками 1960 и 1980-х гг. (Бокарева, 2013; Година Хомякова, 2013), о чем свидетельствует существенное снижение среднего возраста развития вторичных половых признаков.

Частота встречаемости *menarche* у исследуемых городских девочек с 12 до 15 лет статистически значимо выше ($p < 0,001$) по сравнению с ровесницами, обследованными в начале 80-х гг. прошлого столетия. Другими исследованиями также установлено снижение среднего возраста *menarche* в начале XXI ст. у городских школьниц России (Година, Хомякова, 2013; Баранов и др., 2013) и Республики Беларусь (Саливон, 2003).

Развитие вторичных половых признаков у городских девочек в начале XXI ст. (кроме молочных желез) начинается статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) позже, а заканчивается значимо ($p < 0,05–0,001$) раньше (в том числе и молочных желез) по сравнению со сверстницами, исследованными 1982–1983 гг., что свидетельствует о более высоких темпах полового созревания девочек, в отличие от мальчиков, в начале XXI ст. Ускорение сроков полового созревания у девочек выявлено и в исследованиях других авторов (Саливон, 2003; Година, Хомякова, 2013; Баранов и др., 2013; Бокарева и др., 2013).

Изучив *изменчивость во времени функциональных показателей городских школьников Беларуси за период с конца 1980-х по 2010–2012 гг.* установлено, что у городских мальчиков и девочек Республики Беларусь в начале XXI ст. отмечалось снижение силовых качеств скелетной мускулатуры, ЖЕЛ и увеличение уровней САД и ДАД. Повышение уровня АД у обследованных нами городских школьников, возможно, является компенсаторной реакцией организма на увеличение их ДТ и МТ.

Снижение мышечной силы и функциональных показателей респираторной системы у мальчиков и девочек в начале XXI ст. по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х гг. выявлено в исследованиях других авторов в различных регионах (Догадгина, Пономорева, 2003; Милушкина, Бокарева, 2013; Баранов и др., 2013; Смирнова, Хасанова, 2014; Перевощикова и др., 2014), что можно связать с отсутствием интереса к активным занятиям спортом, сидячим образом жизни, широким внедрением в жизнь компьютеров, телевизоров, нарушением питания.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный новый метод количественного определения типов телосложения школьников позволил установить, что среди городских школьников Республики Беларусь в возрастном интервале 7–17 лет статистически значимо чаще встречались мальчики и девочки с мезолеptosомным и лептосомным соматотипами по сравнению с мезогиперсомным и гиперсомным, что свидетельствует о грацилизации скелета современных белорусских школьников. За период с 1999 по 2012 гг. в обеих половых группах выявлено увеличение доли городских школьников с мезосомным соматотипом и снижение доли с лептосомными типами, отчетливее выраженное у мальчиков.

Лонгитудинальные исследования одних и тех же учащихся позволили установить, что в пубертатный период развития в возрастной динамике частот встречаемости соматотипов происходит увеличение численности гиперсомных вариантов и снижение лептосомных ($p < 0,05–0,001$). Индивидуальные трансформации телосложения происходят в течение года чаще за счет смещения морфотипа в сторону «соседних» вариантов (например, мезолеptosомных в мезосомные; мезосомных в мезогиперсомные и т. д.). По достижению половой зрелости соматотип чаще возвращался к исходному, характерному для него в допубертатный период. Только у 5 % мальчиков и девочек к завершению полового созревания происходили существенные изменения типа телосложения.

2. Репрезентативная выборка городских учащихся Беларуси с разными типами телосложения в интервале 7–17 лет позволила установить конституциональные особенности возрастной динамики морфофункциональных показателей и вторичных половых признаков. Максимумы приростов антропометрических показателей раньше наступают у гиперсомных детей и подростков, затем у мезосомных и позже – у лептосомных. Интенсивность возрастных изменений функциональных показателей (силовых качеств, системы кровообращения и дыхания, нервной системы) у исследованных зависит от типа телосложения.

Первые стадии вторичных половых признаков раньше выявлялись у представителей гиперсомных типов. Школьники с лептосомными морфотипами за счет более высоких темпов развития достигали дефинитивных стадий к тому же возрасту, что и исследуемые с гиперсомными вариантами.

3. Установлено, что биологические факторы (длина и масса тела при рождении, продолжительность грудного вскармливания, антропометрический статус матери, уровень двигательной активности обследуемого) в большей степени, чем социальные (уровень образования матери, жилищные условия, очередность рождения и количество детей в семье), значимо влияют на развитие морфофункционального статуса у представителей лепто- и гиперсомных соматотипов: у мальчиков в пубертатный, а у девочек в препубертатный период онтогенеза. Морфофункциональные показатели школьников мезосомного типа в обеих половых группах более устойчивы к воздействию комплекса биологических и социальных факторов.

С появлением вторичных половых признаков у городских мальчиков и девочек всех типов телосложения не выявлено значимых связей биологических и социальных факторов.

4. Анализ эпохальной изменчивости (с 1925 по 2012 гг.) соматометрических данных городских школьников Беларуси показал, что процесс акселерации у мальчиков проявился в увеличении ДТ и МТ, а у девочек увеличение ДТ сочеталось с низкой МТ, что соответствует грацилизации их скелета и астенизации телосложения. На рубеже XX–XXI ст. процесс акселерации у городских школьников Республики Беларусь значительно замедлился. Установлена зависимость антропометрических показателей от степени урбанизации – у сельских школьников по сравнению с городскими выявлялись низкие значения ДТ и МТ и более высокие значения ОГК.

В начале XXI ст. по сравнению с ровесниками, обследованными 30 лет назад, у городских мальчиков произошло пролонгирование достижения дефинитивных стадий вторичных половых признаков, а у девочек сроки формирования дефинитивных стадий сократились.

Доказано, что городские школьники Республики Беларусь обоего пола, исследованные в 2010–2012 гг., характеризуются снижением силовых возможностей скелетной мускулатуры, показателей респираторной системы при более высоких значениях уровня артериального давления по сравнению с ровесниками, обследованными в конце 1980-х, начале 1990-х гг. ($p < 0,05–0,001$).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	– артериальное давление
АдГ	– адипозный гиперсомный (соматотип)
АП	– адаптационный потенциал
АстЛ	– астенизированный лептосомный (соматотип)
Г	– гиперсомный (соматотип)
ДАД	– диастолическое артериальное давление
ДТ	– длина тела
ЖЕЛ	– жизненная емкость легких
ИВР	– индекс весо-ростовой
ИМТ	– индекс массы тела
ИФГК	– индекс формы грудной клетки
КЖС	– кожно-жировая складка
Л	– лептосомный (соматотип)
ЛПСМР	– латентный период сенсомоторной реактивности
М	– мезосомный (соматотип)
МГ	– мезогиперсомный (соматотип)
МЛ	– мезолептосомный (соматотип)
МТ	– масса тела
ОГК	– обхват грудной клетки
ПДГК	– поперечный диаметр грудной клетки
ПСВ	– пиковая скорость выдоха
САД	– систолическое артериальное давление
СДГК	– сагиттальный диаметр грудной клетки
СДЭПБ	– средняя величина от суммы диаметров эпифизов плеча и бедра
СКЖС4	– средняя величина четырех кожно-жировых складок
СМР	– сенсомоторная реакция
СОБПрГ	– средняя величина от суммы обхватов предплечья и голени
ССС	– сердечно-сосудистая система

УР	– уровень работоспособности
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ШЭ	– ширина эпифиза
Ах	– развитие волос в подмышечных ямках
С	– пубертатное набухание сосков
Ма	– развитие молочных желез
Ме (menarche)	– первая менструация
Р	– развитие волос на лобке

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамович, М.А. Морфофункциональные показатели городских школьников / М.А.Абрамович, В.Н.Жданович, Д.Ю.Андрейчиков // Проблемы здоровья и экологии. – 2015. – № 1 (43). – С. 96–100.
2. Айдаркин, Е.К. Влияние интенсивности звукового стимула и межстимульного интервала на параметры слухового ССП в условиях реализации простой сенсомоторной реакции / Е.К.Айдаркин, М.А.Павловская // Валеология. – 2013. – № 3. – С. 166–180.
3. Айламазян, Э.К. Гинекология от пубертата до постменопаузы: практ. рук-во. для врачей / Э.К. Айламазян; под ред. Э.К. Айламазян. – М.: 2004. – С. 80–83.
4. Акиньшин, В.И. Особенности физического развития школьников Белгородской области / В.И.Акиньшин, В.И.Мелехова, К.Д.Никитин // Здравоохран. Рос. Федерации. – 1998. – № 4. – С. 54.
5. Алексеева, Н.Т. Особенности антропометрических показателей подростков, проживающих в условиях городской и сельской экологии / Н.Т.Алексеева, Ж.А.Анохина, А.Н.Корденко // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4, № 3 (15). – С. 19.
6. Алексеева, Т.И. Географическая среда и биология человека / Т.И.Алексеева. – М.: МГУ, 1977. – 278 с.
7. Алексеева, Т.И. Адаптивные процессы в человеческих популяциях / Т.И.Алексеева. – М.: МГУ, 1986. – 215 с.
8. Алексеева, Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. Биологические аспекты / Т.И.Алексеева. – М.: МНЭПУ, 1998. – 279 с.
9. Алексина, Л.А. Прогрессивные тенденции эволюции человека на современном этапе / Л.А.Алексина, Л.А.Руткевич // Материалы IV Междунар. конгресса по интегративной антропологии. – СПб., 2002. – С. 12–13.
10. Андреева, А.В. Телосложение и антропометрические характеристики девушек 17–20 лет Саратовского региона популяций 2003–2007 гг. / А.В.Андреева, И.С.Аристова, В.Н.Николенко // Математическая морфология.

Электр. математический и медико-биологический журнал. – 2007. – Т. 6. Вып. 4. – URL: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-16-html/TITL-16.htm>.

11. Ананьев, Б.Г. Человека как предмет познания / Б.Г.Ананьев – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1969. – 398 с.

12. Антонова, А.А. Сравнительная характеристика физического развития детей / А.А.Антонова, С.Н.Ченцова, В.Г.Сердюков // Астраханский медицинский журнал. – 2012. – Т. 7, № 4. – С. 26–29.

13. Антропология: учеб. пособие для вузов / В.М.Харитонов [и др.]. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 272 с.

14. Апанасенко, Г.Л. Физическое развитие детей и подростков / Г.Л.Апанасенко. – Киев: Здоров'я, 1985. – 79 с.

15. Ахмадиев, Г.М. Мониторинг сердечно-сосудистой системы мальчиков среднего школьного возраста в зависимости от типов конституций и нервной системы / Г.М.Ахмадиев // Ученые записки Казанской гос. акад. ветер. мед. им. Н.Э. Баумана. – 2016. – № 1(225). – С. 3–7.

16. Бабаева, Л.А. Влияние социально-гигиенических факторов на состояние здоровья и физическое развитие детей и подростков г. Душанбе / Л.А.Бабаева, А.Б.Бабаев // Науч.-мед. жур. «Паёми Сино» («Вестник Авиценны») Таджикского гос. мед. универ. им. Абуали Ибни Сино. – 2008. – № 3. – С. 86–89.

17. Балахонова, Е.И. Изменчивость соматических параметров у девочек в группах разного биологического возраста в перипубертатный период: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Балахонова Екатерина Исаевна. – М., 1991. – 20 с.

18. Балахонова, Е.И. Методологические аспекты изучения влияния промышленного загрязнения на рост и развитие детей / Е.И.Балахонова // Краткие сообщения о научных работах Науч.-исслед. ин-та и Музея антропологии им. Д.Н. Анучина за 1995–1996 гг. – М., 1997. – С. 25–30.

19. Баранов, А.А. Исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: руководство для врачей / А.А.Баранов, В.Р.Кучма. – М., 1999. – 226 с.

20. Баранов, А.А. Медицинские и социальные аспекты адаптации современных подростков к условиям воспитания, обучения и трудовой

деятельности: руководство для врачей / А.А.Баранов, В.Р.Кучма, Л.М.Сухарева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – С. 42–163.

21. Бауэр, Ю. Конституциональная патология. М.–Л., 1926.

22. Башкиров, П.Н. Учение о физическом развитии человека / П.Н.Башкиров. – М.: МГУ, 1962. – 460 с.

23. Безруких, М.М. Здоровье школьников, проблемы, пути решения / М.М.Безруких // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 9. – С. 11–16.

24. Беляков, В.А. Влияние вида вскармливания на физическое развитие детей / В.А.Беляков, А.В.Кашин, И.В.Попова // Гигиена и санитария. – 2003. – №5. – С. 48–49.

25. Беляков, В.А. Влияние загрязненного атмосферного воздуха на физическое развитие детей / В.А.Беляков, А.В.Васильев // Гигиена и санитария. – 2003. – № 4. – С. 33–34.

26. Бец, Л.В. Количественная характеристика стероидов у детей допубертатного возраста / Л.В.Бец // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. – М. 1977. – Т. 2. – С. 104–105.

27. Бец, Л.В. Гормональная характеристика лиц с некоторыми эндокринными патологиями / Л.В.Бец // Антропология – медицине: сб. трудов. – М.: Медицина, 1989. – С. 58–73.

28. Бец, Л.В. Антропологические аспекты изучения изолированных популяций / Л.В.Бец, А.В.Степанова, Р.В.Джабраилов // Экологическая антропология: Материалы VI Межд. науч.-практ. конф. «Экология человека в постчернобыльский период» – Мн: Белкомитет «Дзеці Чарнобыля», 1999. – С. 86–90.

29. Бец, Л.В. Антропологические аспекты изучения гормонального статуса человека: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Бец Ллариса Валерьевна. – М., 2000. – 48 с.

30. Блинков, С.Н. Возрастная динамика отдельных показателей центральной гемодинамики сельских школьников 7-17 лет Ульяновской области с учетом особенностей телосложения / С.Н.Блинков, С.П.Левушкин, О.Е.Бувашкин // Ученые записки универ. им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С. 22–28.

31. Богомолец, А.А. Введение в учение о конституциях и диатезах / А.А.Богомолец. – М., 1926. – 172 с.
32. Бокарева, Н.А. Физическое развитие московских школьников 8–15 лет в динамике многолетних наблюдений / Н.А.Бокарева, О.Ю.Милушкина, Н.А.Скоблина // Проблемы современной морфологии человека: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Б.А. Никитюка, М., 25–27 сентября 2013 г. – РГУФКСМиТ, 2013. – С. 105–106.
33. Ботвиньев, О.К. Связь между основными антропометрическими показателями детей при рождении и смертностью в разные возрастные периоды / О.К.Ботвиньев, Е.Щербакова // Врач. – 2012. – № 1. – С. 72–75.
34. Букина, Л.Г. Физическое развитие девочек промышленного города / Л.Г.Букина, А.П.Кузнецова, Т.Н.Леонтьева // Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике: тез. докл. VI молодежной науч. конф. Ин-та физиологии Коми НЦ УроРАН, 20–22 марта. – Сыктывкар, 2007. – С. 126–129.
35. Будукоол, Л.К. Социально-гигиенические факторы образа жизни студентов / Л.К.Будукоол // Гигиена и санитария. – 2015. – № 5. – С. 95–97.
36. Бунак, В.В. Методика антропометрических исследований. – М.-Л.: Медиздат, 1931. – 224 с.
37. Бунак, В.В. Антропометрия – М.: УчПедГиз Наркомпроса РСФСР, 1941. – 368 с.
38. Бунак, В.В. Нормативные конституциональные типы в свете данных о корреляции отдельных признаков / В.В.Бунак // Ученые записки МГУ. – 1940. – Вып.34. – С. 59–101.
39. Бунак, В.В. Об увеличении роста и ускорения полового созревания современной молодежи в свете советских соматологических исследований / В.В.Бунак // Вопросы антропологии, 1968. – Вып. 28. – С. 36–59.
40. Бунак, В.В. Опыт типологии пропорций тела и стандартизации главных антропометрических размеров/ В.В.Бунак // Ученые записки МГУ. – 1937. – Ввып. 10. – С. 7–102.

41. Бухарова, Е.М. Влияние факторов городской среды на физическое развитие и состояние здоровья детей / Е.М.Бухарова // Здоровоохранение Российской Федерации. – 2011. – № 5. – С. 18.
42. Ваганов, П.Д. Физическое и нервно-психическое развитие детей первого года жизни / П.Д.Ваганов // Российский медицинский журнал. – 2011. – №3. – С. 26–31.
43. Вайнштейн, Я.В. Физическое развитие и профиль заболеваемости детей, рожденных с большой массой тела, в течение первых 15 лет жизни: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Вайнштейн Я.В. – Воронеж, 1996. – 17 с.
44. Васильев, А.В. Физиометрические показатели детей, проживающих в районах с разным уровнем аэротехногенной нагрузки / А.В.Васильев // Гигиена и санитария. – 2005. – № 1. – С. 39–40.
45. Васильев, С.В. Основы возрастной и конституциональной антропологии. – М.: РОУ, 1996. – 216 с.
46. Величковский, Б.Т. Жизнеспособность нации. Взаимосвязь социальных и биологических механизмов в развитии демографического кризиса и изменении здоровья населения России / Б.Т.Величковский. – М.: Тигле, 2009. – 175 с.
47. Веренич, Г.И. «Пубертатный скачок» и половое созревание сельских школьников Полесья / Г.И.Веренич, Г.А.Калюжин // Здоровоохранение Белоруссии. – 1974. – № 4. – С. 63–65.
48. Веренич, Г.И. Артериальное давление у детей 11–15 лет из юго-восточных районов Белорусского Полесья / Г.И.Веренич // Здоровоохранение Белоруссии. – 1991. – № 3. – С. 12–15.
49. Веренич, Г.И. Здоровье и генетические особенности сельских школьников Белорусского Полесья. – Минск, 1990. – 238 с.
50. Взаимосвязь биологического возраста студентов с показателями массы тела, его компонентов и типом телосложения / С.В.Михайлова, Ю.Г.Кузмичев, Л.И.Красникова, Н.М.Гринина // Морфология. – 2016. – Т. 149, № 2. – С. 68–72.

51. Властовский, В.Г. Акцелерация роста и развития детей: эпохальная и внутригрупповая. – Москва: Издательство Московского университета, 1976. – 279 с.
52. Влияние аэротехногенного загрязнения на антропометрические показатели физического развития детей (обзорная статья) / О.В.Тулякова [и др.] // Новые исследования. – 2013. – № 2 (35). – С. 23.
53. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на морфофункциональные показатели школьников г. Алматы / Н.С.Ахмад [и др.] // Успехи соврем. естествознания. – 2015. – № 1-3. – С. 443–446.
54. Влияние йодного дефицита на процессы роста и развития детей и подростков Саратовской области / И.А.Хомякова [и др.] // Актуальные проблемы педиатрии: сб. материалов XIV конгресса педиатров с международным участием, Москва, 15–18 февр. 2010 г. – М., 2010. – С. 864.
55. Влияние факторов среды на процессы роста и развития у человека / З.Е.Година [и др.] // Этнос и среда обитания: сб. этноэкологических исследований к 85-летию В.И.Козлова; под ред. Н.И.Григулевич, Н.А.Дубовой, А.Н.Ямскова. – М., 2009. – Т. 2. – С. 186–210.
56. Влияние массы тела при рождении на физическое развитие и успешность обучения детей и подростков / С.И.Трухина [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2012. – № 1. – С. 39–49.
57. Воронцов, И.М. Естественное вскармливание детей, его значение и поддержка: учеб. пособие / И.М.Воронцов, Е.М.Фатеева. – СПб., 1998. – 272 с.
58. Воронцова, И.Л. Обхватные размеры тела как физиологический показатель физического развития мальчиков 8–12 лет г. Тюмень с нарушением прикуса на начальном этапе занятий спортом / И.Л.Воронцова, Н.Я.Прокопьев, Е.Т.Колунин // Медицинская наука и образование Урала. – 2014. – № 1(77). – С. 56–59.
59. Ворсина, Г.Л. Практикум по основам валеологии и школьной гигиены / Г.Л.Ворсина, В.Н.Калюнов. – Минск: Тесей, 2008. – 224 с.
60. Выборная, К.В. Зависимость показателей состава массы тела и индекса массы тела у детей 7–10 лет / К.В.Выборная, В.О.Макашова, Д.Б.Никитюк // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № 3. – С. 21.

61. Галант, И.Б. Новая система конституциональных типов женщин / И.Б.Галант // Казанский журнал. – 1927. – №5. – С. 18–47.
62. Гигиеническая оценка взаимосвязи загрязнения окружающей среды и заболеваемости детского населения крупного промышленного города / В.А.Ляпин [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2006. – № 1. – С. 12–15.
63. Гигиеническая оценка влияния средовых факторов на функциональные показатели школьников / В.Р.Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – № 5. – С. 91–94.
64. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С.Гланц; пер. с англ. Ю.А.Данилова. – М.: Практика, 1999. – 459 с.
65. Глухова, Ю.А. Антропометрическая характеристика лиц юношеского возраста различных групп здоровья / Ю.А.Глухова, С.В.Федоров // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2016. – № 3(59). – С. 29–31.
66. Грицина, О.П. Влияние занятий в организациях дополнительного образования на физическую работоспособность и функциональные показатели детей / О.П.Грицина // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2015. – Т. 62, №4. – С. 74–78.
67. Година, Е.З. Динамика процессов роста и развития у человека: пространственно-временные аспекты: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Година Елена Зиновьевна. – М., 2001. – 50 с.
68. Година, Е.З. Ауксология человека – наука XXI века: проблемы и перспективы / Е.З.Година // Антропология на пороге III тысячелетия: материалы конф., Москва, 29–31 мая 2002 г.: в 2 т. / Рос. отд-ние Европ. антропол. ассоц., Науч.-исслед. ин-т и Музей антропологии Моск. гос. ун-та, Ин-т этнологии и антропологии Рос. акад. наук; под ред. Т.И.Алексеевой [и др.]. – М., 2003. – Т. 2. – С. 529–566.
69. Година, Е.З. Влияние некоторых экзогенных факторов на физическое развитие учащихся младших классов школ г. Москвы / Е.З.Година, Л.В.Задорожная, И.А.Хомякова // Физиология развития человека: Междунар. конф., Москва, 22–24 июня 2009 г. – М., 2009. – С. 29–30.

70. Година, Е.З. Секулярный тренд: история и перспективы / Е.З.Година // Физиология развития человека: Междунар. конф., Москва, 22–24 июня 2009 г. – М., 2009. – С. 30–31.
71. Година, Е.З. Особенности физического развития школьников 7–11 лет в связи с регулярными занятиями физкультурой и спортом / Е.З.Година, Л.В.Задорожная, И.А.Хомякова // Медико-педагогический контроль за детьми и подростками, занимающимися физической культурой и спортом: сборник материалов Всероссийской научно-практической конф., Москва, 28 мая 2010 г. – М., 2010. – С. 78–82.
72. Година, Е.З. Секулярный тренд и региональные особенности его протекания: зачем нужны локальные стандарты / Е.З.Година, И.А.Хомякова // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. материалов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы, Издательство «ПедиатрЪ», М., – 2013 г. – С.16–32.
73. Горбачева, А.К. Изучение роста и соматического статуса детей г. Москвы в связи с социально-экономическими, экологическими и медицинскими факторами: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Горбачева Анна Константиновна. – М., 2008.
74. Гребенникова, В.В. Закономерности морфофункционального развития детей в условиях урбанизированной среды: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Гребенникова Валентина Владимировна. – Красноярск, 2005. – 45 с.
75. Гребнева, Н.Н. Функциональные резервы и формирование детского организма в условиях Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Гребнева Надежда Николаевна. – Томск, 2001. – 47 с.
76. Грицинская, В.Л. Динамика развития детей дошкольного возраста Красноярска / В.Л.Грицинская // Гигиена и санитария. – 2002. – № 3. – С. 48–49.
77. Гудков, А.Б. Проходимость воздухоносных путей у детей старшего школьного возраста – жителей Европейского Севера / А.Б.Гудков, О.Н.Кубушка // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 3. – С. 84–91.

78. Гурбо, Т.Л. Закономерности изменчивости физического развития детей Беларуси в период первого детства (с 4 до 7 лет): дис. ... канд. биол. наук / Гурбо Татьяна Леонидовна. – Минск, 2005. – 184 л.
79. Давыдов, В.Ю. Схемы нормальных конституций (соматотипов) // Учебное пособие. – Волгоград: ВГАФК, 2003. – 126 с.
80. Давыдов, В.Ю. Морфофункциональные показатели и половое созревание пловцов Республики Беларусь 10–19 лет / В.Ю.Давыдов, А.Н.Королевич; под общ. ред. А.В.Петряева // Плавание VIII. Исследования, тренировка, гидрореабилитация. – СПб: Петроград. – 2015. – С. 79–83.
81. Давыдова, А.В. Актуальные проблемы развития повышенной массы тела и ожирения у детей и подростков / А.В.Давыдова, М.Ф.Логачев // Детская больница. – 2014. – № 1 (55). – С. 31–36.
82. Ожирение и половое развитие: эпидемиологическое исследование детей и подростков Московского региона / И.И.Дедов [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2006. – № 3. – С. 14–20.
83. Дерябин, В.Е. Морфологическая типология телосложения женщин, основанная на изменчивости антропометрических признаков / В.Е.Дерябин // Вопросы антропологии. – 1993. – Вып. 87. – С. 32–52.
84. Дерябин, В.Е. Многомерные биометрические методы для антропологов. – М.: ВИНТИ, 2001. – 311 с.
85. Дерябин, В.Е. Биометрическая обработка антропологических данных с применением компьютерных программ / В.Е.Дерябин; Науч.-исслед. ин-т и Музей антропологии Моск. гос. ун-та. – М., 2004. – 299 с. – Деп. в ВИНТИ 12.01.04, № 34 – 2004 // Деп. науч. работы: библиогр. указ. Естеств. и точные науки, техника. – 2004. – № 3. – С. 8.
86. Дерябин, В.Е. Влияние некоторых биологических факторов на соматический статус детей 3–5 лет / В.Е.Дерябин, Т.К.Федотова, А.К.Горбачева // Педиатрия. – 2007. – № 5. – С. 64–68.
87. Дерябин, В.Е. Решение задач обработки антропологических данных с использованием компьютера. – М.: МГУ, 2007. – 79 с.

88. Дерябин, В.Е. Лекции по общей соматологии человека. – М., 2008. – Ч. 1–3.
89. Десятилетние тренды некоторых показателей здоровья и образа жизни подростков в период социально-экономических преобразований (популяционное исследование 1989–1999 гг.) / Ю.П.Никитин [и др.] // Бюллетень СО РАМН. – 2003. – № 2. – С. 27–35.
90. Димитриев, А.Д. Оценка воздействия антропогенного загрязнения на морфофункциональный статус детей школьного возраста / А.Д.Димитриев, Д.А.Димитриев, И.И.Романова // Гигиена и санитария. – 2003. – № 2. – С. 41–43.
91. Динамика физического развития школьников г. Кемерово за 50 лет (период 1962–2012 гг.) / Н.К.Перевощикова [и др.] // Мать и дитя в Кузбассе. – 2014. – № 1. – С. 4–9.
92. Динамика морфофункциональных показателей мальчиков 8–15 лет г. Набережные Челны / Т.А.Магсумов [и др.] // В мире научных открытий. – 2017. – Т. 9, № 1. – С. 90–99.
93. Динамика физического развития сельских школьников чувашей (1884–1999 гг.) / Н.А.Матвеева [и др.] // Гигиена и санитария. – 2001. – № 3. – С. 63–67.
94. Динамика функциональных показателей внешнего дыхания как критерий эффективности лечебного влияния физических факторов у детей с неспецифическими воспалительными заболеваниями респираторного тракта / А.М.Торохтин, Г.И.Мороз, В.Н.Биркович // Физиотерапевт. – 2013. – № 2. – С. 19–29.
95. Догадкина, С.Б. Вегетативные особенности адаптации сердечно-сосудистой системы детей 8–9 лет к умственным нагрузкам / С.Б.Догадкина, Т.А.Пономарева // Материалы III симп. «Особенности формирования и становления психофизиологических функций в онтогенезе», Черкассы, 2003. – С. 60–61.
96. Долголикова Г.К. Нормативы артериального давления и гипертонические реакции у детей (по материалам города Минска): автореф. дис. ... канд. мед. наук / Долголикова Г.К. – Мн., 1975.

97. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований человека / В.П.Казначеев, Р.М.Баевский, А.П. Берсенева. – Л.: Наука, 1980. – С. 47–54.
98. Дорохов, Р.Н. Интеграция соматометрических и функциональных показателей детей и подростков / Р.Н.Дорохов, В.Н.Чернова // Известия Смоленского государственного университета. – 2016. – № 1 (33). – С. 291–297.
99. Драгич, О.А. Закономерности морфофункциональной изменчивости организма студентов юношеского возраста в условиях Уральского федерального округа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Драгич Ольга Александровна. – Тюмень, 2006. – 41 с.
100. Ефимова, Н.В. Характеристика физического развития детей младшего школьного возраста Иркутской области и Монголии / Н.В.Ефимова, О.Галсанжав // Здравоохранение РФ. – 2007. – № 1. – С. 39–41.
101. Жуйкова, Г.В. Состояние здоровья детей с гипотрофией / Г.В.Жуйкова, М.М.Торопова // Современная перинатология: организация, технологии, качество: материалы IV Ежегодного конгр. – М., 2009. – С. 56–60.
102. Жуков, С.Ю. Типы телосложения у детей и подростков по данным компьютерной оптической топографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Жуков Сергей Юрьевич. – Новосибирск, 2005. – 17 с.
103. Зависимость мышечной силы от темпов биологического созревания и основных показателей физического развития у мальчиков-подростков / О.Ю.Милушкина [и др.] // Вестник РГМУ. – 2017. – № 6. – С. 29–35.
104. Завьялова, А.А. Сезонные изменения показателей легочного газообмена и его экономичности у детей 11–14 лет, уроженцев Европейского Севера / А.А.Завьялова // В мире научных открытий. – 2012. – № 2(26). – С. 48–52.
105. Загорский, С.Э. Физическое развитие детей и подростков с симптомами гастроэзофагеальной рефлюксной болезни / С.Э.Загорский // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. – 2012. – № 6. – С. 35–48.
106. Закономерности изменений широтных и обхватных показателей тела городских школьников / С.М.Зиматкин [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2016. – № 4(50). – С. 85–89.

107. Зарытовская, Н.В. Закономерности нарастания массы и охватных размеров тела детей и подростков г. Ставрополя / Н.В.Зарытовская, А.С.Калмыкова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2015. – Т. 10, № 1(37). – С. 39–43.
108. Здоровье населения и окружающая среда г. Гомеля в 2010 году / В.Н.Зинович [и др.] // Информационно-аналитический бюлл. – Гомель, 2011. – 79 с.
109. Значение размеров тела при рождении для прогнозирования состояния здоровья в последующие периоды онтогенеза / Д.А.Димитриев [и др.] // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2003. – № 2. – С. 19–25.
110. Значение задержки внутриутробного развития в развитии нарушений сердечно-сосудистой системы и липидного спектра сыворотки крови у детей / А.А.Альбакасова, Г.Ю.Евстифеева, З.А.Ветеркова // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 3. – С. 38.
111. Изаак, С.И. Наследственная обусловленность соматотипа и ее реализация в онтогенезе / С.И.Изаак, Р.В.Тамбовцева, Т.В.Панасюк // Материалы IV Междунар. конгр. по интегративной антропологии. – СПб., 2002. – С. 272–275.
112. Изаак, С.И. Соматотип человека и его связь с темпами роста и созревания в допубертатный период жизни / С.И.Изаак, Т.В.Панасюк, Р.В.Тамбовцева // Экологическая антропология. – Минск, 2002. – С. 64–66.
113. Избыточная масса тела и гиподинамия как факторы риска развития патологии сердечно-сосудистой системы у детей и подростков / Ю.В.Скотникова [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2016. – Т. 23, № 1. – С. 71–75.
114. Информативность региональных и международных стандартов оценки длины и массы тела детей и подростков / Ю.Г.Кузмичев [и др.] // Медицинский альманах. – 2015 – № 2(27). – С. 83–86.
115. Исламова, Н.М. Влияние состава семьи на соматическое развитие детей / Н.М.Исламова, Е.З.Година // Телесность как социокультурный феномен: опыт междисциплинарного анализа: тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 28–29 апреля 2009 г. – М., 2009. – С. 64–66.
116. Исламова, Н.М. Морфо-функциональные особенности детей и подростков г. Набережные Челны в связи с этнической принадлежностью и влиянием факторов окружающей среды: дисс. кандидат биол. наук / Исламова Назия Митхатовна – М., 2008. – 201 с.

117. Казначеев В.П. Биосистема и адаптация. – Новосибирск: из-во Университетское, 1973. – 385 с.
118. Казначеев, В.П. Адаптация и конституция человека. – Новосибирск, 1986. – 120 с.
119. Кайсина, И.Г. Половое и физическое развитие девочек, его взаимосвязь с вариабельностью сердечного ритма и зависимость от сезонов года и техногенных факторов: дис. ... канд. биол. наук / Кайсина Инна Геннадьевна. – Киров, 2003. – 154 с.
120. Калюжная, Р.А. Физиология и патология сердечно-сосудистой системы детей и подростков / Р.А.Калюжная. – М.: Медицина, 1973. – 328 с.
121. Камаев, О.И. Особенности развития скоростно-силовых способностей с различными антропометрическими показателями у мальчиков 10–11 лет / О.И.Камаев, Е.М.Проскуров // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 4. – С. 68–72.
122. Кендалл, М., Стьюарт А. Многомерный статистический анализ и временные ряды / М.Кендалл, А.М.Стьюарт. – Наука, 1976. – 736 с.
123. Клинико-функциональные показатели состояния дыхательной системы у активно и пассивно курящих детей и подростков / М.А.Скачкова [и др.] // Оренбургский медицинский вестник. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 68–71.
124. Кириллова, Е.А. Физическое и психомоторное развитие детей с задержкой внутриутробного роста: обзор / Е.А.Кириллова // Акушерство и гинекология. – 2015. – № 11. – С. 23–27.
125. Козлов, А. И. Долговременные изменения размеров тела и возраста полового созревания русского населения Пермского края / А.И.Козлов, Г.Г.Вершубская, Ю.А.Атеева // Пермский медицинский журнал. – 2013. – № 2 (30). – С. 115–124.
126. Комиссарова, Е.Н. Биологическая зрелость девочек 8–12 лет различных соматотипов / Е.Н.Комиссарова, Л.А.Сазонова, Н.Р.Карелина // Актуальные вопр. антропологии: сб. науч. тр. / Ин-т истории НАН Беларуси. – Минск, 2008. – Вып. 2. – С. 137–143.

127. Комиссарова, Е.Н. Особенности биологической зрелости детей в зависимости от соматотипа / Е.Н.Комиссарова, Т.В.Панасюк // VI Всероссийский съезд анатомов, гистологов и эмбриологов, 2009. – Т. 136. – № 4. – С.79.
128. Комиссарова, Е.Н. Начальные этапы полового созревания девочек во втором детстве с учетом конституциональной принадлежности / Е.Н.Комиссарова [и др.] // Новые исследования. – 2016. – № 3 (48). – С. 29–36.
129. Конституциональные особенности полового созревания у девушек-подростков / Т.Г.Захарова [и др.] // Сибирское медицинское образование. – 2011. – № 2. – С. 54 – 57.
130. Котышева, Е.Н. Анализ антропометрических показателей физического развития детей 5–7 лет в условиях промышленного города / Е.Н.Котышева, Н.А.Дзюндзя, М.Ю.Болотская // Педиатрия. – 2008. – Т. 87, № 2. – С. 140–143.
131. Кочева, Н.О. Физическое развитие детей раннего и дошкольного возраста, проживающих в промышленных городах Свердловской области, и пути профилактики его отклонений: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Н.О.Кочева. – Екатеринбург: Уральская гос. мед. академия, 2000. – 24 с.
132. Кривошеков, С.Г. Характеристика морфологических особенностей и функционального состояния организма подростков в условиях адаптации к Северу / С.Г.Кривошеков, Н.Н.Гребнева // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 2. – С. 93–98.
133. Крюкович, Е.В. Мониторинг физического развития подростков г. Владивостока / Е.В. Крюкович, Л.Н. Нагарная // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы. Материалы Всеросс. конф. с междунар. участ. – М., Изд-во НИЦЗД РАМН, 2002. – С. 147–149.
134. Крючков, А.С. Годичная динамика физической работоспособности младших школьников при конституциональном подходе к их физическому воспитанию / А.С.Крючков, Т.В.Панасюк // Медико-биологические и психологические аспекты физической культуры и спорта: материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 60-летию каф. медико-биологических дисциплин Военного

ин-та физ. культуры и 170-летию со дня рождения П.Ф.Лесгафта. – СПб., 2007. – С. 138–142.

135. Крючков, А.С. Конституциональные особенности физиометрических показателей у мальчиков-первоклассников / А.С.Крючков, Т.В.Панасюк // Актуальные проблемы педиатрии: сб. материалов. XI Конгресса педиатров России. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – С. 512.

136. Крючков, А.С. Конституциональные особенности физической работоспособности у мальчиков младшего школьного возраста / А.С.Крючков, Т.В.Панасюк // Актуальные проблемы спортивной медицины: материалы юб. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию врач-физкульт. службы Санкт-Петербурга. – СПб., 2007. – С. 22–23.

137. Кубушка, О.Н. Особенности структуры жизненной емкости легких у северян старшего школьного возраста / О.Н.Кубушка, А.Б.Гудков // Вестник Поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки. – 2003. – № 1. – С. 42–47.

138. Куликов, А.М. Здоровье молодого поколения как социальный феномен / А.М.Куликов // Ювенология в XXI веке: комплексное междисциплинарное знание о молодом поколении / под ред. Е.Г.Слущкого и В.В.Журавлева. – СПб.: ООО ИД Петрополис, 2007. – С. 108–124.

139. Кучма, В.Р. Методы контроля управления санитарно-эпидемиологическим благополучием детей и подростков: прак. рук-во по ГДП. – М., 1999. – С. 74–79.

140. Кучма, В.Р. Некоторые особенности физического развития детей и подростков на современном этапе / В.Р.Кучма // Здоровый ребенок: материалы конгресса педиатров России. – М., 1999. – С. 201.

141. Лазаревич, К.Л. Физическое и психомоторное развитие детей раннего возраста, больных туберкулезом / К.Л.Лазаревич // Педиатр. – 2010. – Т. 1, № 1. – С. 47–48.

142. Лапшина, Н.Е. Секулярный тренд и региональные особенности показателей кистевой динамометрии у юношей и девушек городов Москвы и

Архангельска / Н.Е.Лапшина, М.А.Негашева, И.М.Синева // Вестник антропологии. Научный альманах. Москва, 2002. – № 20. – С. 113–117.

143. Лебедева, Т.Б. Физическое и половое развитие девочек в зависимости от социальных и экологических факторов: дис. ... канд. мед. наук / Лебедева Татьяна Борисовна. – Архангельск, 2003.

144. Лёвушкин, С.П. Физиологическое обоснование физической подготовки школьников 7–17 лет с разными типами телосложения: дис.... д-ра биол. наук / Лёвушкин Сергей Петрович. – М, 2005. – 300 с.

145. Левушкин, С.П. Исследования морфофункционального развития младших школьников разных типов телосложения с использованием компьютерных технологий / С.П.Левушкин, О.Е.Бувашкин // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2007. – № 3. – С. 29–31.

146. Леонтьев, В.Я. Таблицы оценки физического развития детей школьного возраста / В.Я.Леонтьев // Гомельский областной отдел здравоохранения. – 1973. – 30 с.

147. Лонгитудинальные исследования физического развития школьников г. Москвы (1960-е, 1980-е, 2000-е гг.) / А.А.Баранов [и др.], // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. Издательство «ПедиатрЪ» М., 2013. – С. 32–43.

148. Лукина, С.Ф. Антропометрические особенности морфологического развития детей 8–10 лет с различными вариантами соматической конституции / С.Ф.Лукина, И.С.Чуб, А.П.Репина // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIX. – № 4. – С. 195–199.

149. Ляликов, С.А. Регионарные особенности физического развития детей и подростков Беларуси / С.А.Ляликов, С.Д.Орехов // Экологическая антропология. – Минск-Люблин-Лодзь, 1997. – С. 99–103.

150. Ляликов, С.А. Физическое развитие детей Беларуси / С.А.Ляликов, С.Д.Орехов. – Гродно: ГрГМУ, 2000. – 220 с.

151. Ляпин, В.А. Здоровье населения в крупном промышленном центре Западной Сибири / В.А.Ляпин, Г.А.Оглезнев, М.Г.Тиванов. – Омск, 2004. – 83 с.

152. Магомедов, А.М. Половой диморфизм антропометрических показателей у детей 3–6 лет / А.М.Магомедов, Н.А.Магомедов, Г.А.Лукина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2015. – Т. 5, № 5. – С. 666.
153. Малиновский, А.А. Физиологические источники корреляции в строении человеческого организма / А.А.Малиновский // Журнал общей биологии. – 1945. – Т. VI. – № 4. – С.235–237.
154. Малиновский, А.А. Элементарные корреляции и изменчивость человеческого организма / А.А.Малиновский // Труды института цитологии, гистологии и эмбриологии, –1948. – Т. II. – Вып. 1. – С. 136 –198.
155. Мальцев, В.П. Функциональное состояние системы внешнего дыхания студенток с разным типом телосложения / В.П.Мальцев, Е.В.Григорьева // Успехи современной науки и образования. – 2017. – Т. 2. – № 3. – С. 111–113.
156. Марков, П. Метаболическая и гормональная активность жировой ткани – значение медицинской практики / П.Марков, Д.Марков // Psychology. Educology. Medicine. – 2016. – № 1. – С. 60–67.
157. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г.Мартиросов, Д.В.Николаев, С.Г.Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
158. Мартынова, А.Г. Психофизиологические особенности клинически здоровых лиц мужского пола и больных артериальной гипертензией в зависимости от индекса массы тела и типа распределения жировой ткани: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Мартынова Анна Геннадьевна. – Саратов, 2006. – 24 с.
159. Марфина, О.В. Территориальная изменчивость возраста менархе у женщин-белорусок / О.В.Марфина // Сер. новости спортив. и мед. антропологии. – М., 1990. – Вып. 2. – С. 167–168.
160. Матковская, Л.И. Особенности физического и полового развития девочек-подростков, родившихся недоношенными: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Матковская Лариса Ивановна. – Челябинск, 2006. – 18 с.
161. Медведева, Н.Н. Закономерности изменчивости физического статуса и посткраниального скелета населения города Красноярск: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Медведева Надежда Николаевна. – Красноярск, 2004. – 42 с.

162. Медведева, Н.Н. Изменчивость физического статуса населения города Красноярска / Н.Н.Медведева // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии: сб. науч. тр. – Томск, 2004. – С. 51–52.

163. Мельник, В.А. Гармоничность физического развития городских и сельских детей в постчернобыльский период / В.А.Мельник, Э.М.Заика // X съезд Белорусского общества физиологов: тез. докл. – Минск, 2001. – С. 106.

164. Мельник, В.А. Половозрастная изменчивость морфофункционального статуса детей и подростков Гомельского региона в постчернобыльский период: дис. ... канд. биол. наук / Мельник Виктор Александрович. – Минск, 2005. – 162 с.

165. Мельник, В.А. Антропометрическая характеристика детей и подростков г. Гомеля в постчернобыльский период / В.А.Мельник [и др.] // Христианство и медицина: II Белорусско-Американская науч.-практ. конф. врачей, посвящ. 18-летию катастрофы на ЧАЭС: сб. рецензир. ст., Гомель, 2004 г. – Гомель: Гомель-Амарелло, 2004. – С. 10–12.

166. Мельник, В.А. Сравнительная характеристика уровня артериального давления у сельских школьников Гомельского района в постчернобыльский период / В.А.Мельник // Проблемы здоровья и экологии. – 2004. – № 2. – С. 38–41.

167. Мельник, В.А. Взаимосвязь антропометрических показателей с уровнем урбанизации и плотностью загрязнения территории радионуклидами у детей и подростков Гомельского региона в постчернобыльский период / В.А.Мельник // Экологическая антропология: Ежегодник, Белкомитет «Дзеці Чарнобыля». – Минск, 2005. – С. 321–323.

168. Мельник, В.А. Динамика базовых антропометрических показателей сельских мальчиков Гомельского региона с 1996 по 2005 г. / В.А.Мельник, И.А.Чешик // Актуальные вопросы антропологии: сб. науч. тр. / НАН, Институт истории. – Минск, 2009. – Вып. 4. – С. 61–69.

169. Мельник, В.А. Функциональные методы диагностики показателей внешнего дыхания: учеб.-метод. пособие / В.А.Мельник, И.В.Буйневич, Д.Ю.Рузанов. – Гомель: ГомГМУ, 2010. – 60 с.

170. Мерлин, В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. – М.: Педагогика, 1986. – 254 с.

171. Методические и методологические подходы к оценке физического развития и телосложения детей первого года жизни / В.В.Смирнов [и др.] // Валеология. – 2014. – № 3. – С. 78–87.

172. Миклашевская, Н.Н. Рост и развитие ребенка. – М.: Наука, 1973. – С. 55–89.

173. Миклашевская, Н.Н. Ростовые процессы у детей и подростков / Н.Н.Миклашевская, В.С.Соловьева, Е.З.Година. – М.: изд-во МГУ, 1988. – 182 с.

174. Милушкина, О.Ю. Особенности формирования морфофункционального состояния современных школьников / О.Ю.Милушкина, Н.А.Бокарева // Здравоохран. РФ. – 2013. – № 5. – С. 37–8.

175. Минакова, О.В. Современные изменения региональных справочных показателей длины и массы тела детей и подростков Воронежской области / О.В.Минакова, О.А.Жданова, Т.Л.Настаушева // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2017. – Т. 16, № 1. – С. 110–118.

176. Митова, З. Изменения возраста менархе у девушек Софии в двадцатом веке (акселерация и стабилизация) / З.Митова, Р.Стоев, Л.Йорданова // Проблемы современной морфологии человека: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Б.А. Никитюка, М., 25–27 сентября 2013 г. – РГУФКСМиТ, 2013. – С. 131–133.

177. Михайлова, С.В. Показатели полового созревания сельских школьников Нижегородской области / С.В.Михайлова // Морфология. – 2015. – Т. 148, № 4. – С. 37–42.

178. Моносзон-Любіна, Р.М. Аб фізычным стане вучняў працоўных школ г. Гомеля / Р.М.Моносзон-Любіна // Этнаграфія. Антрапалогія. Псυχолёгія. Выданне Ін-та беларускай культуры: Менск, 1928. – С. 130–148.

179. Морфологические показатели квалифицированных гребцов-академистов обоего пола / В.Ю.Давыдов [и др.] // Физическая культура, спорт и здоровье: актуальные проблемы и инновации: материалы науч.-практ. конф. с международным участием, Астрахань. – 2016. – С. 126–130.

180. Морфофункциональные константы детского организма: справочник / В.А.Доскин [и др.]; под общ. ред. В.А.Доскина. – М.: Медицина, 1997. – 288 с.

181. Морфофункциональные особенности подросткового возраста / Л.А.Щеплягина [и др.] // Рос. педиатр. журн. – 1999. – № 2. – С. 31–36.
182. Негашева, М.А. Сравнение некоторых антропометрических параметров у юношей и девушек Москвы и Московской области 1981–1983 и 2001–2003 гг. исследования / М.А.Негашева, В.В.Зубарева // Научный альманах кафедры антропологии. – 2005. – Вып. 3. – С. 29–46.
183. Негашева, М.А. Разработка нормативов физического развития юношей и девушек 17–18 лет / М.А.Негашева, В.П.Михайленко, В.М.Корнилова // Педиатрия. Журнал имени Г.Н.Сперанского. – 2007. – Т. 86, № 1. – С. 68–73.
184. Негашева, М.А. Морфологическая конституция человека в юношеском периоде онтогенеза: интегральные аспекты: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Негашева Марина Анатольевна. – М., 2008. – 48 с.
185. Нестерова, Е.В. Влияние стадии полового созревания на активность симпатико-адреналовой системы у детей с хроническим гастродуоденитом / Е.В.Нестерова, Э.В.Дудникова // Журнал МедиАль. – 2011. – № 2. – С. 4.
186. Никитюк, Б.А. Факторы роста и морфофункционального созревания организма / Б.А.Никитюк. – М.: Наука, 1978. – 468 с.
187. Никитюк, Б.А. Акселерация развития (причины, механизмы, проявления и последствия) / Б.А.Никитюк // Рост и развитие детей и подростков. Итоги науки и техники. Сер. Антропология. – М.: ВИНТИ, 1989. – Т. 3. – С. 5.
188. Никитюк, Б.А. Морфология человека: учеб. пособие / Б.А.Никитюк, В.П.Чтецов; под ред. Б.А.Никитюка, В.П.Чтецова. – М.: МГУ, 1990. – 342 с.
189. Никитюк Б. А., Козлов А. И. Новая техника соматотипирования / Б.А.Никитюк, А.И.Козлов // Новости спортивной и медицинской антропологии. – М., 1990. – Вып. 3. – С. 121–141.
190. Никитюк, Б.А. Интеграция знаний в науках о человеке (современная интегративная антропология) / Б.А.Никитюк. – М.: СпортАкадем Пресс, 2000. – 440 с.
191. Николаев, В.Г. Опыт изучения формирования морфофункционального статуса населения Восточной Сибири / В.Г.Николаев, Л.В.Сиднеева // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 238–241.

192. Нугуманова, Ш.М. Оценка влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на антропометрические показатели школьников / Ш.М.Нагуманова // Вестник Карагандинского университета. – 2014. – Т. 74, № 2. – С. 86–90.

193. О некоторых итогах работы над темой «Разработать нормативные шкалы физического развития детей и подростков Республики Беларусь» / Л.И.Тевако [и др.] // Актуальные вопросы антропологии: сб. науч. тр. / Ин-т истории НАН Беларуси; под ред. Л.И.Тевако. – Минск, 2008. – Вып. 3. – С. 30–43.

194. Ожирение и половое развитие: эпидемиологическое исследование детей и подростков Московского региона / И.И.Дедов [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2006. – № 3. – С. 14–20.

195. Опыт прогнозирования основных антропометрических показателей у детей при рождении / О.Н.Оводкова [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8, № 2. – С. 288–292.

196. Особенности артериального давления у детей с отклонениями в физическом развитии / А.А.Емелина [и др.] // Практическая медицина. – 2012. – № 7(63). – С. 39.

197. Особенности взаимосвязи параметров физического и полового развития подростков Челябинска / А.Н.Узунова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 4. – С. 75–78.

198. Особенности полового созревания современных московских школьников / В.Р.Кучма [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2012. – № 6. – С. 44–47.

199. Особенности полового развития девочек-подростков в условиях разной антропогенной нагрузки / А.В.Беляева [и др.] // Сибирский научный медицинский журнал. – 2016. – Т. 36, № 6. – С. 99–102.

200. Особенности физического развития в зоне экологического неблагополучия / А.Н.Узунова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2008. – № 2. – С. 89–91.

201. Оценка и анализ физического развития детей и подростков / О.В.Антонов [и др.] // Сибирский мед. журнал. – 2012. – Т. 27, № 4. – С. 20–24.

202. Панасюк, Т.В. Конституциональная принадлежность как основа прогноза роста и развития детей от 3 до 17 лет: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Панасюк Татьяна Владимировна. – СПб, 2008. – С.48

203. Панова, И.В. Особенности эндокринного статуса детей I и II групп здоровья в начале полового созревания с учетом типологических особенностей вегетативной нервной системы / И.В.Панова, Э.В.Дудникова // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. – № 3. – С. 108–114.

204. Петров, С.Б. Взаимосвязь жизненной ёмкости лёгких с физическим развитием детей / С.Б.Петров // Вятский медицинский вестник. – 2015. – № 4 (48). – С. 21–25.

205. Петракова, Т.В. Особенности показателей системы кровообращения у подростков 11-12 лет с разным соматотипом / Т.В.Петракова, Л.А.Сысоева // Актуальные проблемы естественнонаучного образования, защиты окружающей среды и здоровья человека. – 2015. – № 1. – С. 141–150.

206. Платонова, А.Г. Изменения в физическом развитии киевских школьников за десятилетний период (1996–2008 гг.) / А.Г.Платонова // Гигиена и санитария. – 2012. – № 2. – С. 69–73.

207. Погорелова, И.Г. Характеристика физического развития школьников Монголии и факторов, его формирующих / И.Г.Погорелова, Г.Амгалан // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 12. – С. 1198–1201.

208. Показатели артериального давления у школьников Витебска и Полоцка / Г.Ф.Беренштейн [и др.] // Здравоохранение Беларуси. – 1982. – № 8. – С. 50–52.

209. Показатели артериального давления у городских школьников Витебской области / Г.Ф.Беренштейн [и др.] // Здравоохранение Беларуси. – 1995. – № 7. – С. 25–28.

210. Полина, Н.И. Половозрастная динамика функциональных показателей сердечно-сосудистой системы у детей г. Минска / Н.И.Полина // Экологическая антропология: материалы VIII Междунар. науч.-практич. конф. «Экология человека в постчернобыльский период», Минск, 27–29 сент. 1999 г. – Минск, 1999. – С. 108–110.

211. Полина, Н.И. Типологическая изменчивость функциональных признаков у школьников-белорусов и потомков от межнациональных браков / Н.И.Полина // Вестник антропологии: науч. альм. – 2006. – Вып. 14. – С. 222–230.

212. Полина, Н.И. Половозрастная изменчивость показателей деятельности системы кровоснабжения в связи с типами телосложения (по материалам исследования белорусских школьников) / Н.И.Полина // Проблемы современной морфологии человека: материалы Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Б.А. Никитюка, М., 25–27 сентября 2013 г. – РГУФКСМиТ, 2013. – С. 131–133.

213. Половое развитие подростков в Томской области / И.А.Деев [и др.] // Педиатр. фармакология. – 2017. – Т. 14, № 5. – С. 366–372.

214. Половое созревание городских школьников Витебской области / Г.Ф.Беренштейн [и др.] // Здравоохранение Беларуси. – 1984. – № 9. – С. 12–15.

215. Половое созревание квалифицированных пловцов обоего пола 11–18 лет / В.Ю.Даывыдов [и др.] // Актуальные вопросы антропологии: сб. науч. тр., Минск, 2015 г. / НАН Беларуси, Институт истории. – Минск, 2015. – Вып. 10. – С. 449–458.

216. Пономарева, О.В. Корреляционная зависимость между антропометрическими и физиометрическими показателями детей / О.В.Пономарева // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2015. – Т. 60, № 4. – С. 162.

217. Рзаева, Т.Ш. Возраст полового созревания и частная телесная конституция девушек / Т.Ш.Рзаева, Е.А.Говоровская // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2016. – Т. 6, № 5. – С. 662–663.

218. Развитие мозга и формирование познавательной деятельности ребенка / под ред. Д.А.Фарбер, М.М.Безруких. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2009. – 432 с.

219. Рогинский, Я.Я. Методологические основы антропологии / Я.Я.Рогинский // Биологические науки. 1966. – №3 (35). – С. 9–18.

220. Романова, И.И. Комплексная оценка влияния антропогенного загрязнения окружающей среды на морфофункциональный статус детей

школьного возраста: дис. ... канд. биол. наук / Романова Ирина Ивановна. – Казань, 2001. – 119 л.

221. Рост и развитие детей Волжского региона в связи с воздействием природных и антропогенных факторов / Е.З.Година [и др.] // Человек в культурной природной среде. – М., 2007. – С. 326–339.

222. Рост и развитие детей Волжского региона в связи с воздействием природных и антропогенных факторов / Е.З.Година [и др.] // III антр. чтения к 75-летию со дня рожд. акад. В. П. Алексеева «Экология и демография человека в прошлом и настоящем»: тез. докл. науч. конф., Москва, 15–17 нояб. 2004 г. / Ин-т археологии РАН. – М.: Энциклопедия российских деревень, 2004. – С. 128–132.

223. Рост и развитие ребенка / В.В.Юрьев [и др.]. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 272 с.

224. Рубанович, В.Б. Адаптации организма школьников к физическим нагрузкам в зависимости от соматотипа и двигательной активности / В.Б.Рубанович // Материалы 4-го съезда физиологов Сибири. – Новосибирск: СО РАМН, 2002. – С. 242–245.

225. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии: учеб.-метод. пособие / Э.С.Питкевич [и др.]; под ред. проф. Э.С.Питкевича. – 2-е изд., стер. – Гомель: УО «ГомГМУ», 2008. – 128 с.

226. Сабирьянов, А.Р. Современные особенности морфофункционального состояния сельских и городских детей младшего школьного возраста / А.Р.Сабирьянов, Е.С.Сабирьянова, О.Э.Возницкая // Педиатрия. – 2006. – № 5. – С. 105–107.

227. Саливон, И.И. Детский организм и среда: формирование физического типа в разных геохимических регионах БССР / И.И.Саливон, Н.И.Полина, О.В.Марфина. – Мн.: Наука и техника, 1989. – 269 с.

228. Саливон, И.И. Половое созревание и возрастная изменчивость длины тела у девочек Минска в зависимости от соматотипа / И.И.Саливон // Проблемы биокультурной адаптации человека: материалы науч.-практ. конф., Минск, 23–25 окт. 1993 г. – Мн., 1993. – С. 105–107.

229. Саливон, И. И. Типологические особенности полового созревания девочек г. Минска (лонгитудинальное антропологическое исследование 1982–1991 гг.) / И.И.Саливон // Экологическая антропология: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. «Экология человека в постчернобыльский период», Минск, 27–29 сент. 1999 г. – Мн., 1999. – С. 105–108.

230. Саливон, И.И. Вариабельность подкожного жировоголожения детей как важный показатель интенсивности адаптационных процессов / И.И.Саливон // Антропология на рубеже веков: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25–28 сент. 2001 г. – Мн., 2002. – С. 94–99.

231. Саливон, И.И. Конституциональные особенности возраста менархе, менопаузы и продолжительности репродуктивного периода у белорусок / И.И.Саливон // Генетика и селекция в XXI веке: материалы VIII съезда генетиков и селекционеров Респ. Беларусь, Минск, 23–25 июля 2002 г. – Мн., 2002. – С. 338–339.

232. Саливон, И.И. Возраст менархе у городских школьниц Беларуси разных соматотипов / И.И.Саливон, Н.И.Полина // Белорусский медицинский журнал. – 2003. – № 1. – С. 71–73.

233. Саливон, И.И. Количественный подход к определению типов телосложения у школьников / И.И.Саливон, Н.И.Полина. – Мн.: Технопринт, 2003. – 40 с.

234. Саливон, И.И. Закономерности вариабельности телосложения у детей и подростков в разных экологических условиях / И.И.Саливон, Н.И.Полина // Экологическая антропология. – Минск: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2004. – С. 384–387.

235. Саливон, И.И. Конституциональные особенности телосложения школьников в контрастных геохимических провинциях Беларуси / И.И.Саливон // Экологическая антропология. – Минск: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2005. – С. 335–340.

236. Саливон, И.И. Региональные особенности распределения показателей морфофункциональной асимметрии среди школьников Беларуси / И.И.Саливон, Н.И.Полина // Экологическая антропология. – 2007. – С. 430–435.

237. Саливон, И.И. Телосложение школьников Беларуси в городах разного уровня урбанизации на рубеже XX и XXI вв. / И.И.Саливон, Н.И.Полина // Актуальные вопросы антропологии: сб. науч. тр. / Ин-т истории НАН Беларуси. – Минск: Беларуская навука, 2010. – Вып. 5. – С. 195–207.

238. Саливон, И.И. Изменения физического типа населения Беларуси за последнее тысячелетие / И.И.Саливон. – Минск: Беларуская навука, 2011. – 172 с.

239. Саливон, И.И. Конституциональные особенности изменения антропометрических показателей в процессе роста у городских школьников Беларуси / И.И.Саливон // Проблемы современной морфологии человека: матер. Межд. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию профессора Б.А. Никитюка, М., 25–27 сентября 2013 г. – РГУФКСМиТ, 2013. – С. 133–135.

240. Связь андрологического статуса подростков с антропометрическими и гормональными показателями / Ю.В.Лутов [и др.] // Физиология человека. – 2014. – Т. 40, № 4. – С. 124–131.

241. Сидорченко, К.Н. Особенности полового созревания, физической подготовленности и работоспособности мальчиков 11–14 лет разных соматотипов / К.Н.Сидорченко // Физич. воспитание студентов. – 2009. – № 2. – С. 140–149.

242. Скриган, Г.В. Влияние комплекса биологических и социальных факторов на физическое развитие подростков / Г.В.Скриган // Весці Нац. акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук – 2011. – № 1. – С. 97–100.

243. Смирнова, А.В. Динамика некоторых функциональных показателей школьников г. Набережные Челны / А.В.Смирнова, А.Р.Хасанова // В мире научных открытий. – 2014. – № 49 (1). – С. 398–403.

244. Соболев, В.А. Проведение медицинских обследований детского населения, проживающего на санитарно–эпидемиологически неблагоприятных территориях / В.А.Соболев, Г.М.Земляная, Ю.А.Ревазова // Гигиена и санитария. – 2007. – № 4. – С. 22–27.

245. Соболева, Т.В. Оценка эффективности оздоровления школьников в загородном оздоровительном лагере / Т.В.Соболева // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 7. – С. 51–55.

246. Современные тенденции динамики состояния здоровья подростков / А.Г.Ильин [и др.] // Гигиена и санитария. – 2000. – № 1. – С. 59–62.
247. Современные тенденции физического развития детей и подростков / Н.А.Скоблина [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2013. – № 8(245). – С. 9–12.
248. Соколов, Е.В. Возрастное развитие резервных и адаптивных возможностей системы дыхания / Е.В.Соколов, Т.Д.Кузнецова, И.П.Самбунова // Физиология развития ребенка: рук-во по возрастной физиологии / под ред. М.М.Безруких, Д.А.Фарбер. – М.: От А до Я, 2000. – Гл. 10. – С. 167–185.
249. Соколов, Е.В. Возрастное развитие системы дыхания и особенности ее резервных возможностей // Физиология развития ребенка: руководство по возрастной физиологии / под ред. М.М.Безруких, Д.А.Фарбер. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2010. – Гл. 10. – С. 527–558.
250. Соколов, Е.В. Состояние биомеханических параметров респираторной системы у детей 9 лет / Е.В.Соколов, И.П.Самбунова // Новые исследования. – 2011. – № 4 (29). – С. 100–107.
251. Соколов, Е.В. Индивидуально-типологические особенности состояния вентиляционной функции легких и биомеханических факторов дыхания у детей 9–13 лет, в зависимости от состояния здоровья / Е.В.Соколов, И.М.Разживина // Новые исследования. – 2013. – № 1 (34). – С. 79–101.
252. Соколова, А.Я. Физическое развитие и состояние сердечно-сосудистой системы у молодых людей в зависимости от уровня двигательной активности / А.Я.Соколова, Л.И.Гречкина // Гигиена и санитария. – 2004. – № 4. – С. 63–65.
253. Соколова, А.Я. Морфофункциональные особенности у подростков в зависимости от соматотипа и двигательной активности / А.Я.Соколова, Л.И.Гречкина // Наука Северо-Востока России – Начало века. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2005 – С. 445–448.
254. Соловьева, В.С. Уровень полового созревания как один из показателей биологического возраста организма подростка и аспекты его применения / В.С.Соловьева // Рост и развитие ребенка. – М., 1973. – С. 152–158.

255. Соловьева, В.С. Материалы продольных исследований московских школьников / В.С.Соловьева, Е.З.Година, Н.Н.Миклашевская // Вопросы антропологии. – 1977. – Вып. 54. – С. 100–118.

256. Сонькин, В.Д. Особенности роста и развития ребенка в постнатальном онтогенезе / В.Д.Сонькин // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практич. рук-во / А.А.Баранов [и др.]; под ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Гл. 3. – С. 97–158.

257. Состояние здоровья, отдельных биохимических и функциональных показателей детей раннего возраста в зависимости от вариантов физического развития, особенности их медицинского наблюдения / О.М.Филькина [и др.] // Детская медицина Северо-Запада. – 2013. – Т. 4, № 4. – С. 21–25.

258. Сравнительная оценка функционального состояния школьников Москвы и Киева / А.Г.Платонова [и др.] // Гигиена и санитария. – 2013. – № 3. – С. 74–77.

259. Сравнительный ретроспективный анализ физического и биологического развития школьников Москвы / В.Р.Кучма [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – № 4. – С. 47–52.

260. Суханова, И.В. Особенности морфофункциональных показателей студенток Северо-Восточного государственного университета в зависимости от возраста и типа конституции / И.В.Суханова, А.Я.Соколов // Экология человека. – 2009. – № 11. – С. 12–15.

261. Суханова, Н.Н. Физическое развитие школьников к концу XX в.: анализ и прогноз / Н.Н.Суханова // Рос. педиатр. журн. – 1999. – № 2. – С. 36–41.

262. Тамбовцева, Р.В. Возрастные изменения массы тела и мышц кистей у мальчиков 7–17 лет / Р.В.Тамбовцева // Морфология. – 1995. – № 3. – С. 45–48.

263. Тамбовцева, Р.В. Возрастные изменения скорости роста массы и длины тела у мальчиков и девочек разных конституциональных типов от 7 до 17 лет / Р.В.Тамбовцева, Т.В.Панасюк // Человек, физическая культура и спорт в изменяющемся мире: материалы XII конф. – Коломна, 2002. – С. 49.

264. Тамбовцева, Р.В. Возрастные и типологические особенности энергетики мышечной деятельности: автор. дис.. д-ра биол. наук / Тамбовцева Рита Викторовна. – М., 2002. 341 с.
265. Тамбовцева, Р.В. Конституциональные особенности возрастной динамики состава тела у школьников / Р.В.Тамбовцева, Т.В.Панасюк // Ежегодник «Экологическая антропология». – Минск, 2004. – С. 403–406.
266. Таннер, Дж. Рост и конституция человека / Дж.Таннер // Биология человека: под ред. Дж. Харрисон [и др.]. – 2-е изд. — М.: Мир, 1979. – С. 366–471.
267. Тегако, Л.И. Биологическое и социальное в формировании антропологических особенностей (по данным исследования населения Поозерья) / Л.И.Тевако, И.И.Саливон, А.И.Микулич. – Минск: Наука и техника, 1981. – 286 с.
268. Тегако, Л.И. Практическая антропология: учеб. пособие / Л.И.Тевако, О.В.Марфина. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
269. Тегако, Л.И. Физическое развитие детей Беларуси в оценке здоровья и биологического статуса населения / Л.И.Тевако // *Auksologia a promocja zdrowia / Pol. Akad. Nauk. Oddz. w Krakowie; red. A. Jopkiewicz.* – Kielce, 2004. – Т. 3. – С. 137–145.
270. Тегако, Л.И. Возраст менархе у белорусских девушек / Л.И.Тевако, О.В.Марфина, Т.Л.Гурбо // Экологическая антропология: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Экология человека в постчернобыльский период», Минск, 3–5 нояб. 2004 г. – Минск, 2004. – С. 396–400.
271. Тегако, Л.И. Динамика во времени морфологических показателей физического развития школьников Белорусского Полесья (70 и 90-е гг. XX ст.) / Л.И.Тевако, О.В.Марфина, Т.Л.Гурбо // *Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej / Inst. Medycyny Wsi; red. J. Zagorski.* – Lublin, 2004. – S. 21–29.
272. Тегако, Л.И. Ауксология об изменчивости темпов роста и развития человека / Л.И.Тевако // Наука и инновации. – 2007. – № 7. – С. 39–43.
273. Тегако, Л.И. Конституция, индивидуальность, здоровье и характер человека / Л.И.Тевако. – Минск: Беларуская навука, 2010. – 162 с.
274. Тегако, Л.И. Влияние степени урбанизации на соматические особенности и адаптационные возможности школьников и студентов г. Минска и Москвы / Л.И.Тевако, М.А.Негашева // Актуальные вопросы антропологии. – 2012. – № 7. – С. 75–84.

275. Типологические особенности функционального состояния регуляторных систем у школьников и юных спортсменов (по данным анализа вариабельности сердечного ритма) / Н.И.Шлык [и др.] // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 6. – С. 85–93.
276. Токарев, А.Н., Взаимосвязь морфофункциональных показателей и полового развития детей / А.Н.Токарев [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2014. – № 2. – С. 28–32.
277. Тулякова, О.В. Физическое развитие детей в условиях загрязнения воздуха / О.В.Тулякова, М.С.Авдеева // Новые исследования. – 2010. – Т. 1, № 25. – С. 48–52.
278. Тулякова, О.В. Состояние полового и физического развития девушек 13–14 лет в условиях аэротехногенного загрязнения / О.В.Тулякова, О.А.Юрчук-Зуляр // Новые исследования. – 2017. – № 1(50). – С. 78–84.
279. Уолтермен, Т. Теория систем и биология. Точка зрения биолога / Т.Уолтермен // Теория систем и биология. М., 1974. – 411 с.
280. Урысон, А.М. Возрастная динамика размеров тела детей и подростков в возрасте от 4 до 18 лет / А.М.Урысон // Рост и развитие ребенка; под ред. Н.Н.Миклашевской. – М.: МГУ, 1973. – С. 4–54.
281. Усов, И.Н. Здоровый ребенок: справочник педиатра / И.Н.Усов. – Минск: Беларусь, 1994. – 446 с.
282. Усоева, Н.А. Некоторые антропологические характеристики и особенности полового созревания детей и подростков / Н.А.Усоева // Здравоохранение Белоруссии. – 1991. – № 9. – С. 19–22.
283. Федотова, Т.К. О специфике формирования соматического статуса детей от 7 до 16 лет / Т.К.Федотова // Педиатрия. – 2005. – № 5. – С. 92–4.
284. Федотова, Т.К. Влияние экологии современного мегаполиса на ростовые процессы дошкольников / Т.К.Федотова // Педиатрия. – 2006. – № 6. – С. 41–45.
285. Федотова, Т.К. Структура распределения размеров тела у детей в процессе роста: автореф. дис....д-ра биол. наук / Федотова Татьяна Константиновна. – М., 2008. – 48 с.

286. Федотова, Т.К. Связи размеров тела московских детей 3–17 лет с характеристиками состояния здоровья на момент обследования / Т.К.Федотова, В.Е.Дерябин, А.К.Горбачева // Актуальные вопр. антропологии: сб. науч. тр. / Ин-т истории НАН Беларуси. – Минск, 2008. – Вып. 2. – С. 99–104.

287. Федотова, Т.К. Внутригрупповые связи изменчивости размеров тела с процессами полового созревания у детей школьного возраста / Т.К.Федотова, В.П.Чтецов // Вестник Московского университета. – Серия 23: Антропология. – 2013. – № 3. – С. 28–41.

288. Физическое и половое развитие детей и подростков в условиях йоддефицита и экологического неблагополучия (обзор литературы) / И.А.Паренкова [и др.] // Верхневолжский мед. жур. – 2010. – Т. 8. № 4. – С. 49–53.

289. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): практ. рук-во / А.А.Баранов [и др.]; под ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Гл. 5. – С. 232–323.

290. Физическое развитие школьников Витебска за последние 15 лет / Г.Ф.Беренштейн [и др.] // Здравоохранение Белоруссии. – 1991. – № 12. – С. 33–37.

291. Физическое развитие, компонентный состав тела и уровень ДГЭА у детей 9–15 лет в период полового созревания / И.В.Ермакова, Т.И.Бурая, Н.Б.Сельверова // Новые исследования. – 2013. – № 1 (34). – С. 102–111.

292. Физическое развитие детей-инвалидов вследствие заболеваний нервной системы / Н.В.Долотова [и др.] // Мать и дитя в Кузбассе. – 2014. – № 3. – С. 35–38.

293. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8–15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований) / В.Р.Кучма [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2012. – № 1. – С. 76–83.

294. Харрис, Дж. Биология человека / Дж.Харрис [и др.]. – М.: Наука, 1979. – 678 с.

295. Хмурчик, Н.А. Распределение типов телосложения среди школьников 7-17 лет г. Гродно [Электронный ресурс] / Н.А.Хмурчик, Д.А.Ковалева //

Актуальные проблемы медицины: материалы ежегодной итоговой науч.-практ.й конф., Гродно, 26–27 января 2017 г. – М-во здравоохранения Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т». – Гродно, 2017. – С. 942–945. – 1 эл. опт. диск.

296. Хрисанфова Е.Н., Титова Е.П. Эндокринная формула как конституциональный признак / Е.Н.Хрисанфова, Е.П.Титова // Антропология медицины. – М.: Наука, 1989. – С. 237–267.

297. Хрисанфова, Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека. / Е.Н.Хрисанфова. – М.: изд-во Московского ун-та, 1990. – 160 с.

298. Хрисанфова Е.Н. Антропология: учебник. / Е.Н.Хрисанфова, И.В.Перевозчиков. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1999. – 400 с.

299. Хрисанфова, Е.Н. Некоторые тенденции онтогенеза человека в конце XX столетия: опыт антрополого-эндокринологического исследования / Е.Н.Хрисанфова, Е.П.Титова // Материалы IV Междунар. конгресса по интегративной антропологии/ под ред. Л.А. Алексиной. – СПб., Изд-во СПбГМУ, 2002. – С.388–389.

300. Хрисанфова, Е.Н. Антропология: учебник / Е.Н.Хрисанфова, И.В.Перевозчиков. – 4-е изд. – М.: МГУ; Наука, 2005. – 400 с.

301. Худайбергенова, М.В. Физическое развитие детей младшего школьного возраста как показатель здоровья / М.В.Худайбергенова, М.В.Сухинин // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». – 2010. – Т. 12, № 6. – С. 317–318.

302. Цимек, Л. Проявление секулярного тренда и акселерации развития детей и молодежи на Поморье Польши / Л.Цимек, Ф.Рожновски, Б.Заворски // Экологическая антропология: материалы XI Междунар. науч.-практ. конф. «Экология человека в постчернобыльский период», Минск, 3–5 нояб. 2003 г. / Белорус. комитет «Дзеці Чарнобыля», Респ. науч.-практ. центр радиац. медицины и экологии человека М-ва здравоохранения Респ. Беларусь, Межд. академия интегр. антропологии. – Минск, 2004. – С. 438–444.

303. Частные вопросы физического развития / А.А.Баранов [и др.] // Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические

вопросы): практ. рук. / А. А. Баранов [и др.]; под общ. ред. А.А.Баранова, Л.А.Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – Гл. 4. – С. 159–231.

304. Черноруцкий, М.В. Учение о конституции в клинике внутренних болезней / М.В.Черноруцкий // Труды 7-го съезда российских терапевтов. – Л., 1925. – С. 304–312

305. Численность населения Республики Беларусь на 1 января 2009 года по административно-территориальным единицам // Официальная национальная статистика [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/main1.php>. – Дата доступа: 20.06.2009.

306. Чтецов, В.П. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у мужчин / В.П.Чтецов, Н.Ю.Лутовинова, М.И.Уткина // Вопросы антропологии. – 1978. – Вып. 58. – С. 3–22.

307. Чтецов, В.П. Опыт объективной диагностики соматических типов на основе измерительных признаков у женщин / В.П.Чтецов, Н.Ю.Лутовинова, М.И.Уткина // Вопросы антропологии. – 1979. – Вып. 60. – С. 3–14.

308. Чупакова, Л.В. Изменения показателей легочной вентиляции в годовом цикле у детей старшего школьного возраста, уроженцев Европейского Севера / Л.В.Чупакова, Ф.А.Щербина, В.С.Смолина // Экология человека. – 2012. – № 8. – С. 50–53.

309. Шабалов, Н.П. Неонатология. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – Т 1. – 608 с.

310. Шарайкина, Е.П. Закономерности изменчивости морфофункциональных показателей физического статуса молодых людей в зависимости от пола и типа телосложения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Шарайкина Евгения Павловна. – Красноярск, 2005. – 41 с.

311. Шахлина, Л.Я. Период полового созревания девочек, его роль в практике спортивной подготовки / Л.Я.Шахлина, С.М.Футорный // Известия Тульского гос. ун-та. Физическая культура. Спорт. – 2014. – № 2. – С. 181–189.

312. Шилова, О.Ю. Динамика репродуктивного потенциала девушек-подростков в условиях социально-экологического дискомфорта: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Шилова Ольга Юрьевна. – Барнаул, 1999. – 22 с.

313. Шмальгаузен, И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И.И.Шмальгаузен. – М.-Л.: изд-во АН СССР, 1938. – 144 с.
314. Штефко, В.Г., Островский А.Д. Схема клинической диагностики конституциональных типов / В.Г.Штефко, А.Д.Островский. – М.-Л.: Биомедгиз, 1929. – 79 с.
315. Щедрин, С.А. Проявление общебиологических закономерностей в физическом развитии школьников г. Новосибирска / С.А.Щедрин // Морфология. – 2001. – № 4. – С. 56–59.
316. Шляхова, Н.В. Изменение цитокинового профиля у здоровых детей и подростков на этапах полового созревания / Н.В.Шляхова, Е.И.Плехова // Украинский журнал детской эндокринологии. – 2014. – № 1 (9). – С. 7–14.
317. Экологические факторы и репродуктивное здоровье девушек / В.И.Циркин [и др.] – Киров, 1999. – 187 с.
318. Экология и здоровье детей / под ред. М.Я.Студеникина, А.А.Ефимовой. – М.: Медицина, 1998. – 384 с.
319. Юткина, О.С. Функциональное состояние кардиореспираторной системы у детей в зависимости от соматотипа / О.С.Юткина // VI Съезд врачей-пульмонологов Сибири и Дальнего Востока, С. 157–161.
320. Ямпольская, Ю.А. Характер морфологического развития девочек с разными сроками полового созревания (динамические наблюдения): автореф. дис. ... канд. биол. наук: М., 1971. – 20 с.
321. Ямпольская, Ю.А. Физическое развитие и адаптационные возможности современных школьников / Ю.А.Ямпольская // Рос. педиатр. журнал – 1998. – № 1. – С. 9–11.
322. Ямпольская, Ю.А. Физическое развитие школьников – жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденции, прогноз, методика скрининг-оценки: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Ямпольская Юлия Абрамовна. – М., 2000. – 76 с.
323. Ямпольская, Ю.А. Физическое развитие школьников Москвы во второй половине XX века: состояние, тенденции, прогноз // Антропология на

пороге III тысячелетия: материалы конф., Москва, 29–31 мая 2002 г.; в 2 т. / Рос. отд-ние Европ. антропол. ассоц., Науч.-исслед. ин-т и Музей антропологии МГУ, Ин-т этнографии и антропологии Рос. акад. наук; под ред. Т.И.Алексеевой [и др.]. – М., 2003. – Т. 2. – С. 567–592.

324. Ямпольская, Ю.А. Физическое развитие школьников Москвы к началу XXI века / Ю.А.Ямпольская // Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке. – Материалы международного конгресса, М., 2004. – Ч. III. – С. 395–396.

325. Ямпольская, Ю.А. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России / Ю.А.Ямпольская, Е.З.Година // Рос. педиатр. журнал. – 2005. – № 2. – С. 30–39.

326. Яромич, И.В. Сестринское дело: учеб. пособие / И.В.Яромич. – 2-е изд. – Минск: Высш. шк., 2002. – 431 с.

327. Ярхо, А.И. О взаимоотношении роста, веса и окружности грудной клетки и их значении для оценки физического развития человека / А.И. Ярхо // Русск. антропол. журн. 1924. – Т. 13, Вып. 3–4. – С. 83–102.

328. Age of pubertal events in Chilean school age girls and its relationship with socioeconomic status and body mass index / E.Codner [et al.] // Rev. Med. Chil. – 2004. – Vol. 132, № 7. – P. 801–808.

329. Allen, M.T. The relationships of impulsivity and cardiovascular responses: the role of gender and task type / M.T.Allen, A.M.Hogan, L.K.Laird // Int. J. Psychophysiol. – 2009. – Vol. 73, № 3. – P. 369–376.

330. Anderson, P. Victorian infant collaborative study group. Executive functioning in school-aged children who were born very preterm or with extremely low birth weight in the 1990 s. / P.Anderson, L.Doyle // Pediatrics. – 2004. – Vol. 114, № 1. – P. 50–57.

331. Anthropometric Changes in Children and Adolescents from 1965 to 2005 in Korea / J.Y.Kim [et al.] // Am. J. Phys. Anthropol. – 2008. – Vol. 136. – P. 230–236.

332. Arcaleni, E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians, 1854–1980 / E.Arcaleni // Econ. Hum. Biol. – 2006. – Vol. 4. – P. 24–38.

333. Assessment of pubertal development in Egyptian girls / L.A.Hosny [et al.] // J. Pediatr. Endocrinol. Metab. – 2005. – Vol. 18, № 6. – P. 577–584.
334. Auksologia a promocja zdrowia / Pol. Akad. Nauk. Oddz. w Krakowie [etc.]; red. A.Jopkiewicz. – Kielce, 2004. – T. 3. – S. 137–145.
335. Autonomic and hemodynamic responses to insulin in lean and obese humans / E.Muscelli [et al.] // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 1998. – Vol. 83, № 6. – P. 2084–2090.
336. Bielicki, T. Growth as an indicator of social inequalities / T.Bielicki // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development; eds.: S.J.Ulijaszek, F.E.Johnston, M.A.Preece. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – P. 54–56.
337. Bielicki, T. Secular trend in stature and age at menarche in Poland / T.Bielicki, B.Hulanicka // Secular growth changes in Europe; eds.: É.B.Bodzsàr, C.Susanne. – Budapest: Eötvös Univ. Press, 1998. – P. 263–279.
338. Biological substrates of emotional reactivity and regulation in adolescence during an emotional go nogo task / T.A.Hare [et al.] // Biol. Psychiatry. – 2008. – Vol. 63, № 10. – P. 927–934.
339. Birth weight and childhood growth / N.J.Binkin [et al.] // Pediatrics. – 1988. – Vol. 82, № 6. – P. 828–834.
340. Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development: a longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls / C.M.De Ridde [et al.] // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 1992. – Vol. 75, № 2. – P. 442–446.
341. Body composition, nutritional status and diet in rural and urban Tarahumara schoolchildren in Chihuahua, México / Z.P.Benítez-Hernández [et al.] // Nutricion Clinica y Dietetica Hospitalaria. – 2014. – Vol. 34, № 2. – P. 71–79.
342. Bodzsàr, É.B. Physique and sexual maturation / É.Bodzsàr // Anthropol. Közle. – 1980. – Vol. 24, № 1. – P. 23–30.
343. Bodzsàr, É.B. Secular growth changes in Europe: Do we observe similar trends? Considerations for future research / E.B.Bodzsar // Secular growth changes in Europe; eds.: É.B.Bodzsàr, C.Susanne. – Budapest: Eötvös Univ. Press, 1998. – P. 369–381.

344. Bodzsár, É.B. Studies on sexual maturation of Hungarian children / É.B.Bodzsár // *Acta Biol. Szegediensis*. – 2000. – Vol. 44, № 1. – P. 155–165.
345. Bogin, B.A. Patterns of human growth / B.A.Bogin. – 2-nd ed. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press., 1999. – 455 p.
346. Bone Maturation Reflects the Secular Trend in Growth / H.Matsuoka [et al.] // *Hormone Research in paediatrics*. – 1999. – Vol. 52, № 3. – P. 125–130.
347. Bożiłow, W. Zależność Miedzy wysokością i masa ciała rodziców i dzieci w dwóch różnych środowiskach / W.Bożiłow, M.Roślak, H.Stolarczyk // *Słupskie Pr. Biol. / Pomorska Akad. Ped. w Słupsku*. – 2005. – № 1. – S. 27–35.
348. Boyne, M.S. Growth, body composition, and the onset of puberty: longitudinal observations in Afro-Caribbean children / M.S.Boyne, M.Thame, C.Osmond // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2010. – № 95(7). – P. 3194–3200.
349. Brook, C.G.D. Endocrine growth disorders / C.G.D.Brook // *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development*; eds.: S.J.Ulijaszek, F.E.Johnston, M.A.Preece. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – P. 279–282.
350. Burgmeijer, R.J. Secular changes of growth in the Netherlands / R.J.Burgmeijer, J.C.van Wieringen // *Secular growth changes in Europe* / eds.: E.B.Bodzsar, C.Susanne. – Budapest: Eötvös Univ. Press, 1998. – P. 233–262.
351. Cardoso, H.F. Secular changes in body height and weight of Portuguese boys over one century: (review) / H.F.Cardoso // *Am. J. Hum. Biol.* – 2008. – Vol. 20, № 3. – P. 270–277.
352. Carter, J.E.L., Heath B.H. Somatotyping: Development and applications. N.Y.: Cambridge Univ. Press, 1990. – 503 p.
353. Castilho, L.V. Secular trends in growth among urban Brazilian children of European Descent / L.V.Castilho, M.M.Lahr // *Annals of Hum. Biol.* – 2001. – Vol. 28, № 5. – P. 564–574.
354. Cercetari asupra heritabilitatii staturii la copii (7–5 ani) / M.Cristescu [et al.] // *Stud. si cerc. anthropol.* – 1999. – № 20. – P. 10–18.
355. Changes in secular trend of stature in Italian regional populations / E.Fubini [et al.] // *Rivista di Antropologia*. – 2001. – Vol. 79. – P. 165–172

356. Chen, Y. Update on pubertal development among primary school students in Shanghai, 2014. / Y.Chen, Y.T.Zhang, C.Chen // *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi.* – 2016. – № 50(11). – Pp. 971–975. – DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2016.11.010.
357. Cole, T.J. Secular trends in growth / T.J.Cole // *Proc. Nutr. Soc.* – 2000. – Vol. 59. – P. 317–324.
358. Cole, T.J. The secular trend in human physical growth: a biological view / T.J.Cole // *Econ. Hum. Biol.* – 2003. – Vol. 1. – P. 161–168.
359. Correlation between body mass index and others risk factors for cardiovascular disease in women compared with men / V.Capuano [et al.] // *Monaldi Arch. Chest. Dis.* – 2003. – Vol. 60, № 4. – P. 295–300.
360. Dahl, R.E. Heightened stress responsiveness and emotional reactivity during pubertal maturation: implications for psychopathology / R.E.Dahl, M.R.Gunnar // *Dev. Psychopathol.* – 2009. – Vol. 21, № 1. – P. 1–6.
361. Danubio, M.E. Secular changes in human biological variables in Western Countries: an updated review and synthesis / M.E.Danubio, E.Sanna // *Journal of Anthropological Sciences.* – 2008. – Vol. 86. – P. 91–112.
362. Deaton, A. Height, health, and development / A.Deaton // *Proceedings of the National Academy of Sciences.* – 2007. – Vol. 104. – P. 13232–13237.
363. Dobkin, P.L. Cardiovascular reactivity in adolescent boys of low socioeconomic status previously characterized as anxious, disruptive, anxious–disruptive or normal during childhood / P.L.Dobkin, F.A.Treiber, R.Tremblay // *Psychother Psychosom.* – 2000. – Vol. 69, № 1. – P. 50–56.
364. Duke, P.M. Adolescent self-assessment of sexual maturation / P.M.Duke, I.F.Litt, R.T.Gross // *Pediatrics.* – 1980. – Vol. 66, № 7. – P. 918–920.
365. Effect of team sports on aerobic performance of human body in view of somatotype / A.V.Shakhanova [et al.] // *Indian Journal of Science and Technology.* – 2016. – Vol. 9, № 42. – P. 104257.
366. Eiben, O.G. Changes of age at menarche over a half-a-century in Körmend Growth Study / O.G.Eiben // *Anthropological notebooks.* – 2001. – Vol. VII, № 1. – P. 33–44.

367. Ellison, P.T. Sexual maturation / P.T.Ellison // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development; eds.: S.J.Ulijaszek, F.E.Johnston, M.A.Preece. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – P. 227–229.

368. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey / T.J.Cole [et al.] // B. M. J. – 2000. – Vol. 320. – P. 1240–1243.

369. Eveleth, P.B. Worldwide variation in human growth / P.B.Eveleth, J.M.Tanner. – 2-nd ed. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1990. – 412 p.

370. Fuller, J.F. Behaviour Genetics / J.F.Fuller, W.R.Thompson // John Wiley & Sons Inc., London, 1960. – 396 p.

371. Frisancho, A.R. Advanced maturation associated with centripetal fat pattern / A.R.Frisancho, P.N.Flegel // Hum. Biol. – 1982. – Vol. 54, № 5. – P. 717–727.

372. Frisch, R.E. Fatness of girls from menarche to age 18 years with a nomogram / R.E.Frisch // Hum. Biol. – 1976. – Vol. 48, № 3. – P. 353–359.

373. Garcia, J. The evolution of adult height in Europe: a brief note / J.Garcia, C.Quintana-Domeque // Econ. Hum. Biol. – 2007. – Vol. 5. – P. 340–349.

374. Godina, E. Secular trends in anthropometry / E.Godina // Human Diversity: design for life: 9th International Congress of Physiological Anthropology. Proceedings. Delft, the Netherlands, 22–26 August 2008. – P. 43–47.

375. Godoy, R. Anthropometric variability in the USA: 1971-2002 / R.Godoy // Am. Hum. Biol. – 2005. – Vol. 32, № 4. – P. 469–486.

376. Griinberg, H. Pubertal stages of Estonian children / H.Griinberg, M.Thetloff // Papers on Anthropology VIII. – Tartu: Univ. of Tartu, 1997. – P. 84–89.

377. Growth variation, final height and secular trend / M.Hermanussen [et al.] // HOMO-Journal of Comparative Human Biology. – 2010. – Vol. 61, Issue 4. – P. 277–284.

378. Haghdoost, A. Secular Trend of Height Variations in Iranian Population Born between 1940 and 1984 / A.Haghdoost, A.Mirzazadeh, S.Alikhani // Iranian J. Publ. Health. – 2008. – Vol. 36, № 1. – P. 1–7.

379. Heath B., Carter L. A modified somatotype method / B.Heath, L.Carter // American journal of physical anthropology. – 1967. – Vol. 27. – P. 54-74.

380. Impact of ecological factors on morphofunctional indicators of evolutive somatotype of girls of various nationalities / A.V.Kaverin , [et al.] // Research J. of Pharmaceutical, Biolog. and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7, № 2. – P. 624–631.

381. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease / I.Antelmi [et al.] // Am. J. Cardiol. – 2004. – Vol. 93, № 3. – P. 381–385.

382. Is there a further acceleration in the age at onset of menarche? A cross-sectional study in 1840 school children focusing on age and bodyweight at the onset of menarche / A.M.Bau [et al.] // Eur. J. Endocrinol. – 2009. – Vol. 160, № 1. – P. 107–113.

383. Jaeger, U. Secular trend in Germany / U.Jaeger // Secular growth changes in Europe eds.: É.B.Bodzsàr, C.Susanne. – Budapest: Eötvös Univ. Press, 1998. – P. 135–159.

384. Johnston, F.E. The Obesity Culture: Strategies for Change / F.E.Johnston, I.Harkavy // Public Health and University Community Partnerships. – Smith-Gordon, 2009. – 164 p.

385. Jopkiewicz, A. Uwarunkowania rodzinne i środowiskowe wysokości i masy ciała dzieci i młodzieży zamieszkalej na terenie różnych miast Kielecczyny / A.Jopkiewicz, M.Zareba // Słupskie Pr. Biol. – 2005. – № 1. – S. 81–93.

386. Karlberg, J. The human growth curve / J.Karlberg // The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development; eds.: S.J.Ulijaszek, F.E.Johnston, M.A.Preece. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – P. 108–113.

387. Kitchen, W. Changing obstetric practice and 2-year outcome of the fetus of birth weight under 1000 g / W.Kitchen // Gynecol. – 1992. – Vol. 79, № 2. – P. 268–275.

388. Koch, E.W. Die Akzeleration und Retardation des Wachstums und ihre Beziehungen zum erreichbaren Hö chstalter des Menscher / E.W.Koch // Dtsch. Gesundheitwissen. – 1953. – № 8. – P. 14.

389. Kornienko, I.A. Age development of muscle activity energetics. Endogenous and exogenous factors influences skeletal muscles energetics / I.A.Kornienko, V.D.Son'kin, R.V.Tambovtseva // Fiziologiya cheloveka. – 2007. – Vol. 33. № 6. – P. 94–99.

390. Kozłowska, M.A. Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na rozwój somatyczny jedenastolatków lubelskich / M.A.Kozłowska // Studies in Human Ecology. – 1998. – Suppl. 2. – S. 195–200.

391. Kretschmer, E. *Korperbau and Charcter.* – Berlin, 1955. – 117 s.
392. Kromeyer, K. Socio-economic factors and growth during childhood and early adolescence in Jena children / K.Kromeyer, R.C.Hauspie, C.Susanne // *Ann. of Human Biology.* – 1997. – Vol. 24, № 4. – P. 343–353.
393. Lambiase, M.J. Systolic Blood Pressure Reactivity During Submaximal Exercise and Acute Psychological Stress in Youth / M.J.Lambiase, J.Dorn, J.M.Roemmich // *Am J Hypertens.* – 2013. – Vol. 26, № 3. – P. 409–415.
394. Li, R. Racial and ethnic disparities in breastfeeding among United States infants: Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994 / R.Li, L.Grummer-Strawn // *Birth.* – 2002. – Vol. 29. – P. 51–57.
395. Loesch, D.Z. Secular trend in body height and weight of Australian children and adolescents / D.Z.Loesch, K.Stokes, R.M.Huggins // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 2000. – Vol. 111. – P. 545–556.
396. Marques-Vida, P. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956–2006 / P.Marques-Vida // *BMC Publ. Health.* – 2008. – Vol. 8. – P. 166.
397. Marshall, W.A. Puberty / W.A.Marshall, J.M.Tanner // *Human growth*; eds.: F.Falkner, J.M.Tanner. – New York: Plenum, 1986. – P. 171–209.
398. Martin, A.D. Regional adiposity and the sex hormones / A.D.Martin, M.Daniel // *Kinanthropometry IV*; eds.: W. Duquet, J.A.P.Day. – London: E & FN Spon, 1993. – P. 9–41.
399. Mayer, B. Porównanie proporcji wysokosciowych ciata dzieci i mlodziezy z roznych srodowick Beskidu Zywieckiego / B.Mayer // *Mater. i pr. antropol. Zakt. antropol. PAN.* – 2005. – № 90. – L. 67–78.
400. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960–2002 / C.L.Ogden [et al.] // *Adv. Data.* – 2002. – Vol. 347. – P. 1–17.
401. Michael, K. Survey Socio-economic correlates of body size among Australian adults / K.Michael, A.Leigh // *Families, Incomes and Jobs. A Statistical Report on Waves 1 to 6 of the HILDA Survey. Socio-economic correlates of body size among Australian adults.* – 2009. – Vol. 4. – P. 180–188.

402. Mladenova, S. Socioeconomic factors and their role in the processes of intragroup differentiation of certain morphological characteristics in children and adolescents from the Smolyan region (Bulgaria) / S.Mladenova, M.Nikolova, E.Godina // *Антропология на пороге III тысячелетия: материалы конф.*, Москва, 29–31 мая 2002 г.: в 2 т. / Рос. отд-ние Европ. антропол. ассоц., Науч.-исслед. ин-т и музей антропологии Моск. гос. ун-та. Ин-т этнологии и антропологии Рос. акад. наук; под ред. Т.И.Алексеевой [и др.]. – М., 2003. – Т. 2. – С. 686–697.

403. Multilevel modelling of somatotype components: the Portuguese sibling study on growth, fitness, lifestyle and health / S.Pereira, T.N.Gomes, D.Santos, J.A.R. Maia, P.T.Katzmarzyk, M.Souza, R.N.Chaves, F.K.D.Santos, D.Hedeker // *Annals of Human Biology*. – 2017. – Vol. 44, № 4. – P. 316–324.

404. Nikityuk, B.A. Heterosis as one of the factors of acceleration of growth and development / B.A.Nikityuk, V.I.Filippov // *J. Hum. Evol.* – 1977. – Vol. 6, № 8. – P. 745–749.

405. Nikolova, M. Secular changes in Russian and Bulgarian children / M.Nikolova, E.Godina, V.Akabaliev // *Acta Morphologica et Anthropologica*. – 2007. – Vol. 13. – P. 214–218.

406. Nikolova, M.A Comparison of Plovdiv and Moscow children's height, weight and BMI values / M.Nikolova, E.Godina, D.Mollova // *Acta Morphologica et Anthropologica*. – 2010. – Vol. 15. – P. 212–216.

407. Nikolova, M. Comparison of the body mass index to other methods of body fat assessment in Bulgarian children and adolescent / M.Nikolova, S.I.Tineshev // *Biotechnol&Biotechnol*. – 2010. – Special edition 24. – P. 329–337.

408. Nishida, H. Survival rate of extremely low birth weight infants and its effect on the amendment of the eugenic protection act in Japan / H.Nishida, Y.Ishizuka // *Acta Pediatr. Jpn.* – 1992. – Vol. 34, № 6. – P. 612–616.

409. Olson, E.C. Morphological integration / E.C.Olson, R.A.Miller // Chicago: University of Chicago Press, 1958. – 317 p.

410. Onset of the release of spermatozoa (spermarche) in boys in relation to age, testicular growth, pubic hair and height / C.T.Nielsen [et al.] // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 1986. – Vol. 62, № 4. – P. 532–535.

411. Overweight Is More Prevalent Than Stunting and Is Associated with Socioeconomic Status, Maternal Obesity, and a Snacking Dietary Pattern in School Children from Bogota, Colombia / C.M.McDonald [et al.] // J. Nutr. – 2009. – Vol. 139, № 2. – P. 370–376.
412. Padez, C. Secular trend in stature in the Portuguese population (1904–2000) / C.Padez // Ann. Hum. Biol. – 2003. – Vol. 30. – P. 262–278.
413. Peculiarities of the somatotype of athletes with different directions of the training process / T.Kutseryb, L.Vovkanych, M.Hrynkiv, S.Majevska, F.Muzyka // Journal of Physical Education and Sport. – 2017. – Vol. 17, № 1. – P. 431–435.
414. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: rep. of a WHO Expert Comm. – Geneva: WHO, 1995. – 453 p.
415. Piekarska, A. School stress, teachers abusive behaviors, and children's coping strategies / A.Piekarska // Child Abuse Negl. – 2000. – Vol. 24, № 11. – P. 1443–1449.
416. Popovsky, A.I. Anthropometric Estimation of Body Composition of Adolescent Males according to Thyroid Size / A.I.Popovsky, E.Z.Godina, // New Perspectives and Problems in Anthropology. – Cambridge Scholars Publishing, Newcastle, UK, 2008. – P. 207–216.
417. Preece, M.A. Auxological aspects of male and female puberty / M.A.Preece, H.Pan, S.G.Ratcliffe // Acta Pediatr. – 1992. – Vol. 81, Suppl. 383. – P. 11–13.
418. Pubertal development in a random sample of 4020 urban Iranian girls / A.Rabbani [et al.]. // J. Pediatr. Endocrinol. Metab. – 2008. – Vol. 21, № 7. – P. 681–687.
419. Quantitative genetic analysis of the body composition and blood pressure association in two ethnically diverse populations / S.Ghosh, T.Dosaev, J.Prakash, G.Livshits // American J. of Physical Anthropol.. – 2017. – Vol. 162, № 4. – P. 701–714.
420. Racial and ethnic differences in secular trends for childhood BMI, weight, and height // D.S.Freedman [et al.] // Obesity. – 2006. – Vol. 14. – P. 301–308.
421. Ravisankar, P. Correlation between body mass index and blood pressure indices, handgrip strength and handgrip endurance in underweight, normal weight and

overweight adolescents / P.Ravisankar, K.Udupa, E.S.Prakash // *Indian J. Physiol. Pharmacol.* – 2005. – Vol. 49, № 4. – P. 455–461.

422. Roche, A.F. Growth, maturation, and body composition the Fels Longitudinal Study 1929–1991 / A.F.Roche // *Cambridge Studies in Biological Anthropology* 9; eds.: G.W. Lasker [et al.]. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1992. – P. 120–156.

423. Salivon, I. Constitution and reactivity of the organism / I.Salivon, N.Polina // *J. of Physiol. Anthropology and Applied Human Science.* – 2005. – Vol. 24, № 4. – P. 497–502.

424. Sarpong, S.B. Assessment of the indoor environment in respiratory allergy / S.B.Sarpong, J. P. Corey // *Ear. Nose Throat J.* – 1998. – Vol. 77. – P. 960–964.

425. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy / A.Larnkjaer [et al.] // *Acta Paed.* – 2006. – Vol. 95. – P. 754–755.

426. Secular Trends in the Primary Indicators of Physical Development in Children, Adolescents and Young People between the Ages of 4–18 from Minsk (from 1920s to 2000s) / T.L. Hurbo [et al.] // *International Journal of Anthropology.* – 2015. – V. 30. – № 3–4. – P. 207–224.

427. Self-assessment of pubertal stage in overweight children / S.Bonat [et al.] // *Pediatrics.* – 2002. – Vol. 110, № 4. – P. 743–747.

428. Sharma, K. Familial resemblance for anthropometric traits in dizygotic twins and siblings / K.Sharma // *Int. J. Anthropol.* – 1997. – Vol. 2, № 4. – P. 341–345.

429. Some anthropometric characteristics, reactions on physical stress, and blood pressure in males aged 18 in «Primorsko-Goranska» County, Croatia / I.Kontosić [et al.] // *Coll. Antropol.* – 2001. – Vol. 25, № 1. – P. 31–39.

430. Son'kin, V.D. Physical working capacity and energetic maintenance of muscle function in human postnatal ontogenesis / V.D.Son'kin // *Fiziologiya cheloveka.* — 2007. – Vol. 33, № 3. – P. 1–19.

431. Son'kin, V.D. Development of muscle energetic and working capacity in onthogenesis / V.D.Son'kin, R.V.Tambovtseva. – M.: LIBROCOM, 2011. – 368 p.

432. Spear, L.P. Heightened stress responsivity and emotional reactivity during pubertal maturation: Implications for psychopathology / L.P.Spear // *Dev. Psychopathol.* – 2009. – Vol. 21, № 1. – P. 87–97.

433. Stolarczyk, H. Środowiskowe uwarunkowania rozwoju fizycznego dzieci wiejskich okolic Wielunia / H.Stolarczyk, M.Roślak // Biokulturowe uwarunkowania rozwoju, sprawności i zdrowia. – Częstochowa: WSP, 2003. – S. 113–123.

434. Takasaki, Y. Assessment of excessive leanness in Japanese young women based on allometry / Y.Takasaki, Y.Watanabe, T.Kurosawa // Methodology for Physiological Anthropology: 6th International Congress of Physiological Anthropology, Cambridge, 24–27 August 2002 / Programme. Abstracts. – Cambr., 2002. – P. 25–26.

435. Tanner, J.M. Growth at Adolescence / J.M.Tanner. – Oxford: Blackwell Sci. Publ., 1962. – 325 p.

436. Tanner, J.M. Secular Growth Changes in Europe / J.M.Tanner; eds. E.Bodzsar, C.Susanne. – Budapest : Eotvos Univ. Press, 1998. – P. 1–3.

437. Tatarczuk, J. Assessment of social factors' influence upon the age of menarche / J.Tatarczuk, R.Asienkiewicz // Антропология на рубеже веков: материалы IX Междунар. науч.-практ. конф.: Экология человека в постчернобыльский период, Минск, 25–28 сент. 2001 г. / НАН Беларуси; под общ. ред. Л.И.Тегак. – Минск, 2002. – С. 30–32.

438. Torsheim, T. School-related stress, social support, and distress: prospective analysis of reciprocal and multilevel relationships / T.Torsheim, L.E.Aaroe, B.Wold // Scand. J. Psychol. – 2003. – Vol. 44, № 2. – P. 153–159.

439. Tretyak, A. Body composition of 7–17 yers old boys from Moscow schools / A.Tretyak, E.Godina // V-th International Anthropological Congress of Ales Hrdlicka. September 2–5, 2009. – Prague-Humpolec, Czech Republic, Official CD.

440. Ulijaszek, S.J. The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development; eds.: S.J.Ulijaszek, F.E.Johnston, M.A.Preece. – Cambridge; New York: Cambridge Univ. Press, 1998. – 457 p.

441. Utriainen, P. Premature adrenarche – a common condition with Variable presentation / P.Utriainen, S.Laakso, J.Liimatta // Horm. Res. Paediatr. – 2015. – № 83(4). – Pp. 221–231. – DOI: 10.1159/000369458.

442. Uwarunkowania rozwoju dzieci i młodzieży wiejskiej: praca zbiorowa / pod red. J.Zagórskiego, H.Popławskiej, M.Składa. – Lublin: Instytut Medycyny Wsi, 2004. – 849 s.

443. Veldre, G. Somatic status of 12–15-year-old Tartu schoolchildren / G.Veldre. – Tartu: University of Tartu, 2003. – 200 p.

444. Vignerova, J. The growth of the Czech child during the past 40 years / J.Vignerova, P.Blahá. // Secular growth changes in Europe / eds.: E.B.Bodzsar, C. Susanne. – Budapest: Eötvös Univ. Press, 1998. – P. 93–107.

445. Wang, Y. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia / Y.Wang, C.Monteiro, B.M.Popkin // Am. J. Clin. Nutr. – 2002. – Vol. 75, № 6. – P. 971–977.

446. Weight, height, and puberty in a cohort of Macedonian girls / M.Krstevska-Konstantinova [et al.] // International Journal on Immunorehabilitation. – 2010. – Vol. 12, № 1. – P. 67.

447. Wheeler, M.D. Physical changes of puberty / M.D.Wheeler // Endocrinol. Metab. Clin. North Am. – 1991. – Vol. 20, № 1. – P. 1–14.

448. Zdziebło, K. Changes in physical development and health of children and adolescents / K.Zdziebło, G.Novak-Starz, J.Krawczynska // Физиология развития человека: материалы междунар. конф. – М., 2009. – С. 124–125.

449. Zellner, K. Height, weight and BMI of schoolchildren in Jena, Germany — are the secular changes levelling off? / K.Zellner, U.Jaeger, K.Kromeyer-Hauschild // Econ. Hum. Biol. – 2004. – Vol. 2. – P. 281–294.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Карта обследования школьника и бланк анкетирования родителей

Таблица А1. Карта обследования школьника.

УО «Гомельский государственный медицинский университет»
Кафедра нормальной физиологии

КАРТА ОБСЛЕДОВАНИЯ № _____

Дата обследования _____
Место обследования _____
Ф.и.о. обследуемого _____
СОШ _____ Класс _____
Дата рождения _____ Возраст _____
Пол _____

Группа здоровья _____ Хронические заболевания _____ Показатели физического развития Масса тела _____ Высота точек над полом: Верхушечная _____ Плечевая _____ Подвздошно-остистая _____ Лобковая _____ Пальцевая _____ Обхваты: Головы _____ Шеи _____ Грудной клетки _____ Талии _____ Плеча _____ Предплечья _____ Предплечья (над запястьем) _____ Бедра _____ Голеней (над лодыжками) _____ Подкожно-жировые складки: Под лопаткой _____ На задней поверхности плеча _____ На животе _____ На бедре _____ Ширина эпифизов: Плеча _____ Предплечья _____ Бедра _____ Голеней _____ Широтные размеры туловища: Ширина плеч _____ Ширина таза _____ Поперечный диам. грудн. клетки _____ Сагиттальный диам. грудн. клетки _____	Развитие вторичных половых признаков Для мальчиков: Развитие волос на лобке (P₀-P₄) _____ Развитие волос в подмышечных ямках (Ax₀-Ax₃) _____ Набухание сосков (C₀-C₂) _____ Перелом голоса _____ Для девушек: Развитие волос на лобке (P₀-P₄) _____ Развитие волос в подмышечных ямках (Ax₀-Ax₃) _____ Развитие молочных желез (Ma₀-Ma₄) _____ Возраст первых месячных (год, сезон, месяц, число) (Me) _____ Длительность менструального цикла (дней) _____ Менструальный цикл: регулярный / нерегулярный

Тип телосложения

Визуальная оценка типа телосложения			Количественная оценка типа телосложения (Саливон— Мельник)
Штефко— Островского (для детей)	Галанта (для женщин)	Бунака (для мужчин)	

Гармоничность физического развития

Дисгармоничное, ИзбМТ 1 ст.	Гармоничное	Дисгармоничное, ДефМТ 1 ст.
Резко дисгармоничное, ИзбМТ 2 ст.		Резко дисгармоничное, ДефМТ 2 ст.

Динамометрия:

Сила мышц кистей рук:

Правая	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	10-
Левая	1-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	10-

Абсолютная сила: правая ; левая

Показатель силы: правая ; левая

Уровень работоспособности: правая ; левая

Показатель снижения уровня работоспособности: правая ; левая

Становая сила мышц разгибателей спины

Физиологические данные сердечно-сосудистой системы:

АД (ммНг): САД _____, ДАД _____, ПД _____, СрАД _____, ЧСС _____

Значение адаптационного потенциала

Состояние АД

Гипертензия	Нормальное	Гипотензия
Пограничная гипертензия		Пограничная гипотензия

Латентный период сенсомоторной реактивности (ЛПСМР), мс:

а) На свет: 1____; 2____; 3____; Среднее _____

б) На звук: 1____; 2____; 3____; Среднее

Спирометрия

ЖЕЛ, ПСВ

Примечание: ИзбМТ — избыток массы тела; ДефМТ — дефицит массы тела; ПД — пульсовое давление; СрАД — среднее артериальное давление.

Таблица А2. Бланк анкетирования родителей.

Бланк анкетирования родителей	
Место исследования	Дата исследования
РЕБЕНОК Фамилия, имя _____	
1. Число, месяц и год рождения _____	
2. Место рождения _____	
3. Вес на момент рождения _____	
4. Рост на момент рождения _____	
5. Сколько находился на грудном вскармливании (мес.) _____	
6. В каком возрасте прорезался первый зуб (мес.) _____	
7. Количество детей в семье _____	
8. Каким по счету родился ребенок _____	
МАТЬ	
Год рождения _____	Место рождения _____
Национальность _____	Образование _____
В настоящее время	рост _____ вес _____
Возраст на момент рождения ребенка _____	
ОТЕЦ	
Год рождения _____	Место рождения _____
Национальность _____	Образование _____
В настоящее время	рост _____ вес _____
Возраст на момент рождения ребенка _____	
Укажите жилую площадь, приходящуюся на 1 члена	
Вашей семьи _____	
Наличие отдельной комнаты у ребенка _____ площадь _____	
Как Вы оцениваете материальное положение своей семьи	
Низкое Ниже среднего Среднее Выше среднего Высокое	
Какие спортивные секции посещает ребенок _____	
Количество занятий в неделю _____	
Продолжительность занятий _____	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**НОРМАТИВЫ БАЛЛОВЫХ ОЦЕНОК АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ
В ВОЗРАСТНОМ ИНТЕРВАЛЕ 7–17 лет**

(по материалам поперечного исследования учащихся школ г. Гомеля
в 2010–2012 гг.)

Таблица Б1. Нормативы балловых оценок индекса весо-ростового мальчиков.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 $X \pm S$	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	15,5–16,8	16,9–18,2	18,3–23,7	23,8–25,2	25,3–26,7
8	15,5–17,1	17,2–18,8	18,9–25,7	25,8–27,4	27,5–29,1
9	15,8–17,5	17,6–19,3	19,4–26,2	26,3–28,0	28,1–29,8
10	13,1–16,1	16,2–19,2	19,3–31,3	31,4–34,4	34,5–37,5
11	17,7–20,1	20,2–22,6	22,7–32,3	32,4–34,8	34,9–37,3
12	18,3–21,0	21,1–23,8	23,9–34,7	34,8–37,5	37,6–40,3
13	18,5–21,5	21,6–24,6	24,7–36,7	36,8–39,8	39,9–42,9
14	20,7–23,2	23,3–25,8	25,9–36,1	36,2–38,8	38,9–41,5
15	23,0–26,0	26,1–29,1	29,2–41,2	41,3–44,3	44,4–47,4
16	24,6–27,6	27,7–30,7	30,8–43,0	43,1–46,2	46,3–49,4
17	30,1–32,0	32,1–34,0	34,1–41,7	41,8–43,7	43,8–45,7

Таблица Б2. — Нормативы балловых оценок индекса весо-ростового девочек.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 $X \pm S$	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	14,0–15,6	15,7–17,3	17,4–24,0	24,1–25,8	25,9–27,6
8	14,8–16,4	16,5–18,1	18,2–25,2	25,3–26,9	27,0–28,6
9	14,6–16,8	16,9–19,1	19,2–28,2	28,3–30,6	30,7–33,0
10	15,9–18,0	18,1–20,2	20,3–28,9	29,0–31,2	31,3–33,5
11	16,6–18,7	18,8–20,9	21,0–29,4	29,5–31,6	31,7–33,8
12	16,8–19,6	19,7–22,5	22,6–33,8	33,9–36,7	36,8–39,6
13	22,1–24,3	24,4–26,6	26,7–35,5	35,6–37,8	37,9–40,1
14	21,9–24,3	24,4–26,8	26,9–36,7	36,8–39,3	39,4–41,9
15	23,9–26,2	26,3–28,6	28,7–38,1	38,2–40,6	40,7–43,1
16	21,5–24,7	24,8–28,0	28,1–40,9	41,0–44,2	44,3–47,5
17	26,1–28,1	28,2–30,2	30,3–38,3	38,4–40,4	40,5–42,5

Таблица Б3. Нормативы балловых оценок индекса формы грудной клетки мальчиков.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	59,2–61,9	62,0–64,7	64,8–75,6	75,7–78,4	78,5–81,2
8	58,5–61,4	61,5–64,4	64,5–76,4	76,5–79,5	79,6–82,5
9	59,1–61,6	61,7–64,2	64,3–74,5	74,6–77,2	77,3–79,9
10	59,4–62,2	62,3–65,1	65,2–76,4	76,5–79,3	79,4–82,2
11	51,5–56,2	56,3–61,0	61,1–80,1	80,2–85,0	85,1–89,9
12	57,8–60,5	60,6–63,3	63,4–74,2	74,3–77,0	77,1–79,8
13	54,6–57,8	57,9–61,1	61,2–74,2	74,3–77,6	77,7–81,0
14	53,2–56,8	56,9–60,5	60,6–75,0	75,1–78,7	78,8–82,4
15	56,8–59,9	60,0–63,1	63,2–75,8	75,9–79,1	79,2–82,4
16	54,3–57,6	57,7–61,0	61,1–74,3	74,4–77,7	77,8–81,1
17	52,2–55,7	55,8–59,3	59,4–73,6	73,7–77,3	77,4–81,0

Таблица Б4. Нормативы балловых оценок индекса формы грудной клетки девочек.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	60,5–62,9	63,0–65,4	65,5–75,3	75,4–77,9	78,0–80,5
8	59,7–62,1	62,2–64,6	64,7–74,8	74,9–77,3	77,4–79,8
9	60,4–62,9	63,0–65,5	65,6–75,6	75,7–78,2	78,3–80,8
10	59,8–62,2	62,3–64,7	64,8–74,6	74,7–77,2	77,3–79,8
11	56,0–59,3	59,4–62,7	62,8–76,0	76,1–79,4	79,5–82,8
12	53,6–57,4	57,5–61,3	61,4–76,8	76,9–80,8	80,9–84,8
13	58,1–60,8	60,9–63,6	63,7–74,7	74,8–77,6	77,7–80,5
14	56,8–59,8	59,9–62,9	63,0–75,2	75,3–78,4	78,5–81,6
15	54,9–58,0	58,1–61,2	61,3–73,9	74,0–77,2	77,3–80,5
16	56,6–59,4	59,5–62,3	62,4–73,8	73,9–76,8	76,9–79,8
17	52,6–56,1	56,2–59,7	59,8–73,8	73,9–77,4	77,5–81,0

Таблица Б5. Нормативы балловых оценок средней величины четырех кожно-жировых складок мальчиков.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 $X \pm S$	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	2,9–4,9	5,0–7,0	7,1–15,1	15,2–17,2	17,3–19,3
8	2,2–4,1	4,2–6,8	6,9–17,4	17,5–20,1	20,2–22,8
9	2,2–4,5	4,6–6,9	7,0–16,2	16,3–18,6	18,7–21,0
10	1,7–4,6	4,7–7,6	7,7–19,3	19,4–22,3	22,4–25,3
11	3,1–6,1	6,2–9,2	9,3–21,5	21,6–24,7	24,8–27,9
12	1,9–5,3	5,4–8,8	8,9–22,5	22,6–26,0	26,1–29,5
13	1,8–4,8	4,9–7,9	8,0–20,0	20,1–23,1	23,2–26,2
14	3,9–5,7	5,8–7,6	7,7–15,1	15,2–17,1	17,2–19,1
15	1,6–4,2	4,3–6,9	7,0–17,6	17,7–20,4	20,5–23,2
16	1,8–4,4	4,5–7,1	7,2–17,6	17,7–20,3	20,4–23,0
17	2,6–5,0	5,1–7,5	7,6–17,2	17,3–19,7	19,8–22,2

Таблица Б6. Нормативы балловых оценок средней величины четырех кожно-жировых складок девочек.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 $X \pm S$	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	3,1–5,4	5,5–7,8	7,9–17,1	17,2–19,5	19,6–21,9
8	3,5–5,7	5,8–8,7	8,8–18,0	18,1–20,3	20,4–22,6
9	4,2–7,0	7,1–9,9	10–21,2	21,3–24,1	24,2–27,0
10	4,3–6,9	7,0–9,6	9,7–20,3	20,4–23,1	23,2–25,9
11	4,9–7,2	7,3–9,5	9,6–18,6	18,7–21,0	21,1–23,4
12	5,0–7,4	7,5–9,9	10,0–19,6	19,7–22,1	22,2–24,6
13	7,8–10,0	10,1–12,3	12,4–21,4	21,5–23,8	23,9–26,2
14	6,3–9,0	9,1–11,8	11,9–22,7	22,8–25,5	25,6–28,3
15	8,4–10,8	10,9–13,3	13,4–23,0	23,1–25,5	25,6–28,0
16	9,1–11,7	11,8–14,4	14,5–24,9	25,0–27,6	27,7–30,3
17	10,4–12,6	12,7–14,9	15,0–24,0	24,1–26,4	26,5–28,8

Таблица Б7. Нормативы балловых оценок средней величины от суммы диаметров эпифизов плеча и бедра мальчиков.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	57,2–59,0	59,1–60,9	61,0–68,4	68,5–70,4	70,5–72,4
8	57,4–59,3	59,4–61,5	61,6–70,5	70,6–72,7	72,8–74,9
9	57,9–60,1	60,2–62,4	62,5–71,5	71,6–73,9	74,0–76,3
10	59,4–61,8	61,9–64,3	64,4–74,0	74,1–76,5	76,6–79,0
11	62,5–64,8	64,9–67,2	67,3–76,5	76,6–78,9	79,0–81,3
12	65,9–68,0	68,1–70,2	70,3–78,9	79,0–81,2	81,3–83,5
13	65,5–68,2	68,3–71,0	71,1–81,9	82,0–84,7	84,8–87,5
14	66,9–69,5	69,6–72,2	72,3–82,7	82,8–85,4	85,5–88,1
15	70,6–72,9	73,0–75,3	75,4–84,6	84,7–87,0	87,1–89,4
16	71,0–73,5	73,6–76,0	76,1–85,9	86,0–88,5	88,6–91,1
17	73,3–75,5	75,6–77,8	77,9–86,9	87,0–89,3	89,4–91,7

Таблица Б8. Нормативы балловых оценок средней величины от суммы диаметров эпифизов плеча девочек.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	55,6–57,4	57,5–59,3	59,4–66,6	66,7–68,5	68,6–70,4
8	55,0–57,1	57,2–59,3	59,4–68,3	68,4–70,5	70,6–72,7
9	54,3–57,1	57,2–60,0	60,1–71,5	71,6–74,5	74,6–77,5
10	55,6–58,5	58,6–61,5	61,6–73,4	73,5–76,5	76,6–79,6
11	58,9–61,2	61,3–63,6	63,7–72,9	73,0–75,3	75,4–77,7
12	60,7–63,0	63,1–65,4	65,5–74,7	74,8–77,1	77,2–79,5
13	64,8–66,8	66,9–68,9	69,0–77,0	77,1–79,1	79,2–81,2
14	62,5–65,1	65,2–67,8	67,9–78,5	78,6–81,3	81,4–84,1
15	63,8–66,0	66,1–68,3	68,4–77,4	77,5–79,8	79,9–82,2
16	65,9–67,9	68,0–70,0	70,1–78,3	78,4–80,5	80,6–82,7
17	65,2–67,5	67,6–69,9	70,0–79,2	79,3–81,6	81,7–84,0

Таблица Б9 Нормативы балловых оценок средней величины от суммы обхватов предплечья и голени мальчиков.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	102,2–115,6	115,7–129,1	129,2–183,0	183,1–196,6	196,7–210,2
8	121,0–131,2	131,3–141,5	141,6–182,4	182,5–192,7	192,8–203,0
9	139,3–146,0	146,1–152,8	152,9–179,9	180,0–186,8	186,9–193,7
10	137,7–146,3	146,4–155,0	155,1–189,7	189,8–198,5	198,6–207,3
11	141,0–150,5	150,6–160,0	160,1–197,9	198,0–207,5	207,6–217,1
12	145,7–154,9	155,0–164,2	164,3–201,1	201,2–210,4	210,5–219,7
13	154,8–162,6	162,7–170,5	170,6–202,0	202,1–210,0	210,1–218,0
14	151,1–160,5	160,6–170,0	170,1–207,7	207,8–217,2	217,3–226,7
15	165,3–172,7	172,8–180,2	180,3–209,9	210,0–217,4	217,5–224,9
16	171,0–177,5	177,6–184,1	184,2–210,4	210,5–217,1	217,2–223,8
17	178,8–184,2	184,3–189,7	189,8–211,4	211,5–216,9	217,0–222,4

Таблица Б10. Нормативы балловых оценок средней величины от суммы обхватов предплечья и голени девочек.

Возраст, лет	Балл –2 от (X-2S) до (X-1,5S)	Балл –1 от (X-1,5S) до (X-S)	Балл 0 X±S	Балл 1 от (X+S) до (X+1,5S)	Балл 2 от (X+1,5S) до (X+2S)
7	109,0–120,5	120,6–132,1	132,2–178,4	178,5–190,1	190,2–201,8
8	121,0–130,8	130,9–140,7	140,8–180,2	180,3–190,2	190,3–200,2
9	138,9–146,1	146,2–153,4	153,5–182,3	182,4–189,6	189,7–196,9
10	144,8–151,4	151,5–158,1	158,2–184,8	184,9–191,6	191,7–198,4
11	146,0–153,0	153,1–160,1	160,2–188,4	188,5–195,6	195,7–202,8
12	150,6–157,5	157,6–164,5	164,6–192,4	192,5–199,5	199,6–206,6
13	156,7–162,9	163,0–169,2	169,3–194,3	194,4–200,7	200,8–207,1
14	158,4–164,8	164,9–171,3	171,4–197,0	197,1–203,5	203,6–210,0
15	163,1–168,5	168,6–173,9	174,0–195,4	195,5–200,9	201,0–206,3
16	164,9–171,0	171,1–177,2	177,3–201,7	201,8–207,9	208,0–214,1
17	165,7–171,7	171,8–177,8	177,9–201,9	202,0–208,0	208,1–214,1

ПРИЛОЖЕНИЕ В**Статистические параметры морфофункциональных показателей****городских школьников в возрастном интервале 7–17 лет****в зависимости от типа телосложения**

(по материалам поперечного исследования учащихся школ

г. Гомеля в 2010–2012 гг.)

Таблица В1. Возрастная динамика длины тела (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	123,26	4,88	124,62	3,72	130,56	4,62
8	127,56	4,05	130,33	4,71	133,42	5,60
9	128,66	4,05	135,99	5,22	139,60	5,61
10	133,84	5,32	139,77	6,03	147,16	7,82
11	141,75	6,60	146,48	5,25	152,47	6,64
12	149,82	9,71	151,78	7,70	157,10	5,98
13	151,77	9,58	158,65	7,76	164,55	6,64
14	152,27	5,06	167,44	6,69	170,52	9,67
15	163,73	8,25	174,18	6,13	174,37	5,72
16	169,42	6,99	175,73	5,35	178,72	7,63
17	175,81	6,21	177,75	6,28	179,71	5,39
Девочки						
7	121,73	3,30	125,08	4,98	128,94	6,88
8	124,23	6,53	129,23	4,02	134,63	5,81
9	130,15	7,14	135,54	4,55	139,18	4,35
10	133,93	5,78	140,83	5,43	147,73	6,55
11	137,91	4,85	147,96	6,78	153,19	7,58
12	145,81	5,49	154,66	7,50	160,38	7,01
13	154,63	6,85	161,23	5,87	162,52	6,31
14	159,76	4,22	163,70	5,92	165,09	4,57
15	161,49	6,49	164,71	5,72	165,92	5,54
16	162,35	5,99	165,08	6,46	167,83	7,20
17	168,33	6,40	167,15	4,85	168,33	6,40

Примечание — Здесь и далее в таблицах В2–В44: М — средняя арифметическая величина; SD — среднеквадратичное отклонение.

Таблица В2. Возрастная динамика длины корпуса (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	55,05	4,50	57,52	2,70	60,03	3,16
8	58,25	3,61	58,81	2,68	60,20	3,67
9	59,78	2,27	61,18	2,96	63,08	3,28
10	59,95	2,85	63,38	4,84	66,77	4,27
11	63,03	3,65	65,80	3,59	69,55	4,22
12	66,68	4,40	67,78	4,03	70,64	3,49
13	66,97	4,60	71,28	4,60	74,38	4,65
14	67,50	2,73	74,03	3,50	76,93	7,25
15	71,50	3,74	77,42	3,20	78,53	3,85
16	74,22	3,53	79,33	3,38	81,19	4,48
17	78,96	4,14	81,85	6,96	82,91	6,05
Девочки						
7	53,83	2,06	57,52	2,70	57,19	3,68
8	56,03	2,58	58,19	2,55	59,75	3,34
9	56,67	2,99	58,84	2,39	61,45	3,37
10	58,92	4,42	61,12	3,27	66,06	4,30
11	60,55	2,34	65,48	4,81	66,95	3,80
12	64,35	4,45	68,54	4,93	72,02	6,92
13	67,88	4,03	72,08	4,44	72,64	4,42
14	70,93	3,14	72,74	5,19	72,84	3,31
15	71,70	3,49	72,96	3,09	73,69	3,16
16	71,92	3,91	73,81	4,61	74,73	4,65
17	73,14	7,29	75,07	4,15	74,96	3,40

Таблица В3. Возрастная динамика длины руки (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	52,89	2,61	54,45	3,32	57,50	3,03
8	53,70	6,77	56,63	2,77	57,70	2,30
9	57,55	2,49	59,95	3,13	61,39	3,83
10	58,52	3,90	60,62	6,42	63,94	7,18
11	62,56	2,36	63,41	6,16	66,47	7,39
12	66,74	5,63	67,63	3,67	69,45	3,97
13	68,42	4,18	70,19	5,96	70,89	8,11
14	69,77	3,05	75,46	4,93	74,75	6,87
15	73,46	5,09	78,09	3,90	77,93	3,49
16	74,46	5,09	79,14	3,16	78,65	3,46
17	80,38	5,88	80,67	6,93	79,93	8,42
Девочки						
7	52,56	2,26	54,10	2,53	56,69	5,91
8	53,38	2,58	56,14	3,15	57,82	3,78
9	56,39	3,84	58,10	3,34	60,81	3,12
10	56,69	5,63	62,89	7,98	62,24	8,25
11	59,63	2,57	63,99	6,96	67,32	3,52
12	62,23	7,04	68,67	5,56	71,64	4,32
13	67,40	4,36	68,97	6,31	71,90	6,75
14	70,76	2,44	71,42	4,79	72,31	7,09
15	70,88	3,43	71,66	2,96	73,45	8,60
16	71,22	7,23	72,01	6,68	73,71	7,00
17	72,29	7,88	72,12	7,15	73,82	3,44

Таблица В4. Возрастная динамика длины ноги (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	68,21	4,78	69,09	3,80	70,53	3,57
8	69,32	4,76	71,53	3,32	73,22	3,08
9	72,43	2,88	74,81	4,04	76,51	4,19
10	73,89	3,56	76,39	4,94	80,39	5,66
11	78,73	3,52	80,67	4,38	82,92	5,84
12	83,14	6,30	84,00	4,52	86,46	3,87
13	84,80	5,22	87,37	5,53	90,17	6,04
14	84,87	3,48	93,41	4,37	93,59	7,09
15	92,23	5,27	95,76	4,54	95,83	3,68
16	92,31	5,27	95,90	3,94	97,53	4,64
17	96,85	5,99	96,90	4,45	97,79	7,70
Девочки						
7	67,90	3,70	69,49	3,68	71,75	4,24
8	68,20	5,82	71,04	3,58	74,89	4,16
9	73,48	5,18	76,70	3,27	77,73	3,38
10	75,28	3,43	79,70	4,19	81,67	5,78
11	77,35	3,35	82,48	5,43	86,24	4,52
12	81,45	4,96	86,12	4,69	88,36	7,45
13	86,75	4,46	89,15	5,35	89,88	6,55
14	88,83	2,80	90,96	5,52	92,75	3,38
15	89,56	4,16	91,76	3,78	92,93	3,87
16	89,67	3,91	91,87	4,29	93,10	5,19
17	90,73	5,10	92,08	5,41	93,77	4,33

Таблица В5. Возрастная динамика массы тела (кг) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	23,88	3,49	25,70	2,21	34,77	7,06
8	24,48	3,43	28,01	2,47	38,10	6,91
9	25,49	3,63	30,01	2,78	40,48	6,52
10	26,36	3,02	34,39	8,22	50,44	7,83
11	30,38	2,86	38,80	3,20	55,37	10,14
12	35,31	6,50	42,67	6,48	60,77	9,50
13	36,48	6,18	47,41	5,04	66,55	8,95
14	37,12	2,02	52,19	6,24	68,17	14,93
15	47,49	7,89	59,53	4,65	79,74	17,76
16	50,19	5,64	63,26	4,38	81,92	16,22
17	57,69	6,62	66,37	4,54	83,91	12,82
Девочки						
7	21,57	2,68	25,20	2,58	36,09	11,14
8	22,35	3,19	26,90	2,35	37,70	5,40
9	24,34	3,94	30,27	3,77	42,38	5,86
10	26,12	3,70	33,55	3,83	49,52	10,38
11	27,08	2,78	37,15	4,36	51,69	7,68
12	31,73	3,87	41,81	4,28	60,37	11,30
13	39,83	6,17	49,52	4,01	61,34	9,17
14	42,92	6,43	52,36	5,10	64,77	11,10
15	44,50	3,83	53,04	5,01	65,23	8,60
16	47,79	4,27	55,93	5,50	68,59	11,81
17	48,44	4,14	56,87	3,67	69,58	7,18

Таблица В6. Возрастная динамика индекса массы тела (кг/м²) школьников
в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	14,93	1,54	16,24	1,15	19,26	3,17
8	15,63	1,85	16,48	1,09	20,29	2,58
9	15,69	1,40	16,56	1,36	20,75	2,95
10	15,89	1,20	17,60	4,05	23,24	2,98
11	16,10	0,67	18,09	1,31	23,76	3,47
12	16,61	1,47	18,44	1,66	24,61	3,66
13	16,79	1,68	18,58	1,51	24,64	2,60
14	16,87	1,62	18,83	1,59	25,34	4,23
15	17,32	1,84	19,64	1,41	26,83	5,59
16	17,60	1,47	20,52	1,68	26,99	4,38
17	18,29	2,10	21,02	1,27	27,97	4,06
Девочки						
7	13,52	1,32	16,09	1,22	20,71	4,34
8	14,04	1,21	16,10	1,09	21,37	1,82
9	14,19	1,10	16,45	1,71	21,86	2,78
10	14,29	1,28	16,88	1,28	22,55	3,22
11	14,51	1,08	16,96	1,42	22,68	3,28
12	14,90	1,33	17,49	1,48	22,71	3,79
13	16,37	1,92	19,07	1,41	23,19	3,38
14	16,53	2,49	19,54	1,61	23,41	3,71
15	16,82	1,51	19,55	1,42	23,52	3,16
16	16,91	1,84	20,02	1,41	23,72	4,05
17	17,36	1,31	20,51	1,40	24,38	2,28

Таблица В7. Возрастная динамика обхвата головы (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	51,97	1,37	52,37	1,26	53,00	1,16
8	52,38	1,36	52,82	1,39	53,41	1,48
9	52,98	1,57	52,97	3,95	53,54	1,42
10	53,29	1,51	53,65	1,31	53,92	1,67
11	53,77	0,98	54,20	1,40	54,11	3,68
12	53,95	1,99	54,55	1,44	54,83	1,16
13	54,15	1,61	54,65	1,44	55,66	1,73
14	54,35	0,50	55,75	1,41	56,21	1,89
15	54,91	1,70	55,81	1,55	56,94	1,34
16	55,28	1,42	56,15	1,35	57,14	1,52
17	55,76	5,97	56,71	1,37	57,52	1,91
Девочки						
7	50,95	1,78	52,02	1,48	53,26	1,99
8	51,04	1,51	52,27	1,73	53,68	1,85
9	51,28	1,32	52,87	1,40	53,75	0,99
10	51,73	1,23	52,89	1,61	53,96	1,58
11	52,22	2,32	52,91	1,38	54,36	1,05
12	52,95	1,57	53,77	1,43	54,75	5,25
13	53,07	1,81	54,25	1,29	54,97	4,60
14	53,21	1,30	54,75	2,01	55,25	1,69
15	53,41	0,92	54,83	1,57	55,45	1,24
16	54,07	1,44	55,18	1,69	55,85	1,47
17	54,37	5,25	55,32	1,27	56,57	2,60

Таблица В8. Возрастная динамика обхвата шеи (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	25,88	1,70	26,73	1,29	28,71	2,37
8	26,09	1,54	27,14	1,31	29,20	1,87
9	26,49	1,54	28,25	5,74	30,44	1,84
10	26,74	0,94	28,35	1,20	30,91	1,78
11	27,06	0,97	28,58	1,11	31,48	1,93
12	27,66	1,84	28,96	1,75	31,93	1,97
13	28,04	1,57	29,84	1,64	32,55	1,97
14	28,45	0,73	31,54	1,73	32,97	2,26
15	30,33	1,76	32,92	1,50	35,41	2,67
16	31,75	1,12	33,89	3,14	36,53	2,19
17	32,61	1,34	34,12	1,43	36,83	1,98
Девочки						
7	25,01	1,20	25,83	1,12	27,85	2,11
8	25,09	1,57	26,25	1,38	28,40	1,50
9	25,15	1,34	26,44	1,35	29,70	2,04
10	25,87	1,49	27,16	1,02	30,44	1,95
11	26,85	1,31	27,70	1,46	30,52	2,06
12	27,07	1,25	28,51	1,22	30,94	6,84
13	27,28	1,87	29,51	1,24	31,36	8,56
14	28,26	0,91	29,58	1,04	31,52	1,93
15	28,28	0,77	29,64	1,09	32,16	1,87
16	29,54	1,31	30,29	1,35	32,43	1,85
17	29,88	1,23	30,70	1,35	32,95	1,53

Таблица В9. Возрастная динамика обхвата грудной клетки (см)
школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	58,23	3,89	60,51	2,77	68,70	6,28
8	59,14	3,61	62,20	2,17	71,31	6,07
9	60,15	3,61	62,74	2,81	72,06	5,27
10	60,78	3,14	65,42	3,08	79,01	6,15
11	63,71	1,70	69,86	3,12	81,58	7,02
12	67,03	4,94	71,23	5,36	85,09	7,11
13	68,55	4,80	74,25	3,81	86,12	5,13
14	68,65	2,41	76,42	6,25	86,89	9,68
15	75,61	5,93	82,47	4,13	95,72	9,25
16	77,66	4,83	86,57	4,98	97,21	9,49
17	80,91	5,08	88,67	4,02	97,53	7,78
Девочки						
7	56,54	2,91	60,32	3,01	69,96	7,86
8	57,31	3,58	62,12	3,14	71,60	5,39
9	58,92	3,67	64,31	3,99	76,37	5,98
10	60,97	3,74	66,20	3,50	80,64	5,64
11	61,23	2,58	69,18	4,16	81,07	6,80
12	66,38	4,19	72,67	3,35	83,02	9,00
13	70,32	4,21	77,58	3,88	84,81	6,79
14	73,81	3,58	78,64	3,76	86,38	7,53
15	75,36	4,74	80,01	3,21	87,23	5,59
16	77,99	3,58	81,58	3,41	88,18	7,04
17	78,63	3,34	81,81	3,71	88,88	5,37

Таблица В10. Возрастная динамика обхвата талии (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	53,29	5,02	56,56	3,38	66,16	6,72
8	54,19	4,06	57,03	3,31	67,58	6,38
9	55,49	4,46	57,39	6,98	68,28	6,24
10	55,78	2,56	59,91	3,72	74,70	6,30
11	57,85	2,14	63,91	4,35	75,85	7,17
12	60,11	4,00	65,15	5,63	79,92	8,31
13	61,61	4,33	65,65	3,31	80,22	6,96
14	63,73	1,36	67,54	3,71	81,08	9,15
15	65,21	4,23	70,09	4,05	83,17	9,94
16	66,82	4,78	73,25	4,29	85,40	10,96
17	67,13	6,81	73,94	3,89	85,51	10,01
Девочки						
7	51,66	3,28	55,58	3,41	65,92	10,24
8	51,88	3,72	57,21	3,32	65,93	5,76
9	53,74	3,51	57,90	3,49	67,02	6,17
10	55,24	3,01	59,80	3,34	68,09	6,53
11	55,63	2,40	60,29	2,86	70,96	6,98
12	55,80	3,86	61,85	4,22	71,64	13,79
13	58,82	3,81	63,53	3,70	72,08	12,40
14	59,39	4,46	63,86	4,07	72,85	8,21
15	60,89	3,20	64,01	3,24	73,45	5,607
16	62,63	2,54	65,86	3,34	74,20	8,88
17	62,83	3,35	65,94	3,95	74,69	6,65

Таблица В11. Возрастная динамика обхвата плеча (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	17,18	1,73	18,41	1,31	21,60	2,39
8	17,36	1,61	18,78	1,13	22,67	1,90
9	17,46	1,60	19,06	1,30	23,13	2,25
10	17,84	1,10	19,67	1,20	25,36	2,18
11	18,39	1,05	21,46	1,21	26,25	2,55
12	19,29	1,83	21,93	1,70	27,38	2,48
13	19,55	1,46	22,85	1,54	27,44	1,79
14	20,35	1,27	23,35	1,60	27,85	2,75
15	22,19	1,49	24,36	1,60	29,36	2,59
16	22,87	1,91	25,59	1,78	30,00	2,94
17	22,96	2,08	26,95	2,01	30,24	2,85
Девочки						
7	16,81	1,45	18,68	1,18	23,21	4,12
8	16,86	1,10	19,20	1,25	23,49	1,26
9	17,65	0,98	19,84	1,54	24,50	2,29
10	17,99	1,13	20,27	1,07	25,37	2,75
11	18,03	1,45	20,93	1,39	25,90	2,64
12	18,46	1,42	21,63	1,08	26,00	2,82
13	20,48	1,77	22,98	1,38	26,28	2,44
14	21,08	1,67	23,05	6,03	27,31	3,45
15	21,89	1,25	23,44	1,13	27,93	2,25
16	22,62	1,41	24,46	1,41	28,29	3,64
17	22,91	1,46	24,81	1,51	28,83	2,18

Таблица В12. Возрастная динамика обхвата предплечья (см) школьников
в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	16,82	1,49	17,73	1,08	20,03	1,91
8	17,02	1,58	17,97	1,27	20,88	1,53
9	17,20	1,51	18,46	0,90	21,01	1,40
10	17,54	1,06	19,08	1,36	22,81	1,68
11	18,48	0,71	20,24	1,83	23,35	1,37
12	19,25	1,82	20,56	1,20	23,56	2,81
13	19,83	1,18	21,51	1,10	24,14	1,51
14	20,88	2,26	22,18	1,26	24,45	2,18
15	21,53	1,54	23,12	1,15	26,20	2,03
16	21,95	1,21	24,02	1,37	26,68	1,70
17	22,04	2,10	26,95	2,01	27,28	1,65
Девочки						
7	16,38	1,23	18,02	0,94	20,63	2,42
8	16,62	1,19	18,21	1,22	21,01	1,68
9	16,93	0,99	19,06	1,04	21,88	1,55
10	17,41	1,02	19,34	0,79	22,55	1,60
11	17,68	0,83	19,88	1,20	22,70	1,59
12	18,14	1,01	20,58	0,93	23,12	2,58
13	19,68	1,64	21,47	1,03	23,66	2,55
14	19,71	1,19	21,51	1,12	23,77	1,89
15	20,03	1,16	21,63	1,06	23,91	1,80
16	20,95	1,08	22,27	1,11	24,02	2,13
17	21,35	1,04	22,57	1,14	24,68	1,57

Таблица В13. Возрастная динамика обхвата предплечья над запястьем (см)

ШКОЛЬНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОМАТОТИПА.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	12,03	1,13	12,89	1,02	14,74	1,49
8	12,28	0,79	13,12	0,85	15,04	1,08
9	12,43	0,89	13,34	0,82	15,11	1,52
10	12,59	0,51	13,99	0,81	16,25	1,54
11	12,95	0,59	14,12	0,82	16,30	1,34
12	13,39	1,19	14,36	1,05	16,37	1,95
13	13,55	1,22	14,90	0,79	16,45	1,01
14	13,87	0,42	15,37	0,83	16,51	1,56
15	14,55	0,92	15,98	0,75	17,33	1,14
16	14,66	0,77	16,48	0,51	17,36	1,12
17	15,69	1,91	16,91	0,95	17,58	1,01
Девочки						
7	11,90	0,96	12,92	0,78	14,69	1,69
8	12,12	0,79	13,12	0,75	14,75	0,84
9	12,43	0,79	13,62	0,86	15,51	1,14
10	12,47	0,90	14,03	0,84	15,90	1,55
11	12,54	1,02	14,22	0,88	16,17	1,30
12	13,36	1,01	14,50	0,86	16,24	4,71
13	13,65	1,16	14,55	0,87	16,26	8,25
14	13,93	1,34	14,75	0,65	16,76	1,24
15	13,98	0,68	14,78	0,53	16,95	1,14
16	14,21	1,07	15,33	0,89	17,26	1,56
17	14,51	0,77	15,34	0,80	17,96	0,99

Таблица В14. Возрастная динамика обхвата бедра (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	33,91	3,07	35,64	2,81	43,46	5,53
8	36,33	4,34	37,53	2,29	45,00	4,00
9	37,53	5,35	38,39	2,35	45,19	4,20
10	38,21	3,17	40,21	2,41	49,24	7,94
11	39,10	2,80	43,41	2,47	51,59	5,75
12	40,36	4,20	44,34	3,04	54,34	5,28
13	41,70	3,04	45,62	2,98	55,06	4,44
14	42,30	5,17	46,10	3,49	56,35	6,37
15	44,86	6,59	49,62	4,67	57,77	5,78
16	44,99	3,47	52,39	7,23	58,64	6,25
17	48,21	4,79	52,58	2,71	60,30	5,89
Девочки						
7	33,83	2,77	37,54	2,13	45,59	7,25
8	34,47	2,84	38,69	2,20	46,09	4,29
9	36,01	2,90	41,03	2,63	48,33	3,36
10	37,65	2,23	41,88	2,92	51,41	5,50
11	37,79	2,79	43,37	2,67	52,45	3,84
12	37,83	8,39	45,18	2,57	53,01	6,12
13	43,11	4,21	48,77	2,56	54,10	6,88
14	43,99	3,80	49,70	2,38	57,51	5,55
15	45,69	2,40	49,91	2,46	57,63	4,40
16	46,95	7,90	52,49	2,91	59,47	5,49
17	48,53	3,39	53,36	2,12	60,61	7,70

Таблица В15. Возрастная динамика обхвата голени (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	24,90	1,95	25,95	1,45	29,31	3,01
8	25,19	1,73	26,61	1,51	30,56	2,07
9	25,76	1,42	27,29	1,32	31,42	2,78
10	26,26	1,99	28,41	2,70	34,02	3,10
11	27,10	2,20	30,39	2,19	34,92	3,57
12	28,35	2,77	30,75	1,80	36,08	3,14
13	28,56	2,35	31,77	1,79	37,35	4,31
14	29,93	4,07	32,68	2,06	37,93	3,49
15	32,64	4,69	34,10	2,03	39,43	4,32
16	33,88	2,12	35,01	1,92	39,45	3,90
17	34,20	6,24	36,25	2,46	39,81	3,99
Девочки						
7	23,47	1,67	26,17	1,94	29,49	4,28
8	23,99	2,71	27,98	1,14	30,09	3,44
9	25,13	1,49	28,08	1,42	31,92	2,08
10	25,81	2,38	29,01	1,53	34,23	3,28
11	25,86	1,73	29,99	2,91	35,84	2,49
12	28,96	2,59	31,18	1,62	36,28	4,99
13	29,99	3,12	32,48	2,34	36,82	3,94
14	30,71	2,46	33,41	1,73	37,11	3,03
15	31,58	2,35	33,67	1,70	37,54	3,08
16	32,47	1,94	34,75	1,50	38,47	2,87
17	32,52	1,74	34,89	1,55	39,36	3,11

Таблица В16. Возрастная динамика обхвата голени над лодыжкой (см)
школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	17,78	1,74	18,73	1,17	20,89	2,50
8	18,12	1,43	18,98	1,06	21,55	1,36
9	18,21	1,37	19,45	1,00	21,59	1,93
10	18,35	1,22	20,09	1,28	23,95	2,53
11	18,77	1,43	20,63	1,28	24,03	2,57
12	19,35	1,80	21,37	1,54	24,60	2,23
13	19,64	1,36	22,06	1,17	24,74	1,35
14	20,23	2,32	22,37	1,39	24,87	2,88
15	21,43	3,99	23,01	1,23	25,09	3,28
16	21,59	1,24	23,26	1,19	25,79	1,74
17	22,10	1,03	23,56	0,83	25,87	2,06
Девочки						
7	17,32	0,99	18,55	1,02	20,52	2,34
8	17,35	1,29	18,98	1,14	21,58	2,31
9	17,75	1,16	19,69	1,03	22,57	2,26
10	18,01	1,28	20,04	0,99	22,58	2,26
11	18,31	1,01	20,76	0,89	22,66	1,59
12	19,34	2,01	20,89	0,95	23,76	1,87
13	19,85	2,24	21,44	0,98	23,81	2,27
14	20,11	2,06	21,69	1,55	23,95	1,83
15	20,13	0,91	21,88	1,12	23,97	1,31
16	20,66	1,42	22,31	0,97	24,29	1,46
17	20,92	1,26	22,65	1,17	24,48	1,90

Таблица В17. Возрастная динамика средней величины от суммы обхватов предплечья и голени (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	133,17	32,84	158,11	9,84	178,14	19,10
8	137,53	29,45	159,51	11,55	182,98	11,34
9	137,93	25,45	163,92	6,51	183,47	14,56
10	151,81	6,86	170,35	7,89	201,00	17,48
11	156,60	9,57	173,74	7,20	201,98	16,62
12	165,19	14,14	178,64	12,07	204,82	15,67
13	168,54	12,00	184,81	7,71	204,97	10,63
14	175,50	12,86	188,70	10,14	206,91	19,91
15	181,25	21,38	194,96	7,91	212,09	19,20
16	182,64	9,41	196,88	6,67	217,24	12,41
17	188,94	10,78	200,18	6,31	218,29	14,45
Девочки						
7	128,92	30,79	157,36	7,75	176,08	19,37
8	131,54	30,99	160,50	8,11	178,41	19,71
9	150,87	8,58	166,56	7,43	190,39	10,90
10	153,92	9,11	171,34	7,09	193,40	17,69
11	157,75	9,56	173,93	7,23	195,11	13,07
12	163,50	9,97	176,95	7,58	199,00	22,63
13	167,52	13,33	181,35	6,82	201,89	33,52
14	170,29	13,42	182,22	7,90	202,26	13,16
15	171,46	6,60	183,27	6,78	203,99	10,38
16	174,21	10,73	188,27	6,69	205,75	12,69
17	177,36	8,43	189,90	7,95	206,72	12,10

Таблица В18. Возрастная динамика толщины кожно-жировой складки под лопаткой (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	6,50	1,78	7,22	1,25	11,71	3,59
8	6,21	1,54	7,61	1,66	12,43	3,08
9	6,32	1,83	7,73	1,58	11,90	4,00
10	5,75	1,39	8,10	1,89	16,34	5,27
11	6,10	1,29	9,14	1,75	15,31	6,20
12	6,88	1,75	8,96	2,28	17,71	6,59
13	7,38	1,85	8,55	2,07	15,77	5,10
14	6,67	1,21	7,83	1,87	12,35	4,56
15	6,93	1,82	8,31	1,95	15,38	5,48
16	6,45	1,57	8,53	1,28	15,57	5,95
17	8,19	2,17	8,79	2,19	14,58	5,29
Девочки						
7	6,11	1,32	7,94	1,71	14,43	6,46
8	6,71	2,23	8,89	2,19	12,96	3,34
9	7,07	1,62	9,25	2,53	15,05	3,99
10	6,63	1,42	8,55	1,53	14,85	6,43
11	6,83	1,75	8,26	1,72	14,22	6,14
12	7,17	1,99	9,06	2,17	14,66	5,74
13	8,13	1,36	9,48	2,09	14,19	5,31
14	8,36	1,91	10,51	2,80	14,97	5,41
15	8,50	2,43	9,68	2,36	14,91	4,82
16	9,18	2,77	11,17	2,15	16,80	7,03
17	8,79	1,31	11,31	1,82	15,44	4,48

Таблица В19. Возрастная динамика толщины кожно-жировой складки на задней поверхности плеча (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	8,83	4,24	10,80	2,53	17,00	5,10
8	8,71	3,19	11,14	2,94	18,48	4,20
9	8,53	4,10	10,85	2,75	18,13	6,15
10	7,75	2,35	11,60	3,24	21,86	5,47
11	8,40	2,59	12,83	2,80	21,13	6,00
12	8,44	2,48	13,32	3,96	25,07	5,79
13	9,08	2,87	13,45	3,96	22,20	6,55
14	10,17	5,49	8,90	2,37	17,59	6,94
15	7,29	1,49	9,05	2,97	20,00	7,41
16	6,45	2,70	9,15	2,76	18,78	6,40
17	7,63	2,96	9,85	2,93	16,63	6,65
Девочки						
7	9,28	3,89	11,96	2,78	21,62	8,32
8	9,14	3,23	12,72	2,67	20,30	4,76
9	10,13	2,92	14,22	3,82	22,16	4,80
10	9,58	2,87	13,34	2,53	21,90	5,71
11	9,33	2,81	13,14	2,81	21,56	6,85
12	10,25	3,60	13,32	2,64	20,80	6,31
13	11,92	3,65	16,70	3,31	20,51	5,73
14	12,00	3,21	16,02	3,26	23,21	6,93
15	13,67	4,16	15,96	3,43	22,11	6,49
16	15,82	3,68	18,77	3,78	23,00	6,98
17	15,14	4,24	17,97	3,57	22,72	5,38

Таблица В20. Возрастная динамика толщины кожно-жировой складки на животе (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	8,17	3,64	10,35	3,11	20,67	7,99
8	7,84	4,60	9,77	3,10	25,62	8,27
9	7,54	4,42	9,75	3,33	26,45	13,03
10	7,13	2,60	11,78	5,56	30,59	9,39
11	6,80	1,55	14,86	5,30	30,84	11,72
12	7,13	2,06	16,25	6,53	38,07	13,01
13	8,69	2,90	14,33	4,62	32,43	11,31
14	7,67	3,14	10,38	3,15	24,26	11,50
15	7,07	2,02	10,69	3,67	29,63	11,17
16	6,55	1,86	11,41	4,69	29,00	14,55
17	9,25	4,68	12,30	4,82	27,79	12,49
Девочки						
7	7,17	2,09	10,65	3,03	26,24	13,30
8	7,29	1,54	11,92	4,16	25,91	7,67
9	7,87	2,77	13,81	3,69	29,42	8,67
10	9,84	3,39	14,41	4,60	31,35	10,01
11	8,17	3,19	14,09	4,89	29,93	14,27
12	9,33	4,83	13,45	4,49	29,94	10,96
13	12,21	5,15	16,88	4,42	25,78	9,19
14	12,79	5,56	17,20	4,55	31,18	12,49
15	13,00	4,73	19,32	4,37	27,60	7,59
16	15,94	5,74	20,73	4,08	29,37	11,50
17	16,07	4,92	19,38	5,75	30,11	8,52

Таблица В21. Возрастная динамика толщины кожно-жировой складки на бедре (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	11,67	4,12	14,83	3,30	26,00	7,75
8	11,47	5,02	15,56	4,60	30,52	7,63
9	10,37	4,12	16,73	4,45	30,61	11,04
10	9,69	3,30	17,08	8,62	35,07	8,77
11	11,30	3,37	19,48	4,77	34,41	10,22
12	11,63	4,22	21,36	5,59	40,46	10,97
13	12,23	4,53	19,40	5,69	36,57	10,53
14	12,17	3,87	13,79	4,77	28,79	11,00
15	10,43	3,63	13,79	4,16	32,56	13,33
16	8,73	2,80	14,09	3,96	28,00	12,24
17	9,63	3,48	14,64	4,02	27,63	11,72
Девочки						
7	11,67	4,64	16,61	3,98	35,62	13,02
8	11,36	3,08	18,74	4,43	32,26	7,12
9	13,47	4,03	20,34	4,19	35,95	7,28
10	13,53	4,79	19,21	4,96	36,60	8,11
11	11,83	4,47	19,40	3,95	33,89	11,60
12	15,42	6,39	19,16	4,31	35,91	10,60
13	17,29	4,79	23,48	4,44	31,84	9,03
14	18,43	5,72	22,33	4,23	36,38	9,73
15	19,83	7,02	23,89	3,94	31,91	8,86
16	21,18	5,56	26,93	4,93	35,37	11,18
17	23,64	14,97	25,36	4,39	34,11	6,29

Таблица В22. Возрастная динамика средней величины четырех кожно-жировых складок (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	8,79	3,30	10,80	2,01	18,85	5,71
8	8,54	3,62	11,02	2,59	21,76	5,13
9	8,31	3,12	11,27	2,52	21,77	8,07
10	7,58	2,00	12,14	4,32	25,97	6,37
11	8,15	1,55	14,08	3,06	25,42	7,88
12	8,52	2,13	14,97	3,77	30,33	8,09
13	9,35	2,74	13,93	3,38	26,74	7,73
14	9,17	3,26	10,23	2,53	20,75	7,99
15	7,93	1,79	10,46	2,31	24,39	8,88
16	7,05	1,62	10,79	2,66	22,84	9,34
17	8,67	2,85	11,39	2,85	21,66	8,66
Девочки						
7	8,56	2,76	11,79	2,32	24,48	9,62
8	8,63	2,14	13,07	2,67	22,86	5,17
9	9,63	2,61	14,41	3,05	25,64	5,03
10	9,89	2,74	13,88	2,88	26,18	6,62
11	9,04	2,62	13,72	2,64	24,90	9,21
12	10,54	3,64	13,75	2,73	25,33	7,69
13	12,39	3,23	16,63	2,75	23,08	6,44
14	12,89	3,53	16,52	2,90	26,44	7,81
15	13,75	3,98	17,21	2,62	24,14	6,24
16	15,53	4,01	19,40	2,77	26,13	8,49
17	15,91	5,69	18,51	2,70	25,60	4,82

Таблица В23. Возрастная динамика величины ширины эпифиза (мм) плеча (рука согнута в локтевом суставе) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	49,79	5,34	51,24	2,23	56,95	4,51
8	49,83	4,59	52,84	2,69	57,62	3,06
9	50,49	4,09	53,38	3,30	58,58	3,77
10	51,25	3,04	55,45	3,72	61,59	5,47
11	52,50	4,45	58,76	3,57	66,18	8,56
12	56,94	4,92	59,71	3,18	67,70	4,43
13	57,77	3,30	62,35	3,38	68,82	3,51
14	60,00	7,92	63,95	3,48	69,66	4,91
15	61,09	4,14	66,82	4,95	70,13	5,00
16	63,93	3,21	67,59	2,68	70,35	5,51
17	65,56	4,02	68,48	3,18	72,63	4,56
Девочки						
7	46,93	2,68	50,75	2,20	56,24	5,95
8	47,61	3,10	51,96	2,97	57,70	3,73
9	49,07	3,35	52,59	3,61	58,32	3,20
10	50,53	5,15	55,14	2,91	61,78	5,05
11	51,25	2,95	56,49	3,07	61,95	5,24
12	51,83	3,62	57,97	2,75	62,60	4,58
13	56,58	4,87	58,64	3,08	63,24	3,18
14	56,71	4,31	59,89	2,52	63,28	4,49
15	57,00	3,99	60,23	2,30	63,46	4,59
16	57,14	5,96	60,43	3,49	63,73	3,52
17	57,50	3,55	60,64	2,91	64,49	2,87

Таблица В24. Возрастная динамика величины ширины эпифизов костей предплечья (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	41,89	5,07	41,83	3,31	45,05	3,34
8	41,92	4,23	42,84	2,52	47,00	2,30
9	42,00	4,23	44,13	2,40	47,13	2,77
10	42,42	1,67	45,45	2,28	49,59	3,01
11	44,10	2,56	47,79	3,10	51,93	2,89
12	46,00	4,31	48,43	2,96	52,31	3,27
13	47,50	3,82	50,90	2,64	53,50	2,79
14	47,54	2,07	52,86	2,94	54,94	3,45
15	51,21	2,29	54,38	2,86	56,13	4,32
16	51,55	2,30	54,41	1,84	56,53	2,90
17	53,44	2,97	55,18	2,98	59,04	1,71
Девочки						
7	39,07	1,89	41,71	2,64	44,62	4,49
8	40,00	2,67	42,96	5,71	45,30	2,44
9	40,06	2,24	43,25	4,63	46,42	2,27
10	41,83	4,70	44,38	2,64	49,55	4,36
11	42,26	3,88	45,17	3,00	50,33	4,33
12	44,25	2,38	46,61	2,39	51,39	3,19
13	46,92	4,02	47,16	4,24	51,68	2,52
14	47,07	4,01	48,46	2,31	51,77	3,71
15	47,75	1,68	49,60	2,76	51,84	4,91
16	48,00	2,18	49,77	1,72	51,91	2,69
17	48,86	2,93	49,85	2,10	52,17	2,48

Таблица В25. Возрастная динамика величины ширины эпифиза бедра (мм)

ШКОЛЬНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОМАТОТИПА.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	70,17	8,48	77,11	2,98	85,29	8,33
8	71,68	7,23	79,09	3,34	86,48	5,63
9	72,68	6,20	80,60	3,68	86,90	5,84
10	73,44	8,02	82,13	5,64	92,41	8,45
11	79,30	3,16	84,72	4,70	96,81	6,82
12	82,44	6,56	87,18	3,53	97,75	7,91
13	83,00	4,09	89,81	4,94	99,09	8,49
14	83,31	4,56	91,38	4,28	99,97	7,89
15	85,82	7,12	93,21	4,38	101,74	8,38
16	85,93	3,63	93,93	4,37	101,88	6,64
17	88,38	6,04	96,55	4,78	103,52	6,53
Девочки						
7	68,07	9,02	74,16	2,50	82,76	8,98
8	68,94	6,02	74,40	4,79	82,95	4,52
9	70,53	8,10	77,91	4,18	86,89	6,05
10	70,95	9,63	80,14	4,10	90,85	9,34
11	75,42	5,16	81,34	4,18	92,20	5,87
12	76,36	4,09	82,55	4,33	95,70	10,62
13	76,83	3,83	85,90	4,02	97,43	6,25
14	80,46	9,71	87,14	5,19	98,83	9,09
15	80,86	4,80	88,29	4,93	99,89	9,05
16	82,50	8,22	88,77	4,12	100,00	9,60
17	84,47	4,74	88,87	3,96	100,13	10,60

Таблица В26. Возрастная динамика величины ширины эпифизов костей голени (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	55,75	4,59	56,87	3,98	59,24	4,17
8	56,47	6,37	57,31	3,98	59,86	3,37
9	56,97	5,54	57,69	4,80	61,58	5,18
10	57,69	4,73	61,79	5,12	63,56	5,29
11	61,25	5,89	62,90	4,16	64,66	5,54
12	62,00	7,21	63,82	4,56	66,89	4,76
13	65,15	7,38	67,18	4,48	68,93	4,78
14	65,50	3,73	67,45	4,38	69,74	5,25
15	66,71	4,41	68,88	4,85	69,78	5,16
16	67,50	4,32	69,40	4,21	72,00	5,77
17	67,91	4,43	72,54	4,99	75,11	6,04
Девочки						
7	53,29	3,68	55,45	3,20	58,52	3,49
8	53,72	3,12	56,17	3,38	59,00	3,87
9	55,00	4,00	57,41	2,42	60,74	4,70
10	55,05	3,92	57,86	3,65	61,25	6,06
11	56,00	4,51	61,14	4,41	62,67	4,35
12	58,25	2,26	62,38	5,28	62,91	6,04
13	59,67	3,92	62,48	5,09	63,32	4,01
14	59,83	5,06	62,75	5,62	63,64	4,73
15	60,79	3,93	62,73	5,03	64,25	5,02
16	61,06	2,66	63,57	3,96	65,25	4,71
17	61,43	3,76	64,00	4,94	65,64	5,18

Таблица В27. Возрастная динамика средней величины от суммы диаметров эпифизов плеча и бедра (мм) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	60,00	3,18	64,17	1,96	71,12	5,53
8	61,24	4,78	65,97	1,95	72,26	3,74
9	61,34	4,18	66,99	2,22	72,53	4,32
10	62,34	4,93	68,79	4,06	77,00	5,71
11	65,90	2,77	71,74	2,94	83,23	6,23
12	69,69	5,37	73,45	2,51	83,96	5,17
13	70,54	3,23	76,86	3,27	84,68	4,54
14	71,50	5,58	76,88	2,87	84,96	5,51
15	74,93	4,93	80,38	2,80	86,00	5,47
16	75,45	2,27	80,40	2,26	86,93	3,78
17	76,97	3,96	82,52	2,75	87,18	4,50
Девочки						
7	57,28	5,30	62,45	1,95	69,50	6,97
8	58,50	3,55	63,18	2,96	70,32	3,28
9	59,80	4,30	65,25	2,70	72,61	4,14
10	59,94	5,33	67,64	3,03	77,08	5,89
11	63,63	3,74	68,91	2,38	77,31	4,46
12	64,04	3,26	70,26	2,53	78,51	6,63
13	65,58	3,49	72,16	2,29	79,47	3,70
14	66,75	5,44	73,09	2,78	80,24	6,02
15	69,54	2,99	73,89	2,84	81,14	5,46
16	70,74	4,56	74,60	2,72	81,93	5,86
17	71,18	3,30	74,89	2,61	82,24	5,75

Таблица В28. Возрастная динамика ширины плеч (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	23,15	3,15	23,75	1,63	24,74	1,97
8	23,45	1,69	24,04	1,51	26,36	2,81
9	24,17	1,21	24,80	1,32	26,71	1,78
10	24,94	1,40	25,18	2,54	28,88	1,88
11	25,80	0,89	26,96	2,24	29,95	1,63
12	27,46	2,12	28,32	2,14	30,56	1,52
13	27,59	2,70	29,89	2,09	31,09	2,02
14	27,83	0,93	31,62	1,79	32,31	2,33
15	30,89	2,45	32,78	2,48	33,44	1,56
16	32,47	2,27	33,90	1,24	34,47	2,15
17	33,28	1,64	34,47	1,14	34,93	2,80
Девочки						
7	21,83	1,03	22,45	1,22	24,50	3,05
8	22,46	1,46	23,53	1,61	25,07	1,99
9	23,30	2,09	24,72	1,70	26,58	1,70
10	24,47	1,62	25,98	1,38	28,40	1,87
11	24,83	1,51	27,06	1,47	29,06	2,07
12	25,33	1,01	28,10	1,48	29,81	1,97
13	26,98	1,94	29,38	1,59	30,24	1,77
14	27,50	1,29	29,97	1,38	30,80	1,66
15	28,23	1,05	30,46	1,31	31,19	1,39
16	29,09	1,64	31,05	1,61	31,77	1,86
17	30,18	1,49	31,96	1,89	32,69	2,00

Таблица В29. Возрастная динамика ширины таза (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	19,08	2,18	19,71	1,58	22,31	1,91
8	19,21	1,24	20,13	1,31	22,95	1,75
9	19,32	1,43	20,49	1,10	23,16	2,08
10	20,16	1,08	21,59	1,02	24,91	2,06
11	21,90	1,02	22,76	1,02	25,88	2,87
12	22,97	2,06	23,71	2,03	27,61	1,61
13	23,54	2,18	25,08	1,80	28,42	1,40
14	24,42	1,36	26,07	1,64	29,21	2,83
15	25,43	2,26	27,49	2,44	30,47	2,00
16	27,00	2,26	28,84	1,25	30,76	2,06
17	27,94	1,24	29,50	1,67	31,78	2,38
Девочки						
7	18,06	0,76	19,41	1,22	22,26	3,35
8	18,71	1,12	20,11	1,11	22,59	1,64
9	19,50	1,43	21,34	1,17	22,92	2,15
10	20,84	1,30	21,60	1,81	25,50	1,65
11	21,04	1,71	23,24	1,24	26,15	1,80
12	22,58	1,74	24,52	1,33	27,91	2,36
13	24,21	1,73	26,23	1,57	28,06	1,76
14	25,50	2,03	27,06	1,35	28,97	1,92
15	26,17	1,48	27,39	1,82	29,11	1,39
16	26,74	1,12	27,97	1,93	30,00	2,51
17	26,82	1,88	28,47	1,72	30,08	1,48

Таблица В30. Возрастная динамика поперечного диаметра грудной клетки (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	18,00	1,19	18,25	0,83	19,50	1,86
8	18,55	1,45	18,87	0,84	20,55	1,77
9	18,99	1,68	19,31	0,88	21,15	1,53
10	19,40	2,67	19,80	1,01	22,83	1,48
11	19,47	0,70	20,84	0,93	23,39	2,01
12	20,81	1,75	21,43	1,50	24,52	2,10
13	20,83	2,95	22,76	1,36	25,17	2,02
14	21,62	0,82	23,77	1,34	25,28	2,45
15	23,39	2,57	25,14	1,46	27,28	3,16
16	24,36	1,91	26,37	1,57	28,35	3,40
17	25,94	3,55	27,03	1,41	28,88	2,95
Девочки						
7	17,36	1,07	17,83	0,75	19,64	2,78
8	17,61	1,27	18,39	0,80	20,01	1,23
9	18,07	1,27	18,75	1,20	21,55	1,67
10	18,68	1,04	19,74	0,95	22,73	1,52
11	18,75	1,08	20,40	1,26	23,13	2,04
12	19,54	1,79	21,47	1,08	24,16	2,38
13	21,19	1,42	22,30	1,12	24,32	2,11
14	22,00	0,94	22,78	1,05	24,39	2,00
15	22,38	1,23	23,11	1,31	24,89	1,45
16	23,00	1,29	23,95	1,35	24,90	2,51
17	23,44	1,04	24,28	1,27	25,11	1,84

Таблица В31. Возрастная динамика сагиттального диаметра грудной клетки (см) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	12,13	0,71	12,84	0,60	14,74	1,22
8	12,34	0,87	13,27	0,73	15,26	1,10
9	12,43	0,85	13,40	0,68	15,27	1,06
10	12,56	0,83	14,06	0,82	16,81	1,03
11	13,10	1,20	14,36	1,05	16,96	2,45
12	13,34	0,83	14,96	1,00	17,34	1,42
13	13,50	1,29	15,38	0,82	18,17	1,18
14	14,25	0,99	15,86	1,55	18,32	1,80
15	15,00	1,09	17,28	0,97	19,85	2,27
16	15,05	1,60	17,81	1,19	20,39	2,18
17	16,25	1,59	18,09	1,23	20,71	2,04
Девочки						
7	11,64	0,84	12,59	0,62	14,40	1,62
8	11,71	0,67	12,70	0,57	14,72	1,30
9	12,17	0,67	13,33	0,71	15,03	1,21
10	12,53	0,98	13,83	0,72	15,98	1,74
11	12,83	0,91	13,89	0,82	16,22	1,57
12	12,91	0,62	14,61	1,00	16,36	1,78
13	13,42	0,76	15,65	0,66	16,93	1,42
14	13,93	1,34	15,88	0,97	17,53	1,78
15	14,12	1,33	15,94	1,01	17,79	1,55
16	14,35	1,28	16,02	1,13	17,92	1,66
17	14,76	1,74	16,72	1,16	18,60	1,65

Таблица В32. Возрастная динамика индекса формы грудной клетки (см)
школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	67,52	4,44	70,40	2,93	75,83	5,32
8	66,88	6,63	70,37	3,78	74,53	5,51
9	66,68	6,51	69,40	2,62	73,78	5,37
10	65,37	7,94	69,10	3,99	73,44	4,32
11	65,22	6,72	69,01	5,62	72,84	11,50
12	64,73	5,50	68,95	3,72	72,60	5,51
13	64,27	6,90	67,65	3,42	72,27	7,41
14	64,07	6,66	67,45	5,73	71,84	7,34
15	63,96	7,76	66,87	4,02	71,27	7,79
16	63,50	8,88	65,62	3,75	70,91	8,32
17	62,23	9,41	65,28	3,99	70,61	11,64
Девочки						
7	67,59	6,09	71,18	2,80	74,36	5,70
8	66,77	5,05	70,13	3,14	73,91	5,44
9	65,89	5,30	69,18	2,94	73,48	4,08
10	64,12	4,91	69,08	3,07	72,69	5,67
11	63,55	6,96	68,76	3,76	71,52	7,70
12	65,39	6,88	67,21	5,44	72,77	7,15
13	64,59	5,60	66,86	2,98	72,43	7,67
14	63,38	6,21	66,03	3,72	72,07	6,82
15	63,20	6,86	65,87	5,31	71,60	6,33
16	62,19	6,79	65,49	3,41	70,96	5,23
17	60,13	7,56	65,17	4,48	70,52	5,92

Таблица В33. Абсолютные (абс.) и относительные (отн.) значения ежегодных приростов соматометрических признаков у мальчиков-школьников г. Гомеля различных соматотипов, выраженные в процентах общего прироста от 7 до 17 лет.

Соматометрический признак	Соматотип	Приросты	Ежегодные приросты										Общий прирост (абсолютные значения)
			7-8 лет	8-9 лет	9-10 лет	10-11 лет	11-12 лет	12-13 лет	13-14 лет	14-15 лет	15-16 лет	16-17 лет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ДТ	Л	абс. (см)	4,30	1,10	5,18	7,91	8,07	1,95	0,50	11,46	5,69	6,39	52,55
		отн. (%)	8,18	2,09	9,86	15,05	15,36	3,71	0,95	21,81	10,83	12,16	
	М	абс. (см)	5,71	5,66	3,78	6,71	5,30	6,87	8,79	6,74	1,55	2,02	53,13
		отн. (%)	10,75	10,65	7,11	12,63	9,98	12,93	16,54	12,69	2,92	3,80	
	Г	абс. (см)	2,86	6,18	7,56	5,31	4,63	7,45	5,97	3,85	4,35	0,99	49,15
		отн. (%)	5,82	12,57	15,38	10,80	9,42	15,16	12,15	7,83	8,85	2,01	
Длина корпуса	Л	абс. (см)	3,20	1,53	0,17	3,08	3,65	0,29	0,53	4,00	2,72	4,74	23,91
		отн. (%)	13,38	6,40	0,71	12,88	15,27	1,21	2,22	16,73	11,38	19,82	
	М	абс. (см)	1,29	2,37	2,20	2,42	1,98	3,50	2,75	3,39	1,91	2,52	24,33
		отн. (%)	5,30	9,74	9,04	9,95	8,14	14,39	11,30	13,93	7,85	10,36	
	Г	абс. (см)	0,17	2,88	3,69	2,78	1,09	3,74	2,55	1,60	2,66	1,72	22,88
		отн. (%)	0,74	12,59	16,13	12,15	4,76	16,35	11,15	6,99	11,63	7,52	
Длина руки	Л	абс. (см)	0,81	3,85	0,97	4,04	4,18	1,68	1,35	3,69	1,00	5,92	27,49
		отн. (%)	2,95	14,01	3,53	14,70	15,21	6,11	4,91	13,42	3,64	21,54	
	М	абс. (см)	2,18	3,32	0,67	2,79	4,22	2,56	5,27	2,63	1,05	1,53	26,22
		отн. (%)	8,31	12,66	2,56	10,64	16,09	9,76	20,10	10,03	4,00	5,84	
	Г	абс. (см)	0,20	3,69	2,55	2,53	2,98	1,44	3,86	3,18	0,72	1,28	22,43
		отн. (%)	0,89	16,45	11,37	11,28	13,29	6,42	17,21	14,18	3,21	5,71	

Продолжение таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина ноги	Л	абс. (см)	1,11	3,11	1,46	4,84	4,41	1,66	0,07	7,36	0,08	4,54	28,64
		отн. (%)	3,88	10,86	5,10	16,90	15,40	5,80	0,24	25,70	0,28	15,85	
	М	абс. (см)	2,44	3,28	1,58	4,28	3,33	3,37	6,04	2,35	0,14	1,00	27,81
		отн. (%)	8,77	11,79	5,68	15,39	11,97	12,12	21,72	8,45	0,50	3,60	
МТ	Г	абс. (см)	2,69	3,29	3,88	2,53	3,54	3,71	3,42	2,24	1,70	0,26	27,26
		отн. (%)	9,87	12,07	14,23	9,28	12,99	13,61	12,55	8,22	6,24	0,95	
	Л	абс. (кг)	0,60	1,01	0,87	4,02	4,93	1,17	0,64	10,37	2,70	7,50	33,81
		отн. (%)	1,77	2,99	2,57	11,89	14,58	3,46	1,89	30,67	7,99	22,18	
	М	абс. (кг)	2,31	2,00	4,38	4,41	3,87	4,74	4,78	7,34	3,73	3,11	40,67
		отн. (%)	5,68	4,92	10,77	10,84	9,52	11,65	11,75	18,05	9,17	7,65	
	Г	абс. (кг)	3,33	2,38	9,96	4,93	5,40	5,78	1,62	11,57	2,18	1,99	49,14
		отн. (%)	6,78	4,84	20,27	10,03	10,99	11,76	3,30	23,54	4,44	4,05	
ИМТ	Л	абс. (кг/м ²)	0,70	0,06	0,20	0,21	0,51	0,18	0,08	0,45	0,28	0,69	3,36
		отн. (%)	20,83	1,79	5,95	6,25	15,18	5,36	2,38	13,39	8,33	20,54	
	М	абс. (кг/м ²)	0,24	0,08	1,04	0,49	0,35	0,14	0,25	0,81	0,88	0,50	4,78
		отн. (%)	5,02	1,67	21,76	10,25	7,32	2,93	5,23	16,95	18,41	10,46	
	Г	абс. (кг/м ²)	1,03	0,46	2,49	0,52	0,85	0,03	0,70	1,49	0,16	0,98	8,71
		отн. (%)	11,83	5,28	28,59	5,97	9,76	0,34	8,04	17,11	1,84	11,25	
	Л	абс. (см)	0,41	0,60	0,31	0,48	0,18	0,20	0,20	0,56	0,37	0,48	3,79
		отн. (%)	10,82	15,83	8,18	12,66	4,75	5,28	5,28	14,78	9,76	12,66	
Обхват головы	М	абс. (см)	0,45	0,15	0,68	0,55	0,35	0,10	1,10	0,06	0,34	0,56	4,34
		отн. (%)	10,37	3,46	15,67	12,67	8,06	2,30	25,35	1,38	7,83	12,90	
	Г	абс. (см)	0,41	0,13	0,38	0,19	0,72	0,83	0,55	0,73	0,20	0,38	4,52
		отн. (%)	9,07	2,88	8,41	4,20	15,93	18,36	12,17	16,15	4,42	8,41	

Продолжение таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхват шеи	Л	абс. (см)	0,21	0,40	0,25	0,32	0,60	0,38	0,41	1,88	1,42	0,86	6,73
		отн. (%)	3,12	5,94	3,71	4,75	8,92	5,65	6,09	27,93	21,10	12,78	
	М	абс. (см)	0,41	1,11	0,10	0,23	0,38	0,88	1,70	1,38	0,97	0,23	7,39
		отн. (%)	5,55	15,02	1,35	3,11	5,14	11,91	23,00	18,67	13,13	3,11	
	Г	абс. (см)	0,49	1,24	0,47	0,57	0,45	0,62	0,42	2,44	1,12	0,30	8,12
		отн. (%)	6,03	15,27	5,79	7,02	5,54	7,64	5,17	30,05	13,79	3,69	
ОГК	Л	абс. (см)	0,91	1,01	0,63	2,93	3,32	1,52	0,10	6,96	2,05	3,25	22,68
		отн. (%)	4,01	4,45	2,78	12,92	14,64	6,70	0,44	30,69	9,04	14,33	
	М	абс. (см)	1,69	0,54	2,68	4,44	1,37	3,02	2,17	6,05	4,10	2,10	28,16
		отн. (%)	6,00	1,92	9,52	15,77	4,87	10,72	7,71	21,48	14,56	7,46	
	Г	абс. (см)	2,61	0,75	6,95	2,57	3,51	1,03	0,77	8,83	1,49	0,32	28,83
		отн. (%)	9,05	2,60	24,11	8,91	12,17	3,57	2,67	30,63	5,17	1,11	
Обхват талии	Л	абс. (см)	0,90	1,30	0,29	2,07	2,26	1,50	2,12	1,48	1,61	0,31	13,84
		отн. (%)	6,50	9,39	2,10	14,96	16,33	10,84	15,32	10,69	11,63	2,24	
	М	абс. (см)	0,47	0,36	2,52	4,00	1,24	0,50	1,89	2,55	3,16	0,69	17,38
		отн. (%)	2,70	2,07	14,50	23,01	7,13	2,88	10,87	14,67	18,18	3,97	
	Г	абс. (см)	1,42	0,70	6,42	1,15	4,07	0,30	0,86	2,09	2,23	0,11	19,35
		отн. (%)	7,34	3,62	33,18	5,94	21,03	1,55	4,44	10,80	11,52	0,57	
Обхват плеча	Л	абс. (см)	0,18	0,10	0,38	0,55	0,90	0,26	0,80	1,84	0,68	0,09	5,78
		отн. (%)	3,11	1,73	6,57	9,52	15,57	4,50	13,84	31,83	11,76	1,56	
	М	абс. (см)	0,37	0,28	0,61	1,79	0,47	0,92	0,50	1,01	1,23	1,36	8,54
		отн. (%)	4,33	3,28	7,14	20,96	5,50	10,77	5,85	11,83	14,40	15,93	
	Г	абс. (см)	1,07	0,46	2,23	0,89	1,13	0,06	0,41	1,51	0,64	0,24	8,64
		отн. (%)	12,38	5,32	25,81	10,30	13,08	0,69	4,75	17,48	7,41	2,78	

Продолжение таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхват предплечья	Л	абс. (см)	0,20	0,18	0,34	0,94	0,77	0,58	1,05	0,65	0,42	0,09	5,22
		отн. (%)	3,83	3,45	6,51	18,01	14,75	11,11	20,11	12,45	8,05	1,72	
	М	абс. (см)	0,24	0,49	0,62	1,16	0,32	0,95	0,67	0,94	0,90	2,93	9,22
		отн. (%)	2,60	5,31	6,72	12,58	3,47	10,30	7,27	10,20	9,76	31,78	
	Г	абс. (см)	0,85	0,13	1,80	0,54	0,21	0,58	0,31	1,75	0,48	0,60	7,25
		отн. (%)	11,72	1,79	24,83	7,45	2,90	8,00	4,28	24,14	6,62	8,28	
	Л	абс. (см)	0,25	0,15	0,16	0,36	0,44	0,16	0,32	0,68	0,11	1,03	3,66
		отн. (%)	6,83	4,10	4,37	9,84	12,02	4,37	8,74	18,58	3,01	28,14	
Обхват предплечья над запястьем	М	абс. (см)	0,23	0,22	0,65	0,13	0,24	0,54	0,47	0,61	0,50	0,43	4,02
		отн. (%)	5,72	5,47	16,17	3,23	5,97	13,43	11,69	15,17	12,44	10,70	
	Г	абс. (см)	0,30	0,07	1,14	0,05	0,07	0,08	0,06	0,82	0,03	0,22	2,84
		отн. (%)	10,56	2,46	40,14	1,76	2,46	2,82	2,11	28,87	1,06	7,75	
Обхват бедер	Л	абс. (см)	2,42	1,20	0,68	0,89	1,26	1,34	0,60	2,56	0,13	3,22	14,30
		отн. (%)	16,92	8,39	4,76	6,22	8,81	9,37	4,20	17,90	0,91	22,52	
	М	абс. (см)	1,89	0,86	1,82	3,20	0,93	1,28	0,48	3,52	2,77	0,19	16,94
		отн. (%)	11,16	5,08	10,74	18,89	5,49	7,56	2,83	20,78	16,35	1,12	
	Г	абс. (см)	1,54	0,19	4,05	2,35	2,75	0,72	1,29	1,42	0,87	1,66	16,84
		отн. (%)	9,14	1,13	24,05	13,95	16,33	4,28	7,66	8,43	5,17	9,86	
	Л	абс. (см)	0,29	0,57	0,50	0,84	1,25	0,21	1,37	2,71	1,24	0,32	9,30
		отн. (%)	3,12	6,13	5,38	9,03	13,44	2,26	14,73	29,14	13,33	3,44	
Обхват голени	М	абс. (см)	0,66	0,68	1,12	1,98	0,36	1,02	0,91	1,42	0,91	1,24	10,30
		отн. (%)	6,41	6,60	10,87	19,22	3,50	9,90	8,83	13,79	8,83	12,04	
	Г	абс. (см)	1,25	0,86	2,60	0,90	1,16	1,27	0,58	1,50	0,02	0,36	10,50
		отн. (%)	11,90	8,19	24,76	8,57	11,05	12,10	5,52	14,29	0,19	3,43	

Продолжение таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхват голени над лодыжками	Л	абс. (см)	0,34	0,09	0,14	0,42	0,58	0,29	0,59	1,20	0,16	0,51	4,32
		отн. (%)	7,87	2,08	3,24	9,72	13,43	6,71	13,66	27,78	3,70	11,81	
	М	абс. (см)	0,25	0,47	0,64	0,54	0,74	0,69	0,31	0,64	0,25	0,30	4,83
		отн. (%)	5,18	9,73	13,25	11,18	15,32	14,29	6,42	13,25	5,18	6,21	
КЖС под лопаткой	Г	абс. (см)	0,66	0,04	2,36	0,08	0,57	0,14	0,13	0,22	0,70	0,08	4,98
		отн. (%)	13,25	0,80	47,39	1,61	11,45	2,81	2,61	4,42	14,06	1,61	
	Л	абс. (мм)	-0,29	0,11	-0,5	0,35	0,78	0,50	-0,71	0,26	-0,48	1,74	1,69
	М	абс. (мм)	0,39	0,12	0,37	1,04	-0,18	-0,41	-0,72	0,48	0,22	0,26	1,57
КЖС на задней поверхности плеча	Г	абс. (мм)	0,72	-0,53	4,44	-1,03	2,40	-1,94	-3,42	3,03	0,19	-0,99	2,87
	Л	абс. (мм)	-0,12	-0,18	-0,78	0,65	0,04	0,64	1,09	-2,88	-0,84	1,18	-1,20
	М	абс. (мм)	0,34	-0,29	0,75	1,23	0,49	0,13	-4,55	0,15	0,10	0,70	-0,95
	Г	абс. (мм)	1,48	-0,35	3,73	-0,73	3,94	-2,87	-4,61	2,41	-1,22	-2,15	-0,37
КЖС на животе	Л	абс (мм)	-0,33	-0,30	-0,41	-0,33	0,33	1,56	-1,02	-0,60	-0,52	2,70	1,08
	М	абс. (мм)	-0,58	-0,02	2,03	3,08	1,39	-1,92	-3,95	0,31	0,72	0,89	1,95
	Г	абс. (мм)	4,95	0,83	4,14	0,25	7,23	-5,64	-8,17	5,37	-0,63	-1,21	7,12
	Л	абс (мм)	-0,20	-1,10	-0,68	1,61	0,33	0,60	-0,06	-1,74	-1,70	0,90	-2,04
КЖС на бедре	М	абс. (мм)	0,73	1,17	0,35	2,40	1,88	-1,96	-5,61	0,00	0,30	0,55	-0,19
	Г	абс. (мм)	4,52	0,09	4,46	-0,66	6,05	-3,89	-7,78	3,77	-4,56	-0,37	1,63
	Л	абс. (см)	0,04	0,66	0,76	1,25	4,44	0,83	2,23	1,09	2,84	1,63	15,77
		отн. (%)	0,25	4,19	4,82	7,93	28,15	5,26	14,14	6,91	18,01	10,34	
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	М	абс. (см)	1,60	0,54	2,07	3,31	0,95	2,64	1,60	2,87	0,77	0,89	17,24
		отн. (%)	9,28	3,13	12,01	19,20	5,51	15,31	9,28	16,65	4,47	5,16	
	Г	абс. (см)	0,67	0,96	3,01	4,59	1,52	1,12	0,84	0,47	0,22	2,28	15,68
		отн. (%)	4,27	6,12	19,20	29,27	9,69	7,14	5,36	3,00	1,40	14,54	

Продолжение таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ШЭ предплечья	Л	абс. (см)	0,03	0,08	0,42	1,68	1,90	1,50	0,04	3,67	0,34	1,89	11,55
		отн. (%)	0,26	0,69	3,64	14,55	16,45	12,99	0,35	31,77	2,94	16,36	
	М	абс. (см)	1,01	1,29	1,32	2,34	0,64	2,47	1,96	1,52	0,03	0,77	13,35
		отн. (%)	7,57	9,66	9,89	17,53	4,79	18,50	14,68	11,39	0,22	5,77	
	Г	абс. (см)	1,95	0,13	2,46	2,34	0,38	1,19	1,44	1,19	0,40	2,51	13,99
		отн. (%)	13,94	0,93	17,58	16,73	2,72	8,51	10,29	8,51	2,86	17,94	
ШЭ бедра	Л	абс. (см)	1,51	1,00	0,76	5,86	3,14	0,56	0,31	2,51	0,11	2,45	18,21
		отн. (%)	8,29	5,49	4,17	32,18	17,24	3,08	1,70	13,78	0,60	13,45	
	М	абс. (см)	1,98	1,51	1,53	2,59	2,46	2,63	1,57	1,83	0,72	2,62	19,44
		отн. (%)	10,19	7,77	7,87	13,32	12,65	13,53	8,08	9,41	3,70	13,48	
	Г	абс. (см)	1,19	0,42	5,51	4,40	0,94	1,34	0,88	1,77	0,14	1,64	18,23
		отн. (%)	6,53	2,30	30,22	24,14	5,16	7,35	4,83	9,71	0,77	9,00	
ШЭ голени	Л	абс. (см)	0,72	0,50	0,72	3,56	0,75	3,15	0,35	1,21	0,79	0,41	12,16
		отн. (%)	5,92	4,11	5,92	29,28	6,17	25,90	2,88	9,95	6,50	3,37	
	М	абс. (см)	0,44	0,38	4,10	1,11	0,92	3,36	0,27	1,43	0,52	3,14	15,67
		отн. (%)	2,81	2,43	26,16	7,08	5,87	21,44	1,72	9,13	3,32	20,04	
	Г	абс. (см)	0,62	1,72	1,98	1,10	2,23	2,04	0,81	0,04	2,22	3,11	15,87
		отн. (%)	3,91	10,84	12,48	6,93	14,05	12,85	5,10	0,25	13,99	19,60	
Ширина плеч	Л	абс. (см)	0,30	0,72	0,77	0,86	1,66	0,13	0,24	3,06	1,58	0,81	10,13
		отн. (%)	2,96	7,11	7,60	8,49	16,39	1,28	2,37	30,21	15,60	8,00	
	М	абс. (см)	0,29	0,76	0,38	1,78	1,36	1,57	1,73	1,16	1,12	0,57	10,72
		отн. (%)	2,71	7,09	3,54	16,60	12,69	14,65	16,14	10,82	10,45	5,32	
	Г	абс. (см)	1,62	0,35	2,17	1,07	0,61	0,53	1,22	1,13	1,03	0,46	10,19
		отн. (%)	15,90	3,43	21,30	10,50	5,99	5,20	11,97	11,09	10,11	4,51	

Окончание таблицы В33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ширина таза	Л	абс. (см)	0,13	0,11	0,84	1,74	1,07	0,57	0,88	1,01	1,57	0,94	8,86
		отн. (%)	1,47	1,24	9,48	19,64	12,08	6,43	9,93	11,40	17,72	10,61	
	М	абс. (см)	0,42	0,36	1,10	1,17	0,95	1,37	0,99	1,42	1,35	0,66	9,79
		отн. (%)	4,29	3,68	11,24	11,95	9,70	13,99	10,11	14,50	13,79	6,74	
	Г	абс. (см)	0,64	0,21	1,75	0,97	1,73	0,81	0,79	1,26	0,29	1,02	9,47
		отн. (%)	6,76	2,22	18,48	10,24	18,27	8,55	8,34	13,31	3,06	10,77	
ПДГК	Л	абс. (см)	0,55	0,44	0,41	0,07	1,34	0,02	0,79	1,77	0,97	1,58	7,94
		отн. (%)	6,93	5,54	5,16	0,88	16,88	0,25	9,95	22,29	12,22	19,90	
	М	абс. (см)	0,62	0,44	0,49	1,04	0,59	1,33	1,01	1,37	1,23	0,66	8,78
		отн. (%)	7,06	5,01	5,58	11,85	6,72	15,15	11,50	15,60	14,01	7,52	
	Г	абс. (см)	1,05	0,60	1,68	0,56	1,13	0,65	0,11	2,00	1,07	0,53	9,38
		отн. (%)	11,19	6,40	17,91	5,97	12,05	6,93	1,17	21,32	11,41	5,62	
СДГК	Л	абс. (см)	0,21	0,09	0,13	0,54	0,24	0,16	0,75	0,75	0,05	1,20	4,12
		отн. (%)	5,10	2,18	3,16	13,11	5,83	3,88	18,20	18,20	1,21	29,13	
	М	абс. (см)	0,43	0,13	0,66	0,30	0,60	0,42	0,48	1,42	0,53	0,28	5,25
		отн. (%)	8,19	2,48	12,57	5,71	11,43	8,00	9,14	27,05	10,10	5,33	
	Г	абс. (см)	0,52	0,01	1,54	0,15	0,38	0,83	0,15	1,53	0,54	0,32	5,97
		отн. (%)	8,71	0,17	25,80	2,51	6,37	13,90	2,51	25,63	9,05	5,36	

Таблица В34. Абсолютные (абс.) и относительные (отн.) значения ежегодных приростов соматометрических признаков у девочек-школьниц г. Гомеля различных соматотипов, выраженные в процентах общего прироста от 7 до 17 лет.

Соматометрический признак	Соматотип	Приросты	Ежегодные приросты										Общий прирост (абсолютные значения)	
			7-8 лет	8-9 лет	9-10 лет	10-11 лет	11-12 лет	12-13 лет	13-14 лет	14-15 лет	15-16 лет	16-17 лет		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ДТ	Л	абс. (см)	2,50	5,92	3,78	3,98	7,90	8,82	5,13	1,73	0,86	5,98	46,6	
		отн. (%)	5,36	12,70	8,11	8,54	16,95	18,93	11,01	3,71	1,85	12,83		
	М	абс. (см)	4,15	6,31	5,29	7,13	6,70	6,57	2,47	1,01	0,37	2,07	42,07	
		отн. (%)	9,86	15,00	12,57	16,95	15,93	15,62	5,87	2,40	0,88	4,92		
Длина корпуса	Г	абс. (см)	5,69	4,55	8,55	5,46	7,19	2,14	2,57	0,83	1,91	0,50	39,39	
		отн. (%)	14,45	11,55	21,71	13,86	18,25	5,43	6,52	2,11	4,85	1,27		
	Л	абс. (см)	2,20	0,64	2,25	1,63	3,80	3,53	3,05	0,77	0,22	1,22	19,31	
		отн. (%)	11,39	3,31	11,65	8,44	19,68	18,28	15,79	3,99	1,14	6,32		
Длина руки	М	абс. (см)	0,67	0,65	2,28	4,36	3,06	3,54	0,66	0,22	0,85	1,26	17,55	
		отн. (%)	3,82	3,70	12,99	24,84	17,44	20,17	3,76	1,25	4,84	7,18		
	Г	абс. (см)	2,56	1,70	4,61	0,89	5,07	0,62	0,20	0,85	1,04	0,23	17,77	
		отн. (%)	14,41	9,57	25,94	5,01	28,53	3,49	1,13	4,78	5,85	1,29		
Длина руки	Л	абс. (см)	0,82	3,01	0,30	2,94	2,60	5,17	3,36	0,12	0,34	1,07	19,73	
		отн. (%)	4,16	15,25	1,52	14,90	13,18	26,20	17,03	0,61	1,72	5,42		
	М	абс. (см)	2,04	1,96	4,79	1,10	4,68	0,30	2,45	0,24	0,35	0,11	18,02	
		отн. (%)	11,32	10,88	26,58	6,10	25,97	1,66	13,60	1,33	1,94	0,61		
Длина руки	Г	абс. (см)	1,13	2,99	1,43	5,08	4,32	0,26	0,41	1,14	0,26	0,11	17,13	
		отн. (%)	6,60	17,45	8,35	29,66	25,22	1,52	2,39	6,65	1,52	0,64		

Продолжение таблицы В34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина ноги	Л	абс. (см)	0,30	5,28	1,80	2,07	4,10	5,3	2,08	0,73	0,11	1,06	22,83
		отн. (%)	1,31	23,13	7,88	9,07	17,96	23,22	9,11	3,20	0,48	4,64	
	М	абс. (см)	1,55	5,66	3,00	2,78	3,64	3,03	1,81	0,80	0,11	0,21	22,59
		отн. (%)	6,86	25,06	13,28	12,31	16,11	13,41	8,01	3,54	0,49	0,93	
	Г	абс. (см)	3,14	2,84	3,94	4,57	2,12	1,52	2,87	0,18	0,17	0,67	22,02
		отн. (%)	14,26	12,90	17,89	20,75	9,63	6,90	13,03	0,82	0,77	3,04	
МТ	Л	абс. (кг)	0,78	1,99	1,78	0,96	4,65	8,10	3,09	1,58	3,29	0,65	26,87
		отн. (%)	2,90	7,41	6,62	3,57	17,31	30,15	11,50	5,88	12,24	2,42	
	М	абс. (кг)	1,70	3,37	3,28	3,60	4,66	7,71	2,84	0,68	2,89	0,94	31,67
		отн. (%)	5,37	10,64	10,36	11,37	14,71	24,34	8,97	2,15	9,13	2,97	
	Г	абс. (кг)	1,61	4,68	7,14	2,17	8,68	0,97	3,43	0,46	3,36	0,99	33,49
		отн. (%)	4,81	13,97	21,32	6,48	25,92	2,90	10,24	1,37	10,03	2,96	
ИМТ	Л	абс. (кг/м ²)	0,52	0,15	0,10	0,22	0,39	1,47	0,16	0,29	0,09	0,45	3,84
		отн. (%)	13,54	3,91	2,60	5,73	10,16	38,28	4,17	7,55	2,34	11,72	
	М	абс. (кг/м ²)	0,01	0,35	0,43	0,08	0,53	1,58	0,47	0,01	0,47	0,49	4,42
		отн. (%)	0,23	7,92	9,73	1,81	11,99	35,75	10,63	0,23	10,63	11,09	
	Г	абс. (кг/м ²)	0,66	0,49	0,69	0,13	0,03	0,48	0,22	0,11	0,20	0,66	3,67
		отн. (%)	17,98	13,35	18,80	3,54	0,82	13,08	5,99	3,00	5,45	17,98	
Обхват головы	Л	абс. (см)	0,09	0,24	0,45	0,49	0,73	0,12	0,14	0,20	0,66	0,30	3,42
		отн. (%)	2,63	7,02	13,16	14,33	21,35	3,51	4,09	5,85	19,30	8,77	
	М	абс. (см)	0,25	0,60	0,02	0,02	0,86	0,48	0,50	0,08	0,35	0,14	3,30
		отн. (%)	7,58	18,18	0,61	0,61	26,06	14,55	15,15	2,42	10,61	4,24	
	Г	абс. (см)	0,42	0,07	0,21	0,40	0,39	0,22	0,28	0,20	0,40	0,72	3,31
		отн. (%)	12,69	2,11	6,34	12,08	11,78	6,65	8,46	6,04	12,08	21,75	

Продолжение таблицы В34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхват шеи	Л	абс. (см)	0,08	0,06	0,72	0,98	0,22	0,21	0,98	0,02	1,26	0,34	4,87
		отн. (%)	1,64	1,23	14,78	20,12	4,52	4,31	20,12	0,41	25,87	6,98	
	М	абс. (см)	0,42	0,19	0,72	0,54	0,81	1,00	0,07	0,06	0,65	0,41	4,87
		отн. (%)	8,62	3,90	14,78	11,09	16,63	20,53	1,44	1,23	13,35	8,42	
	Г	абс. (см)	0,55	1,30	0,74	0,08	0,42	0,42	0,16	0,64	0,27	0,52	5,10
		отн. (%)	10,78	25,49	14,51	1,57	8,24	8,24	3,14	12,55	5,29	10,20	
	Л	абс. (см)	0,77	1,61	2,05	0,26	5,15	3,94	3,49	1,55	2,63	0,64	22,09
		отн. (%)	3,49	7,29	9,28	1,18	23,31	17,84	15,80	7,02	11,91	2,90	
ОГК	М	абс. (см)	1,80	2,19	1,89	2,98	3,49	4,91	1,06	1,37	1,57	0,23	21,49
		отн. (%)	8,38	10,19	8,79	13,87	16,24	22,85	4,93	6,38	7,31	1,07	
	Г	абс. (см)	1,64	4,77	4,27	0,43	1,95	1,79	1,57	0,85	0,95	0,70	18,92
		отн. (%)	8,67	25,21	22,57	2,27	10,31	9,46	8,30	4,49	5,02	3,70	
Обхват талии	Л	абс. (см)	0,22	1,86	1,50	0,39	0,17	3,02	0,57	1,50	1,74	0,20	11,17
		отн. (%)	1,97	16,65	13,43	3,49	1,52	27,04	5,10	13,43	15,58	1,79	
	М	абс. (см)	1,63	0,69	1,90	0,49	1,56	1,68	0,33	0,15	1,85	0,08	10,36
		отн. (%)	15,73	6,66	18,34	4,73	15,06	16,22	3,19	1,45	17,86	0,77	
	Г	абс. (см)	0,01	1,09	1,07	2,87	0,68	0,44	0,77	0,60	0,75	0,49	8,77
		отн. (%)	0,11	12,43	12,20	32,73	7,75	5,02	8,78	6,84	8,55	5,59	
	Л	абс. (см)	0,05	0,79	0,34	0,04	0,43	2,02	0,60	0,81	0,73	0,29	6,10
		отн. (%)	0,82	12,95	5,57	0,66	7,05	33,11	9,84	13,28	11,97	4,75	
Обхват плеча	М	абс. (см)	0,52	0,64	0,43	0,66	0,70	1,35	0,07	0,39	1,02	0,35	6,13
		отн. (%)	8,48	10,44	7,01	10,77	11,42	22,02	1,14	6,36	16,64	5,71	
	Г	абс. (см)	0,28	1,01	0,87	0,53	0,10	0,28	1,03	0,62	0,36	0,54	5,62
		отн. (%)	4,98	17,97	15,48	9,43	1,78	4,98	18,33	11,03	6,41	9,61	

Продолжение таблицы В34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхват предплечья	Л	абс. (см)	0,24	0,31	0,48	0,27	0,46	1,54	0,03	0,32	0,92	0,40	4,97
		отн. (%)	4,83	6,24	9,66	5,43	9,26	30,99	0,60	6,44	18,51	8,05	
	М	абс. (см)	0,19	0,85	0,28	0,54	0,70	0,89	0,04	0,12	0,64	0,30	4,55
		отн. (%)	4,18	18,68	6,15	11,87	15,38	19,56	0,88	2,64	14,07	6,59	
	Г	абс. (см)	0,38	0,87	0,67	0,15	0,42	0,54	0,11	0,14	0,11	0,66	4,05
		отн. (%)	9,38	21,48	16,54	3,70	10,37	13,33	2,72	3,46	2,72	16,30	
	Л	абс. (см)	0,22	0,31	0,04	0,07	0,82	0,29	0,28	0,05	0,23	0,30	2,61
		отн. (%)	8,43	11,88	1,53	2,68	31,42	11,11	10,73	1,92	8,81	11,49	
Обхват предплечья над запястьем	М	абс. (см)	0,20	0,50	0,41	0,19	0,28	0,05	0,20	0,03	0,55	0,01	2,42
		отн. (%)	8,26	20,66	16,94	7,85	11,57	2,07	8,26	1,24	22,73	0,41	
	Г	абс. (см)	0,06	0,76	0,39	0,27	0,07	0,02	0,50	0,19	0,31	0,70	3,27
		отн. (%)	1,83	23,24	11,93	8,26	2,14	0,61	15,29	5,81	9,48	21,41	
Обхват бедра	Л	абс. (см)	0,64	1,54	1,64	0,14	0,04	5,28	0,88	1,70	1,26	1,58	14,70
		отн. (%)	4,35	10,48	11,16	0,95	0,27	35,92	5,99	11,56	8,57	10,75	
	М	абс. (см)	1,15	2,34	0,85	1,49	1,81	3,59	0,93	0,21	2,58	0,87	15,82
		отн. (%)	7,27	14,79	5,37	9,42	11,44	22,69	5,88	1,33	16,31	5,50	
	Г	абс. (см)	0,50	2,24	3,08	1,04	0,56	1,09	3,41	0,12	1,84	1,14	15,02
		отн. (%)	3,33	14,91	20,51	6,92	3,73	7,26	22,70	0,80	12,25	7,59	
	Л	абс. (см)	0,52	1,14	0,68	0,05	3,10	1,03	0,72	0,87	0,89	0,05	9,05
		отн. (%)	5,75	12,60	7,51	0,55	34,25	11,38	7,96	9,61	9,83	0,55	
Обхват голени	М	абс. (см)	1,81	0,10	0,93	0,98	1,19	1,30	0,93	0,26	1,08	0,14	8,72
		отн. (%)	20,76	1,15	10,67	11,24	13,65	14,91	10,67	2,98	12,39	1,61	
	Г	абс. (см)	0,60	1,83	2,31	1,61	0,44	0,54	0,29	0,43	0,93	0,89	9,87
		отн. (%)	6,08	18,54	23,40	16,31	4,46	5,47	2,94	4,36	9,42	9,02	

Продолжение таблицы В34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ШЭ предплечья	Л	абс. (см)	0,93	0,06	1,77	0,43	1,99	2,67	0,15	0,68	0,25	0,86	9,79
		отн. (%)	9,50	0,61	18,08	4,39	20,33	27,27	1,53	6,95	2,55	8,78	
	М	абс. (см)	1,25	0,29	1,13	0,79	1,44	0,55	1,30	1,14	0,17	0,08	8,14
		отн. (%)	15,36	3,56	13,88	9,71	17,69	6,76	15,97	14,00	2,09	0,98	
	Г	абс. (см)	0,68	1,12	3,13	0,78	1,06	0,29	0,09	0,07	0,07	0,26	7,55
		отн. (%)	9,01	14,83	41,46	10,33	14,04	3,84	1,19	0,93	0,93	3,44	
ШЭ бедра	Л	абс. (см)	0,87	1,59	0,42	4,47	0,94	0,47	3,63	0,40	1,64	1,97	16,40
		отн. (%)	5,30	9,70	2,56	27,26	5,73	2,87	22,13	2,44	10,00	12,01	
	М	абс. (см)	0,24	3,51	2,23	1,20	1,21	3,35	1,24	1,15	0,48	0,10	14,71
		отн. (%)	1,63	23,86	15,16	8,16	8,23	22,77	8,43	7,82	3,26	0,68	
	Г	абс. (см)	0,19	3,94	3,96	1,35	3,50	1,73	1,40	1,06	0,11	0,13	17,37
		отн. (%)	1,09	22,68	22,80	7,77	20,15	9,96	8,06	6,10	0,63	0,75	
ШЭ голени	Л	абс. (см)	0,43	1,28	0,05	0,95	2,25	1,42	0,16	0,96	0,27	0,37	8,14
		отн. (%)	5,28	15,72	0,61	11,67	27,64	17,44	1,97	11,79	3,32	4,55	
	М	абс. (см)	0,72	1,24	0,45	3,28	1,24	0,10	0,27	-0,02	0,84	0,43	8,55
		отн. (%)	8,42	14,50	5,26	38,36	14,50	1,17	3,16	-0,23	9,82	5,03	
	Г	абс. (см)	0,48	1,71	0,51	1,42	0,24	0,41	0,32	0,61	1,00	0,39	7,12
		отн. (%)	6,74	24,44	7,16	19,94	3,37	5,76	4,49	8,57	14,04	5,48	
Ширина плеч	Л	абс. (см)	0,63	0,84	1,17	0,36	0,50	1,65	0,52	0,73	0,86	1,09	8,35
		отн. (%)	7,54	10,06	14,01	4,31	5,99	19,76	6,23	8,74	10,30	13,05	
	М	абс. (см)	1,08	1,19	1,26	1,08	1,04	1,28	0,59	0,49	0,59	0,91	9,51
		отн. (%)	11,36	12,51	13,25	11,36	10,94	13,46	6,20	5,15	6,20	9,57	
	Г	абс. (см)	0,57	1,51	1,82	0,66	0,75	0,43	0,56	0,39	0,58	0,92	8,19
		отн. (%)	6,96	18,44	22,22	8,06	9,16	5,25	6,84	4,76	7,08	11,23	

Окончание таблицы В34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ширина таза	Л	абс. (см)	0,65	0,79	1,34	0,20	1,54	1,63	1,29	0,67	0,57	0,08	8,76
		отн. (%)	7,42	9,02	15,30	2,28	17,58	18,61	14,73	7,65	6,51	0,91	
	М	абс. (см)	0,70	1,23	0,26	1,64	1,28	1,71	0,83	0,33	0,58	0,50	9,06
		отн. (%)	7,73	13,58	2,87	18,10	14,13	18,87	9,16	3,64	6,40	5,52	
	Г	абс. (см)	0,33	0,33	2,58	0,65	1,76	0,15	0,91	0,14	0,89	0,08	7,82
		отн. (%)	4,22	4,22	32,99	8,31	22,51	1,92	11,64	1,79	11,38	1,02	
ПДГК	Л	абс. (см)	0,25	0,46	0,61	0,07	0,79	1,65	0,81	0,38	0,62	0,44	6,08
		отн. (%)	4,11	7,57	10,03	1,15	12,99	27,14	13,32	6,25	10,20	7,24	
	М	абс. (см)	0,56	0,36	0,99	0,66	1,07	0,83	0,48	0,33	0,84	0,33	6,45
		отн. (%)	8,68	5,58	15,35	10,23	16,59	12,87	7,44	5,12	13,02	5,15	
	Г	абс. (см)	0,37	1,54	1,18	0,40	1,03	0,16	0,07	0,50	0,01	0,21	5,47
		отн. (%)	6,76	28,15	21,57	7,31	18,83	2,93	1,28	9,14	0,18	3,84	
СДГК	Л	абс. (см)	0,07	0,46	0,36	0,30	0,08	0,51	0,51	0,19	0,23	0,41	3,12
		отн. (%)	2,24	14,74	11,54	9,62	2,56	16,35	16,35	6,09	7,37	13,14	
	М	абс. (см)	0,11	0,63	0,50	0,06	0,72	1,04	0,23	0,06	0,08	0,70	4,13
		отн. (%)	2,66	15,25	12,11	1,45	17,43	25,18	5,57	1,45	1,94	16,95	
	Г	абс. (см)	0,32	0,31	0,95	0,24	0,14	0,57	0,60	0,26	0,13	0,68	4,20
		отн. (%)	7,62	7,38	22,62	5,71	3,33	13,57	14,29	6,19	3,10	16,19	

Таблица В35. Возрастная динамика максимальной силы мышц кисти правой руки (кг) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	10,33	2,07	11,44	1,55	11,17	2,44
8	12,40	2,80	12,80	1,89	13,46	3,57
9	13,42	2,90	13,75	2,62	14,71	2,89
10	14,44	4,45	15,44	3,44	17,50	4,00
11	17,43	3,36	18,18	3,13	19,76	5,73
12	19,33	4,24	19,39	3,53	21,04	5,39
13	19,67	5,17	23,34	6,13	25,29	7,22
14	20,40	4,93	27,88	6,58	28,74	7,75
15	31,29	9,50	34,92	7,69	32,67	7,23
16	32,25	7,27	37,89	5,95	40,00	6,73
17	37,25	5,83	41,29	5,18	41,55	6,40
Девочки						
7	8,91	2,30	9,61	1,73	9,13	2,45
8	10,50	2,14	11,18	1,63	10,44	2,40
9	11,71	2,45	13,00	3,18	12,80	2,90
10	11,82	2,23	14,43	1,70	14,64	3,75
11	13,00	2,65	16,27	3,40	17,06	5,30
12	14,88	1,55	17,55	4,32	18,21	7,09
13	18,40	3,35	20,10	4,14	20,57	3,92
14	19,58	4,12	23,00	4,97	21,93	5,70
15	22,13	3,52	23,45	4,46	26,13	4,14
16	25,09	3,73	25,76	6,17	26,23	5,84
17	26,00	3,57	27,50	3,58	26,78	3,35

Таблица В36. Возрастная динамика максимальной силы мышц кисти левой руки (кг) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	9,00	2,00	9,89	1,15	9,33	1,61
8	10,90	2,77	11,09	2,02	11,92	3,97
9	11,89	2,85	12,41	2,95	12,76	2,28
10	13,56	4,69	14,84	3,48	15,93	3,79
11	15,00	3,46	16,00	3,18	17,29	4,61
12	17,11	3,02	16,78	3,72	17,92	4,73
13	18,11	3,72	19,97	5,54	22,50	6,53
14	20,80	3,35	24,69	6,07	26,29	6,65
15	27,67	6,16	30,81	6,56	28,57	7,87
16	28,25	7,68	33,78	5,71	35,91	7,54
17	31,08	6,01	37,43	3,94	36,53	5,55
Девочки						
7	8,55	2,54	8,18	1,70	8,60	2,50
8	9,43	0,98	9,29	0,98	8,67	1,73
9	9,66	1,84	11,89	3,01	12,00	2,53
10	9,73	1,27	12,29	1,73	12,36	3,96
11	9,75	3,30	14,82	3,45	14,54	5,27
12	13,25	2,55	15,72	4,68	15,12	5,53
13	16,75	2,73	18,03	3,78	18,50	4,95
14	17,42	4,21	19,10	4,63	19,21	4,97
15	18,75	3,73	20,13	4,45	22,19	3,31
16	21,45	4,11	22,67	5,53	22,75	5,62
17	22,33	3,39	22,91	4,24	23,86	3,62

Таблица В37. Возрастная динамика силы мышц разгибателей спины (кг)
школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	32,71	12,23	36,22	6,91	35,00	7,98
8	39,78	9,02	42,66	9,33	44,18	10,75
9	40,87	9,21	43,56	8,51	47,94	6,84
10	43,56	8,23	44,72	8,50	48,43	11,51
11	49,00	9,90	52,82	8,81	61,11	13,34
12	49,33	5,89	56,30	9,59	66,38	15,53
13	61,00	15,74	67,11	16,88	74,32	25,20
14	63,50	20,74	78,48	17,69	86,08	26,28
15	88,14	21,47	102,22	24,54	97,82	26,16
16	99,67	26,96	107,00	20,33	112,60	22,12
17	107,25	21,65	119,29	24,40	125,29	26,02
Девочки						
7	32,36	16,76	34,04	8,14	33,86	23,22
8	32,44	12,03	37,26	8,45	38,00	11,83
9	33,67	7,63	38,78	8,20	39,10	8,89
10	34,55	5,87	40,86	7,58	40,36	12,71
11	36,00	15,56	43,88	12,07	46,75	17,56
12	38,33	10,46	44,88	17,33	46,92	20,91
13	43,47	8,64	50,96	17,40	49,54	13,95
14	45,91	15,71	57,37	14,96	50,18	13,32
15	46,44	18,69	57,76	15,71	52,86	22,50
16	47,96	14,75	62,24	23,33	61,62	17,35
17	48,80	10,71	63,50	15,75	64,33	16,33

Таблица В38. Возрастная динамика уровня систолического артериального давления (мм рт. ст.) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	101,00	8,43	99,96	11,45	107,79	9,32
8	102,17	8,02	104,22	10,90	108,50	7,95
9	103,27	7,96	106,30	6,35	109,30	5,93
10	104,00	7,92	107,30	5,94	110,58	8,42
11	104,86	7,47	108,32	6,26	111,71	7,94
12	105,50	4,47	109,64	9,08	114,56	10,09
13	106,73	7,44	110,33	9,13	115,67	9,74
14	107,00	6,38	114,46	8,42	116,44	8,36
15	110,33	8,69	114,92	6,02	119,14	9,85
16	112,50	6,21	115,46	7,74	121,64	9,68
17	114,00	8,41	120,73	6,67	124,38	7,93
Девочки						
7	98,77	7,57	100,39	10,06	104,27	10,33
8	100,67	13,76	102,39	7,50	105,00	5,72
9	100,83	6,70	104,00	7,49	107,33	6,74
10	103,50	7,22	105,71	6,85	108,67	4,12
11	103,67	9,75	106,19	7,06	110,63	11,51
12	104,45	7,74	107,00	6,50	111,77	7,91
13	106,35	8,40	108,85	7,80	112,38	10,94
14	107,25	6,96	109,79	7,41	114,48	8,24
15	108,25	8,58	110,10	6,67	115,00	9,89
16	109,67	5,47	111,33	11,83	116,17	10,06
17	110,69	7,20	112,28	6,19	117,58	7,48

Таблица В39. Возрастная динамика уровня диастолического артериального давления (мм рт. ст.) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	63,88	9,37	62,18	11,53	67,29	9,58
8	64,76	8,48	67,35	9,72	72,79	7,04
9	66,67	9,08	64,46	6,57	66,95	7,21
10	62,00	6,43	66,33	5,49	67,32	6,99
11	60,86	6,31	68,23	7,78	68,32	8,54
12	63,69	6,67	65,32	7,32	69,15	7,79
13	60,73	6,13	68,18	7,65	71,33	7,94
14	60,25	7,14	68,54	6,75	72,52	7,39
15	66,75	8,51	70,15	6,29	73,29	9,03
16	69,78	7,78	72,08	7,78	77,69	8,00
17	70,75	7,02	75,33	5,16	78,00	8,24
Девочки						
7	60,46	8,85	60,48	8,02	64,20	9,67
8	61,22	10,33	61,28	5,73	65,71	6,87
9	62,33	7,14	63,12	7,50	69,00	5,36
10	61,14	5,86	68,00	7,52	70,00	5,97
11	61,33	7,23	66,31	6,04	71,08	8,36
12	62,27	6,63	65,39	6,41	71,29	7,03
13	67,57	8,65	67,47	7,53	72,00	9,40
14	64,25	4,00	67,47	6,84	71,05	7,13
15	65,88	4,67	68,50	7,06	71,68	8,37
16	63,92	5,92	65,90	8,78	72,17	8,15
17	66,92	8,63	67,76	6,41	74,25	8,79

Таблица В40. Возрастная динамика частоты сердечных сокращений (уд/мин) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	92,52	13,06	89,21	11,56	94,93	15,04
8	92,33	12,45	86,96	11,93	86,07	11,71
9	91,23	11,69	88,43	8,97	90,40	12,71
10	80,77	8,70	84,17	7,76	83,63	7,83
11	88,29	5,71	87,05	9,80	82,93	7,31
12	83,80	9,24	86,04	6,85	88,26	9,85
13	79,91	10,90	79,88	9,74	83,96	16,20
14	81,00	4,24	80,43	6,98	80,64	10,51
15	80,33	12,45	77,50	9,03	78,07	8,10
16	77,25	7,48	78,46	8,10	80,23	7,90
17	74,58	8,99	77,40	7,87	75,36	7,57
Девочки						
7	91,23	8,40	91,16	11,21	95,53	12,99
8	82,67	18,07	87,44	12,00	95,79	10,94
9	89,33	9,70	89,24	14,04	90,20	9,70
10	85,21	8,06	81,76	5,29	83,50	7,87
11	82,00	6,20	83,08	8,16	84,50	9,53
12	85,64	8,52	82,90	6,37	83,66	11,74
13	87,00	11,97	80,41	11,32	80,79	9,49
14	84,17	4,45	82,11	7,04	81,24	9,16
15	80,88	10,97	81,25	11,10	81,71	11,43
16	79,67	12,40	77,24	8,58	78,71	12,15
17	72,85	5,03	75,04	6,10	75,42	6,64

Таблица В41. Возрастная динамика времени сенсомоторной реактивности на световой раздражитель (мсек) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	350,50	71,81	343,67	67,37	319,87	47,61
8	330,00	54,96	315,35	60,73	317,70	33,89
9	310,50	53,60	297,06	56,06	298,55	53,62
10	288,31	42,72	279,55	45,44	269,56	17,56
11	239,50	13,78	251,91	26,94	251,26	31,12
12	238,41	26,69	251,84	29,18	250,21	40,88
13	237,77	14,21	240,05	30,19	246,24	47,50
14	236,88	36,96	230,57	17,46	233,70	32,85
15	228,22	31,68	226,24	21,77	230,07	44,77
16	224,88	20,02	221,13	18,29	226,65	35,67
17	217,92	25,13	212,74	20,41	222,43	17,09
Девочки						
7	391,04	94,17	388,89	83,37	365,83	48,00
8	375,39	109,45	347,54	53,38	365,30	98,14
9	313,40	33,39	293,57	27,04	306,54	32,21
10	297,04	65,80	281,84	31,40	281,83	47,27
11	283,17	70,47	252,93	31,14	281,55	35,82
12	253,19	25,38	251,92	38,81	255,73	37,20
13	240,43	37,89	245,89	43,45	249,32	41,02
14	237,92	29,61	234,60	29,92	235,16	36,64
15	236,31	49,70	230,05	20,55	227,10	26,79
16	231,44	30,77	225,85	27,52	224,50	25,75
17	230,00	18,81	221,74	36,14	210,67	11,13

Таблица В42. Возрастная динамика времени сенсомоторной реактивности на звуковой раздражитель (мсек) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	313,15	36,35	302,43	53,27	305,83	46,36
8	301,15	65,11	293,50	69,88	279,93	52,61
9	266,94	64,71	278,69	36,77	271,11	55,07
10	256,31	54,32	254,52	53,00	237,03	24,02
11	202,00	28,72	217,50	31,02	212,94	22,83
12	195,55	16,33	212,37	35,60	208,83	36,00
13	187,79	20,62	207,38	30,39	205,67	33,45
14	180,00	13,69	193,31	23,85	202,32	37,52
15	178,89	15,37	190,90	20,52	195,24	40,56
16	176,25	18,45	187,85	17,61	181,38	18,45
17	175,00	17,30	172,97	19,34	171,29	26,43
Девочки						
7	334,29	83,80	368,00	111,25	321,30	47,31
8	304,89	61,06	319,26	113,08	295,70	78,48
9	271,95	76,18	287,07	54,64	292,19	50,77
10	266,50	55,03	251,06	39,20	237,17	43,46
11	230,42	30,53	231,52	61,18	231,65	33,26
12	228,50	48,25	213,20	36,26	210,71	28,65
13	196,46	33,83	209,19	50,71	209,03	38,34
14	195,50	17,81	200,67	27,14	195,68	37,55
15	193,73	19,38	191,73	26,83	190,81	25,83
16	187,77	27,54	188,83	22,31	188,40	21,86
17	181,25	19,99	179,69	35,72	170,80	13,14

Таблица В43. Возрастная динамика жизненной емкости легких (л) школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	1,46	0,21	1,52	0,25	1,54	0,26
8	1,69	0,21	1,66	0,22	1,79	0,23
9	1,79	0,23	1,80	0,28	1,88	0,24
10	1,90	0,22	1,90	0,28	2,09	0,33
11	1,94	0,29	2,16	0,35	2,26	0,34
12	2,06	0,22	2,29	0,48	2,53	0,37
13	2,34	0,44	2,66	0,41	3,02	0,54
14	2,44	0,23	3,02	0,53	3,25	0,75
15	3,12	0,58	3,36	0,46	3,44	0,66
16	3,49	0,79	3,89	0,41	3,98	0,63
17	4,03	0,67	4,09	0,55	4,47	0,53
Девочки						
7	1,39	0,28	1,41	0,22	1,37	0,30
8	1,53	0,21	1,50	0,22	1,49	0,27
9	1,67	0,26	1,81	0,26	1,90	0,29
10	1,69	0,19	1,91	0,25	1,92	0,30
11	1,72	0,13	2,02	0,31	2,26	0,39
12	1,78	0,24	2,11	0,35	2,35	0,48
13	2,19	0,33	2,45	0,33	2,56	0,42
14	2,36	0,52	2,65	0,40	2,65	0,37
15	2,40	0,39	2,77	0,38	2,70	0,45
16	2,64	0,39	2,80	0,56	2,78	0,47
17	2,69	0,33	2,89	0,43	2,88	0,53

Таблица В44. Возрастная динамика пиковой скорости выдоха (л/мин)
школьников в зависимости от соматотипа.

Возраст, лет	Тип телосложения					
	лептосомный		мезосомный		гиперсомный	
	М	SD	М	SD	М	SD
Мальчики						
7	200,00	25,50	181,43	37,66	186,43	43,25
8	201,56	34,73	186,15	33,74	196,00	58,04
9	206,44	27,71	214,67	45,10	228,95	50,54
10	211,15	28,88	242,07	44,35	246,58	62,63
11	262,86	44,61	262,11	34,41	272,92	46,39
12	278,75	43,04	276,80	54,83	286,40	62,91
13	282,00	26,42	324,69	52,42	342,60	53,49
14	284,44	29,50	344,00	72,95	379,03	74,85
15	397,50	88,60	415,19	73,11	397,50	85,54
16	400,00	91,61	433,75	69,62	426,43	59,90
17	427,50	83,90	466,00	64,07	506,67	113,24
Девочки						
7	161,54	42,20	161,21	41,53	170,33	36,96
8	186,88	36,93	185,13	33,82	179,12	35,89
9	213,33	55,00	236,88	61,10	233,46	55,95
10	222,50	27,01	237,73	23,30	249,00	42,10
11	223,33	38,82	254,81	48,63	261,25	74,46
12	240,00	36,25	276,67	62,50	282,90	62,98
13	273,10	43,89	301,07	53,33	313,79	57,16
14	275,00	72,68	306,45	60,52	323,71	60,17
15	282,50	45,59	310,23	56,15	330,00	67,68
16	301,67	46,34	328,57	80,38	336,67	67,53
17	342,92	58,44	337,86	65,76	352,92	27,39

Таблица В45. Абсолютные (абс.) и относительные (отн.) значения ежегодных приростов функциональных показателей физического развития у мальчиков-школьников г. Гомеля различных соматотипов, выраженные в процентах общего прироста от 7 до 17 лет.

Функциональный показатель	Соматотип	Приросты	Ежегодные приросты										Общий прирост (абсолютные значения)	
			7-8 лет	8-9 лет	9-10 лет	10-11 лет	11-12 лет	12-13 лет	13-14 лет	14-15 лет	15-16 лет	16-17 лет		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Максимальная сила мышц кисти правой руки	Л	абс. (кг)	2,07	1,02	1,02	2,99	1,90	0,34	0,73	10,89	0,96	5,00	26,92	
		отн. (%)	7,69	3,79	3,79	11,11	7,06	1,26	2,71	40,45	3,57	18,57		
	М	абс. (кг)	1,36	0,95	1,69	2,74	1,21	3,95	4,54	7,04	2,97	3,40	29,85	
		отн. (%)	4,56	3,18	5,66	9,18	4,05	13,23	15,21	23,58	9,95	11,39		
	Г	абс. (кг)	2,29	1,25	2,79	2,26	1,28	4,25	3,45	3,93	7,33	1,55	30,38	
		отн. (%)	7,54	4,11	9,18	7,44	4,21	13,99	11,36	12,94	24,13	5,10		
Максимальная сила мышц кисти левой руки	Л	абс. (кг)	1,90	0,99	1,67	1,44	2,11	1,00	2,69	6,87	0,58	2,83	22,08	
		отн. (%)	8,61	4,48	7,56	6,52	9,56	4,53	12,18	31,11	2,63	12,82		
	М	абс. (кг)	1,20	1,32	2,43	1,16	0,78	3,19	4,72	6,12	2,97	3,65	27,54	
		отн. (%)	4,36	4,79	8,82	4,21	2,83	11,58	17,14	22,22	10,78	13,25		
	Г	абс. (кг)	2,59	0,84	3,17	1,36	0,63	4,58	3,79	2,28	7,34	0,62	27,20	
		отн. (%)	9,52	3,09	11,62	5,00	2,32	16,84	13,93	8,38	26,99	2,28		
Сила мышц разбигателей спины	Л	абс. (кг)	7,07	1,09	2,69	5,44	0,33	11,67	2,50	24,64	11,53	7,58	74,54	
		отн. (%)	9,48	1,46	3,61	7,30	0,44	15,66	3,35	33,06	15,47	10,17		
	М	абс. (кг)	6,44	0,90	1,16	8,10	3,48	10,81	11,37	23,74	4,78	12,29	83,07	
		отн. (%)	7,75	1,08	1,40	9,75	4,19	13,01	13,69	28,58	5,75	14,79		
	Г	абс. (кг)	9,18	3,76	0,49	12,68	5,27	7,94	11,76	11,74	14,78	12,69	90,29	
		отн. (%)	10,17	4,16	0,54	14,04	5,84	8,79	13,02	13,00	16,37	14,05		

Продолжение таблицы В45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЧСС	Л	абс. (уд/мин)	-0,19	-1,10	-10,46	7,52	-4,49	-3,89	1,09	-0,67	-3,08	-2,67	-17,94
		отн. (%)	1,06	6,13	58,31	-41,92	25,03	21,68	-6,08	3,73	17,17	14,88	
	М	абс. (уд/мин)	-2,25	1,47	-4,26	2,88	-1,01	-6,16	0,55	-2,93	0,96	-1,06	-11,81
		отн. (%)	19,05	-12,45	36,07	-24,39	8,55	52,16	-4,66	24,81	-8,13	8,98	
	Г	абс. (уд/мин)	-8,86	4,33	-6,77	-0,70	5,33	-4,30	-3,32	-2,57	2,16	-4,87	-19,57
		отн. (%)	45,27	-22,13	34,59	3,58	-27,24	21,97	16,96	13,13	-11,04	24,89	
САД	Л	абс. (мм рт. ст)	1,17	1,10	0,73	0,86	0,64	1,23	0,27	3,33	2,17	1,50	13,00
		отн. (%)	9,00	8,46	5,62	6,62	4,92	9,46	2,08	25,62	16,69	11,54	
	М	абс. (мм рт. ст)	4,26	2,08	1,00	1,02	1,32	0,69	4,13	0,46	0,54	5,27	20,77
		отн. (%)	20,51	10,01	4,81	4,91	6,36	3,32	19,88	2,21	2,60	25,37	
	Г	абс. (мм рт. ст)	0,71	0,80	1,28	1,13	2,85	1,11	0,77	2,70	2,50	2,74	16,59
		отн. (%)	4,28	4,82	7,72	6,81	17,18	6,69	4,64	16,27	15,07	16,52	
ДАД	Л	абс. (мм рт. ст)	0,88	1,91	-4,67	-1,14	2,83	-2,96	-0,48	6,50	3,03	0,97	6,87
		отн. (%)	12,81	27,80	-67,98	-16,59	41,19	-43,09	-6,99	94,61	44,10	14,12	
	М	абс. (мм рт. ст)	5,17	-2,89	1,87	1,90	-2,91	2,86	0,36	1,61	1,93	3,25	13,15
		отн. (%)	39,32	-21,98	14,22	14,45	-22,13	21,75	2,74	12,24	14,68	24,71	
	Г	абс. (мм рт. ст)	5,50	-5,84	0,37	1,00	0,83	2,18	1,19	0,77	4,40	0,31	10,71
		отн. (%)	51,35	-54,53	3,45	9,34	7,75	20,35	11,11	7,19	41,08	2,89	
ЛПСМР на световой раздражитель	Л	абс. (мсек)	-20,50	-19,50	-22,19	-48,81	-1,09	-0,64	-0,89	-8,66	-3,34	-6,96	-132,5
		отн. (%)	15,46	14,71	16,74	36,82	0,82	0,48	0,67	6,53	2,52	5,25	
	М	абс. (мсек)	-28,32	-18,29	-17,51	-27,64	-0,07	-11,79	-9,48	-4,33	-5,11	-8,39	-130,93
		отн. (%)	21,63	13,97	13,37	21,11	0,05	9,00	7,24	3,31	3,90	6,41	
	Г	абс. (мсек)	-2,17	-19,15	-28,99	-18,30	-1,05	-3,97	-12,54	-3,63	-3,42	-4,22	-97,44
		отн. (%)	2,23	19,65	29,75	18,78	1,08	4,07	12,87	3,73	3,51	4,33	

Окончание таблицы В45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЛПСМР на звуковой раздражитель	Л	абс. (мсек)	-12,00	-34,21	-10,63	-54,31	-6,45	-7,76	-7,79	-1,11	-2,64	-1,25	-138,15
		отн. (%)	8,69	24,76	7,69	39,31	4,67	5,62	5,64	0,80	1,91	0,90	
	М	абс. (мсек)	-8,93	-14,81	-24,17	-37,02	-5,13	-4,99	-14,07	-2,41	-3,05	-14,88	-129,46
		отн. (%)	6,90	11,44	18,67	28,60	3,96	3,85	10,87	1,86	2,36	11,49	
	Г	абс. (мсек)	-25,90	-8,82	-34,08	-24,09	-4,11	-3,16	-3,35	-7,08	-13,86	-10,09	-134,54
		отн. (%)	19,25	6,56	25,33	17,91	3,05	2,35	2,49	5,26	10,30	7,50	
ЖЕЛ	Л	абс. (л)	0,23	0,10	0,11	0,04	0,12	0,28	0,10	0,68	0,37	0,54	2,57
		отн. (%)	8,95	3,89	4,28	1,56	4,67	10,89	3,89	26,46	14,40	21,01	
	М	абс. (л)	0,14	0,14	0,10	0,26	0,13	0,37	0,36	0,34	0,53	0,20	2,57
		отн. (%)	5,45	5,45	3,89	10,12	5,06	14,40	14,01	13,23	20,62	7,78	
	Г	абс. (л)	0,25	0,09	0,21	0,17	0,27	0,49	0,23	0,19	0,54	0,49	2,93
		отн. (%)	8,53	3,07	7,17	5,80	9,22	16,72	7,85	6,48	18,43	16,72	
ПСВ	Л	абс. (л/мин)	1,56	4,88	4,71	51,71	15,89	3,25	2,44	113,06	2,50	27,50	227,50
		отн. (%)	0,69	2,15	2,07	22,73	6,98	1,43	1,07	49,70	1,10	12,09	
	М	абс. (л/мин)	4,72	28,52	27,40	20,04	14,69	47,89	19,31	71,19	18,56	32,25	284,57
		отн. (%)	1,66	10,02	9,63	7,04	5,16	16,83	6,79	25,02	6,52	11,33	
	Г	абс. (л/мин)	9,57	32,95	17,63	26,34	13,48	56,20	36,43	18,47	28,93	80,24	320,24
		отн. (%)	2,99	10,29	5,51	8,23	4,21	17,55	11,38	5,77	9,03	25,06	

Таблица В46. Абсолютные (абс.) и относительные (отн.) значения ежегодных приростов функциональных показателей физического развития у девочек-школьниц г. Гомеля различных соматотипов, выраженные в процентах общего прироста от 7 до 17 лет.

Функциональный показатель	Соматотип	Приросты	Ежегодные приросты										Общий прирост (абсолютные значения)	
			7-8 лет	8-9 лет	9-10 лет	10-11 лет	11-12 лет	12-13 лет	13-14 лет	14-15 лет	15-16 лет	16-17 лет		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		абс. (кг)	1,59	1,21	0,11	1,18	1,88	3,52	1,18	2,55	2,96	0,91		
Максимальная сила мышц кисти правой руки	Л	отн. (%)	9,30	7,08	0,64	6,90	11,00	20,60	6,90	14,92	17,32	5,32	17,09	
		абс. (кг)	1,57	1,82	1,43	1,84	1,28	2,55	2,90	0,45	2,31	1,74		
	М	отн. (%)	8,78	10,17	7,99	10,29	7,15	14,25	16,21	2,52	12,91	9,73	17,89	
		абс. (кг)	1,31	2,36	1,84	2,42	1,15	2,36	1,36	4,20	0,10	0,55		
Максимальная сила мышц кисти левой руки	Л	отн. (%)	7,42	13,37	10,42	13,71	6,52	13,37	7,71	23,80	0,57	3,12	13,78	
		абс. (кг)	0,88	0,23	0,07	0,02	3,50	3,50	0,67	1,33	2,70	0,88		
	М	отн. (%)	6,39	1,67	0,51	0,15	25,40	25,40	4,86	9,65	19,59	6,39	17,73	
		абс. (кг)	1,11	2,60	0,40	2,53	0,90	2,31	1,07	1,03	2,54	0,24		
Сила мышц разгибателей спины	Л	отн. (%)	7,54	17,65	2,72	17,18	6,11	15,68	7,26	6,99	17,24	1,63	15,26	
		абс. (кг)	0,07	3,33	0,36	2,18	0,58	3,38	0,71	2,98	0,56	1,11		
	М	отн. (%)	0,46	21,82	2,36	14,29	3,80	22,15	4,65	19,53	3,67	7,27	16,44	
		абс. (кг)	0,08	1,23	0,88	1,45	2,33	5,14	2,44	0,53	1,52	0,84		
	Л	отн. (%)	0,49	7,48	5,35	8,82	14,17	31,27	14,84	3,22	9,25	5,11	29,46	
		абс. (кг)	3,22	1,52	2,08	3,02	1,00	6,08	6,41	0,39	4,48	1,26		
	М	отн. (%)	10,93	5,16	7,06	10,25	3,39	20,64	21,76	1,32	15,21	4,28	30,47	
		абс. (кг)	4,14	1,10	1,26	6,39	0,17	2,62	0,64	2,68	8,76	2,71		
	Г	отн. (%)	13,59	3,61	4,14	20,97	0,56	8,60	2,10	8,80	28,75	8,89		

Продолжение таблицы В46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЧСС	Л	абс. (уд/мин)	-8,56	6,66	-4,12	-3,21	3,64	1,36	-2,83	-3,29	-1,21	-6,82	-18,38
		отн. (%)	46,57	-36,24	22,42	17,46	-19,80	-7,40	15,40	17,90	6,58	37,11	
	М	абс. (уд/мин)	-3,72	1,80	-7,48	1,32	-0,18	-2,49	1,70	-0,86	-4,01	-2,20	-16,12
		отн. (%)	23,08	-11,17	46,40	-8,19	1,12	15,45	-10,55	5,33	24,88	13,65	
	Г	абс. (уд/мин)	0,26	-5,59	-6,70	1,00	-0,84	-2,87	0,45	0,47	-3,00	-3,29	-20,11
		отн. (%)	-1,29	27,80	33,32	-4,97	4,18	14,27	-2,24	-2,34	14,92	16,36	
САД	Л	абс. (мм рт. ст)	1,90	0,16	2,67	0,17	0,78	1,90	0,90	1,00	1,42	1,02	11,92
		отн. (%)	15,94	1,34	22,40	1,43	6,54	15,94	7,55	8,39	11,91	8,56	
	М	абс. (мм рт. ст)	2,00	1,61	1,71	0,48	0,81	1,85	0,94	0,31	1,23	0,95	11,89
		отн. (%)	16,82	13,54	14,38	4,04	6,81	15,56	7,91	2,61	10,34	7,99	
	Г	абс. (мм рт. ст)	0,73	2,33	1,34	1,96	1,14	0,61	2,10	0,52	1,17	1,41	13,31
		отн. (%)	5,48	17,51	10,07	14,73	8,56	4,58	15,78	3,91	8,79	10,59	
ДАД	Л	абс. (мм рт. ст)	0,76	1,11	-1,19	0,19	0,94	5,30	-3,32	1,63	-1,96	3,00	6,46
		отн. (%)	11,76	17,18	-18,42	2,94	14,55	82,04	-51,39	25,23	-30,34	46,44	
	М	абс. (мм рт. ст)	0,80	1,84	4,88	-1,69	-0,92	2,08	0,00	1,03	-2,60	1,86	7,28
		отн. (%)	10,99	25,27	67,03	-23,21	-12,64	28,57	0,00	14,15	-35,71	25,55	
	Г	абс. (мм рт. ст)	1,51	3,29	1,00	1,08	0,21	0,71	-0,95	0,63	0,49	2,08	10,05
		отн. (%)	15,02	32,74	9,95	10,75	2,09	7,06	-9,45	6,27	4,88	20,70	
ЛПСМР на световой раздражитель	Л	абс. (мсек)	-15,65	-61,99	-16,36	-13,87	-29,98	-12,76	-2,51	-1,61	-4,87	-1,44	-161,04
		отн. (%)	9,72	38,49	10,16	8,61	18,62	7,92	1,56	1,00	3,02	0,89	
	М	абс. (мсек)	-41,35	-53,97	-11,73	-28,97	-1,01	-6,03	-11,29	-4,55	-4,20	-4,11	-167,15
		отн. (%)	24,74	32,29	7,02	17,30	0,60	3,61	6,75	2,72	2,51	2,46	
	Г	абс. (мсек)	-0,53	-58,76	-24,71	-0,28	-25,82	-6,41	-14,16	-8,06	-2,60	-13,83	-155,16
		отн. (%)	0,34	37,87	15,93	0,18	16,64	4,13	9,13	5,19	1,68	8,91	

Окончание таблицы В46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ЛПСМР на звуковой раздражитель	Л	абс. (мсек)	-29,40	-32,94	-5,45	-36,08	-1,92	-32,04	-0,96	-1,77	-5,96	-6,52	-153,04
		отн. (%)	19,21	21,52	3,56	23,58	1,25	20,94	0,63	1,16	3,89	4,26	
	М	абс. (мсек)	-48,74	-32,19	-36,01	-19,54	-18,32	-4,04	-8,52	-8,94	-2,90	-9,14	-188,31
		отн. (%)	25,88	17,09	19,12	10,98	9,73	2,13	4,52	4,75	1,54	4,85	
	Г	абс. (мсек)	-25,60	-3,51	-55,02	-5,52	-20,94	-1,68	-13,35	-4,87	-2,41	-17,60	-150,50
		отн. (%)	17,01	2,33	36,56	3,67	13,91	1,12	8,87	3,24	1,60	11,69	
ЖЕЛ	Л	абс. (л)	0,14	0,14	0,02	0,03	0,06	0,41	0,17	0,04	0,24	0,05	1,30
		отн. (%)	10,77	10,77	1,54	2,31	4,62	31,54	13,08	3,08	18,46	3,85	
	М	абс. (л)	0,09	0,31	0,10	0,11	0,09	0,34	0,20	0,12	0,03	0,09	1,48
		отн. (%)	6,08	20,95	6,76	7,43	6,08	22,97	13,51	8,11	2,03	6,08	
	Г	абс. (л)	0,12	0,41	0,02	0,34	0,09	0,21	0,09	0,05	0,08	0,10	1,51
		отн. (%)	7,95	27,15	1,32	22,52	5,96	13,91	5,96	3,31	5,30	6,62	
ПСВ	Л	абс. (л/мин)	25,34	26,45	9,17	0,83	16,67	33,10	1,90	7,50	19,17	41,25	181,38
		отн. (%)	13,97	14,58	5,06	0,46	9,19	18,25	1,05	4,13	10,57	22,74	
	М	абс. (л/мин)	23,92	51,75	0,85	17,08	21,86	24,40	5,38	3,78	18,34	9,29	176,65
		отн. (%)	13,54	29,30	0,48	9,67	12,37	13,81	3,05	2,14	10,38	5,26	
	Г	абс. (л/мин)	8,79	54,34	15,54	12,25	21,65	30,89	9,92	6,29	6,67	16,25	182,59
		отн. (%)	4,81	29,76	8,51	6,71	11,86	16,92	5,43	3,44	3,65	8,90	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**Статистические параметры конституциональных особенностей
сроков и темпов появления вторичных половых признаков у городских
подростков (по материалам поперечного исследования учащихся школ
г. Гомеля в 2010–2012 гг.)**

**Таблица Г1. Средний возраст (лет) развития волос на лобке у мальчиков
в зависимости от типа телосложения.**

Сомато тип	Стадия появления признака							
	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	14лет 0,6 мес.	1 год 1,3 мес.	15лет 2,2 мес.	1 год 1,1 мес.	16лет 3,6 мес.	5,5 мес.	17 лет 2,8 мес.	2,7 мес.
Л	13лет 2,3 мес.	9,2 мес.	14лет 9,5 мес.	1 год 2,1 мес.	16 лет 2,5 мес.	1 год 5,0 мес.	17лет 1,8 мес.	2,0 мес.
МЛ	13лет 1,5 мес.	6,9 мес.	14лет 5,9 мес.	8,4 мес.	15лет 3,7 мес.	8,5 мес.	16лет 2,3 мес.	8,4 мес.
М	12лет 9,2 мес.	8,4 мес.	14лет 3,3 мес.	1 год 0,7 мес.	15лет 3,1 мес.	8,6 мес.	16лет 6,6 мес.	5,6 мес.
МГ	12лет 6,9 мес.	1 год 0,7 мес.	13лет 9,2 мес.	1 год 2,2 мес.	15лет 2,5 мес.	1 год 1,3 мес.	16лет 2,1 мес.	9,8 мес.
Г	12лет 5,6 мес.	1 год 3,5 мес.	13лет 4,2 мес.	1 год 0,9 мес.	15лет 1,2 мес.	1 год 4,4 мес.	16лет 3,9 мес.	7,1 мес.
АдГ	12лет 5,4 мес.	1 год	13лет 3,9 мес.	8,6 мес.	15лет 2,5 мес.	1 год 0,8 мес.	16лет 2,0 мес.	1 год

**Таблица Г2. Средний возраст (лет) развития волос в подмышечных
ямках у мальчиков в зависимости от типа телосложения.**

Сомато тип	Стадия появления признака					
	Ах ₁		Ах ₂		Ах ₃	
	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	15 лет 0,2 мес.	1 год 5,3 мес.	15 лет 8,3 мес.	7,0 мес.	16 лет 7,7 мес.	2,5 мес.
Л	14 лет 5,3 мес.	1 год 5,4 мес.	15лет 2,8 мес.	7,2 мес.	17лет 0,6 мес.	2,5 мес.
МЛ	14лет 3,8 мес.	6,1 мес.	15лет 4,4мес.	6,5 мес.	16лет 2,6 мес.	7,4 мес.
М	14лет 2,3 мес.	8,7 мес.	15лет 3,3 мес.	7,2 мес.	16лет 6,2 мес.	6,2 мес.
МГ	13лет 8,2 мес.	1 год 1,6 мес.	15лет 4,7 мес.	1 год 1,3 мес.	16лет 2,5 мес.	8,7 мес.
Г	13лет 3,9 мес.	1 год 1,9 мес.	15лет 2,4 мес.	1 год 2,6мес.	16лет 3,9 мес.	7,1 мес.
АдГ	13лет 4,3 мес.	9,3 мес.	15лет 1,9 мес.	1 год 0,3 мес.	16лет 3,5 мес.	8,5 мес.

Таблица Г3. Средний возраст (лет) пубертатного набухания сосков у мальчиков в зависимости от типа телосложения.

Соматотип	Стадия появления признака			
	C ₁		C ₂	
	М	SD	М	SD
АстЛ	15лет 1,5 мес.	1 год 2,4 мес.	16лет 3,9 мес.	8,2 мес.
Л	14лет 1,2 мес.	1 год 4,3 мес.	16лет 5,3 мес.	1 год 0,2 мес.
МЛ	14лет 3,4 мес.	1 год 0,3 мес.	15лет 6,1 мес.	9,5 мес.
М	14лет 0,6 мес.	1 год 2,7 мес.	15лет 9,4 мес.	1 год 0,2 мес.
МГ	13лет 7,0 мес.	1 год 6,3 мес.	15лет 8,6 мес.	1 год 0,5 мес.
Г	13лет 4,9 мес.	1 год 7,3 мес.	15лет 7,4 мес.	1 год 0,7 мес.
АдГ	13лет 1,3 мес.	1 год 3,2 мес.	16лет 0,7 мес.	1 год

Таблица Г4. Динамика появления стадий вторичных половых признаков (лет) у мальчиков в зависимости от типа телосложения.

Период появления признака	Тип телосложения						
	АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
P ₁ –P ₂	1 год 1,6 мес.	1 год 7,2 мес.	1 год 4,4 мес.	1 год 6,1 мес.	1 год 2,3 мес.	10,6 мес.	10,5 мес.
P ₂ –P ₃	1 год 1,4 мес.	1 год 5,0 мес.	9,8 мес.	11,8 мес.	1 год 5,3 мес.	1 год 9,0 мес.	1 год 10,6 мес.
P ₃ –P ₄	11,2 мес.	11,3 мес.	10,5 мес.	1 год 3,5 мес.	11,6 мес.	1 год 2,7 мес.	11,5 мес.
P ₁ –P ₄	3 года 2,2 мес.	3 года 11,5 мес.	3 года 0,7 мес.	3 года 9,4 мес.	3 года 7,2 мес.	3 года 10,3 мес.	3 года 8,6 мес.
Ax ₁ –Ax ₂	8,1 мес.	9,5 мес.	1 год 0,6 мес.	1 год 1,0 мес.	1 год 8,5 мес.	1 год 10,5 мес.	1 год 9,6 мес.
Ax ₂ –Ax ₃	11,4 мес.	1 год 9,8 мес.	10,2 мес.	1 год 2,9 мес.	9,8 мес.	1 год 1,5 мес.	1 год 2,6 мес.
Ax ₁ –Ax ₃	1 год 7,5 мес.	2 года 7,3 мес.	1 год 10,8 мес.	2 года 3,9 мес.	2 года 6,3 мес.	3 года	3 года 0,2 мес.
C ₁ –C ₂	1 год 2,4 мес.	2 года 4,1 мес.	1 год 2,7 мес.	1 год 8,8 мес.	2 года 1,6 мес.	2 года 2,5 мес.	2 года 11,4 мес.

Таблица Г5. Средний возраст (лет) menarche у девочек в зависимости от типа телосложения.

Соматотип	Возраст menarche	
	М	SD
АстЛ	13 лет 2,0 мес.	9,7 мес.
Л	13 лет 0,8 мес.	1 год 0,5 мес.
МЛ	14 лет 9,3 мес.	1 год 4,8 мес.
М	12 лет 6,0 мес.	1 год 0,3 мес.
МГ	14 лет 9,3 мес.	1 год 6,1 мес.
Г	12 лет 3,0 мес.	1 год 1,9 мес.
АдГ	12 лет 0,6 мес.	1 год 0,9 мес.

Таблица Г6. Средний возраст (лет) развития молочных желез у девочек в зависимости от типа телосложения.

Сомато тип	Стадия развития признака							
	Ма ₁		Ма ₂		Ма ₃		Ма ₄	
	М	SD	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	11 лет 4,8 мес.	1 год 0,8 мес.	13 лет 1,4 мес.	7,0 мес.	13 лет 9,8 мес.	1 год 0,9 мес.	15 лет 5,9 мес.	1 год 6,8 мес.
Л	11 лет 7,0 мес.	1 год 3,7 мес.	12 лет 7,2 мес.	7,7 мес.	14 лет 0,6 мес.	1 год 4,0 мес.	15 лет 8,1 мес.	1 год 10 мес.
МЛ	11 лет 0,6 мес.	9,4 мес.	12 лет 5,0 мес.	1 год 3,7 мес.	13 лет 6,0 мес.	1 год 2,4 мес.	15 лет 4,0 мес.	1 год 2,8 мес.
М	10 лет 5,8 мес.	9,8 мес.	11 лет 9,4 мес.	9,9 мес.	13 лет 2,5 мес.	9,6 мес.	15 лет 2,8 мес.	1 год 4,1 мес.
МГ	10 лет 2,2 мес.	1 год 1,4 мес.	11 лет 6,7 мес.	9,0 мес.	13 лет 1,7 мес.	1 год 1,2 мес.	15 лет 4,2 мес.	1 год 4,5 мес.
Г	9 лет 7,2 мес.	1 год 1,7 мес.	11 лет 3,4 мес.	1 год 1,1 мес.	13 лет	1 год 0,4 мес.	14 лет 9,0 мес.	1 год 3,3 мес.
АдГ	9 лет 8,0 мес.	1 год 1,0 мес.	11 лет 8,5 мес.	1 год 4,0 мес.	12 лет 7,7 мес.	1 год 7,9 мес.	14 лет 3,8 мес.	1 год 6,5 мес.

Таблица Г7. Средний возраст (лет) развития волос на лобке у девочек в зависимости от типа телосложения.

Соматотип	Стадия появления признака					
	P ₁		P ₂		P ₃	
	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	12 лет 2,2 мес.	8,6 мес.	13 лет 4,5 мес.	4,3 мес.	14 лет 7,5 мес.	1 год 6,1 мес.
Л	11 лет 7,0 мес.	1 год 1,5 мес.	12 лет 7,8 мес.	1 год 1,5 мес.	15 лет 1,3 мес.	1 год 4,7 мес.
МЛ	11 лет 7,8 мес.	5,8 мес.	12 лет 8,0 мес.	9,7 мес.	14 лет 7,3 мес.	1 год 5,6 мес.
М	11 лет 0,5 мес.	7,4 мес.	11 лет 8,9 мес.	6,5 мес.	14 лет 5,7 мес.	1 год 6,2 мес.
МГ	10 лет 9,7 мес.	9,1 мес.	11 лет 8,5 мес.	7,8 мес.	14 лет 6,4 мес.	1 год 7,5 мес.
Г	10 лет 6,5 мес.	8,9 мес.	11 лет 8,6 мес.	8,9 мес.	14 лет 5,3 мес.	1 год 4,5 мес.
АдГ	10 лет 8,2 мес.	5,8 мес.	11 лет 6,6 мес.	8,6 мес.	13 лет 8,1 мес.	1 год 7,3 мес.

Таблица Г8. Средний возраст (лет) развития волос в подмышечных ямках у девочек в зависимости от типа телосложения.

Соматотип	Стадия появления признака					
	Ах ₁		Ах ₂		Ах ₃	
	М	SD	М	SD	М	SD
АстЛ	12 лет 9,0 мес.	6,4 мес.	14 лет 1,3 мес.	1 год	16 лет 5,0 мес.	8,8 мес.
Л	13 лет 3,8 мес.	1 год 2,2 мес.	14 лет 3,6 мес.	1 год 6,0 мес.	15 лет 7,8 мес.	1 год 1,1 мес.
МЛ	12 лет 5,7 мес.	1 год 1,5 мес.	13 лет 7,2 мес.	1 год 1,7 мес.	15 лет 7,1 мес.	1 год 0,5 мес.
М	12 лет 1,5 мес.	8,7 мес.	13 лет 8,0 мес.	1 год 2,7 мес.	15 лет 4,9 мес.	1 год 2,8мес.
МГ	11 лет 9,1 мес.	8,4 мес.	13 лет 2,8 мес.	1 год 2,0 мес.	15 лет 6,7 мес.	1 год 2,0 мес.
Г	11 лет 6,8 мес.	1 год 1,5 мес.	13 лет 3,9 мес.	1 год 4,2 мес.	15 лет 1,2 мес.	1 год 2,0 мес.
АдГ	11 лет 6,4 мес.	9,1 мес.	13 лет	1 год 6,2 мес.	14 лет 8,1 мес.	1 год 3,5 мес.

Таблица Г9. Динамика появления стадий вторичных половых признаков (лет) у девочек в зависимости от типа телосложения.

Период появления признака	Тип телосложения						
	Аст.Л	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
Ма ₁ –Ма ₂	1 год 8,6 мес.	1 год 0,2 мес.	11,0 мес.	1 год 3,6 мес.	1 год 4,5 мес.	1 год 8,2 мес.	2 года 0,5 мес.
Ма ₂ –Ма ₃	8,4 мес.	1 год 5,4 мес.	1 год 1,0 мес.	1 год 5,1 мес.	1 год 7,0 мес.	1 год 8,6 мес.	11,2 мес.
Ма ₃ –Ма ₄	1 год 8,1 мес.	1 год 7,5 мес.	1 год 10,0 мес.	2 года 0,3 мес.	2 года 2,5 мес.	1 год 9,0 мес.	1 год 8,1 мес.
Ма ₁ –Ма ₄	4 года 1,1 мес.	4 года 1,1 мес.	3 года 10,0 мес.	4 года 9,0 мес.	5 лет 2,0 мес.	5 лет 1,8 мес.	4 года 7,8 мес.
Р ₁ –Р ₂	1 год 2,3 мес.	1 год 0,8 мес.	1 год 0,2 мес.	8,4 мес.	10,8 мес.	1 год 2,1 мес.	10,4 мес.
Р ₂ –Р ₃	1 года 3,0 мес.	2 года 5,5 мес.	1 год 11,3 мес.	2 года 8,8 мес.	2 года 9,9 мес.	2 года 8,7 мес.	2 года 1,5 мес.
Р ₁ –Р ₃	2 года 5,3 мес.	3 года 6,3 мес.	2 года 11,5 мес.	3 года 5,2 мес.	3 года 8,7 мес.	3 года 10,8 мес.	2 года 11,9 мес.
Ах ₁ –Ах ₂	1 год 4,3 мес.	11,8 мес.	1 год 1,5 мес.	1 год 6,5 мес.	1 год 5,7 мес.	1 год 9,1 мес.	1 год 5,6 мес.
Ах ₂ –Ах ₃	2 года 3,7 мес.	1 год 4,2 мес.	1 год 11,9 мес..	1 год 8,9 мес.	2 года 3,9 мес.	1 год 9,3 мес.	1 год 8,1 мес.
Ах ₁ –Ах ₃	3 года 8,0 мес.	2 года 4,0 мес.	3 года 1,4 мес.	3 года 3,4 мес.	3 года 9,6 мес.	3 года 6,4 мес.	3 года 1,7 мес.

Таблица Г10. Уровни статистической значимости различий средних величин стадий появления вторичных половых признаков между представителями различных соматотипов при их попарном сопоставлении у мальчиков.

Стадия развития вторичных половых признаков	Сомато тип	Соматотипы						
		АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Р ₁	АстЛ		*	U=2,00 p<0,04	U=2,44 p<0,01	U=2,55 p<0,01	U=2,10 p<0,035	U=2,75 p<0,005
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				*	*	*	U=2,48 p<0,01
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Р ₂	АстЛ		*	*	U=2,22 p<0,03	U=2,66 p<0,007	U=2,90 p<0,007	U=3,20 p<0,001
	Л			*	*	U=2,12 p<0,03	U=2,58 p<0,01	U=3,11 p<0,002
	МЛ				*	U=2,55 p<0,01	U=3,24 p<0,001	U=4,13 p<0,001
	М					*	U=2,65 p<0,008	U=3,33 p<0,001
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Р ₃	АстЛ		*	U=2,23 p<0,03	U=2,48 p<0,01	U=2,10 p<0,03	U=2,01 p<0,04	U=2,16 p<0,03
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Р ₄	АстЛ		U=2,13 p<0,03	*	*	*	*	*
	Л			U=2,40 p<0,02	U=2,05 p<0,04	U=2,09 p<0,04	U=1,98 p<0,05	U=2,46 p<0,01
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							

Окончание таблицы Г10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ах ₁	АстЛ		*	*	*	*	U=1,96 p<0,05	U=1,96 p<0,05
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				*	*	U=3,25 p<0,001	U=3,49 p<0,001
	М					*	U=2,91 p<0,003	U=3,25 p<0,001
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ах ₂	АстЛ		*	*	*	*	*	*
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ах ₃	АстЛ		*	*	*	*	*	*
	Л			U=2,57 p<0,01	*	U=2,26 p<0,02	*	U=2,31 p<0,02
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
С ₁	АстЛ		U=2,201 p<0,03	U=2,51 p<0,01	U=2,87 p<0,004	U=3,25 p<0,001	U=3,10 p<0,001	U=4,12 p<0,001
	Л			*	*	*	*	U=2,34 p<0,02
	МЛ				*	*	U=2,89 p<0,003	U=4,83 p<0,001
	М					*	U=2,13 p<0,03	U=3,91 p<0,001
	МГ						*	U=2,10 p<0,03
	Г							*
	АдГ							
С ₂	АстЛ		*	U=2,28 p<0,02	*	*	U=1,97 p<0,05	*
	Л			U=2,33 p<0,02	*	*	*	*
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							

Примечание: здесь и далее в таблице Г11 * – отсутствие статистически значимых различий по анализируемому признаку между сравниваемыми выборками (p>0,05).

Таблица Г11. Уровни статистической значимости различий средних величин стадий появления вторичных половых признаков между представителями различных соматотипов при их попарном сопоставлении у девочек.

Стадия развития вторичных половых признаков	Сомато тип	Соматотипы						
		АстЛ	Л	МЛ	М	МГ	Г	АдГ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ме	АстЛ			U=4,72 p<0,001	U=2,34 p<0,02	U=4,75 p<0,001	U=2,97 p<0,003	U=3,99 p<0,001
	Л			U=6,23 p<0,001	U=2,66 p<0,007	U=6,04 p<0,001	U=3,22 p<0,001	U=4,52 p<0,001
	МЛ				U=11,49 p<0,001		U=9,25 p<0,001	U=9,99 p<0,001
	М					U=11,25 p<0,001		U=2,79 p<0,005
	МГ						U=9,19 p<0,001	U=9,52 p<0,001
	Г							*
	АдГ							
Ма ₁	АстЛ		*	*	U=2,14 p<0,03	U=2,47 p<0,01	U=2,86 p<0,004	U=3,03 p<0,001
	Л			*	U=2,46 p<0,01	U=2,86 p<0,004	U=3,01 p<0,002	U=3,35 p<0,001
	МЛ				*	U=2,84 p<0,004	U=3,12 p<0,001	U=3,67 p<0,001
	М					*	U=2,28 p<0,02	U=2,69 p<0,001
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ма ₂	АстЛ		*	*	U=2,68 p<0,007	U=2,90 p<0,003	U=2,81 p<0,004	U=2,39 p<0,01
	Л			*	U=2,14 p<0,03	U=2,55 p<0,01	U=2,77 p<0,005	U=2,24 p<0,02
	МЛ				*	U=2,06 p<0,04	U=2,41 p<0,01	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							

Продолжение таблицы Г11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ма ₃	АстЛ		*	*	*	*	U=2,13 p<0,03	U=2,06 p<0,04
	Л			*	*	*	U=2,07 p<0,04	U=2,35 p<0,02
	МЛ				*	*	*	U=2,45 p<0,01
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ма ₄	АстЛ		*	*	*	*	*	U=2,25 p<0,03
	Л			*	*	*	U=3,18 p<0,001	U=4,09 p<0,001
	МЛ				*	*	U=2,18 p<0,03	U=3,93 p<0,001
	М					*	*	*
	МГ						U=2,34 p<0,02	U=3,66 p<0,001
	Г							*
	АдГ							
Р ₁	АстЛ		*	*	U=2,48 p<0,01	U=2,67 p<0,007	U=2,59 p<0,01	U=2,61 p<0,008
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				U=2,67 p<0,07	U=2,47 p<0,01	U=2,70 p<0,006	U=3,31 p<0,001
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Р ₂	АстЛ		*	*	*	*	*	*
	Л			*	*	*	*	*
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Р ₃	АстЛ		*	*	*	*	*	U=2,22 p<0,03
	Л			*	U=3,83 p<0,001	*	U=2,11 p<0,03	U=4,15 p<0,001
	МЛ				*	*	*	*
	М					*	U=3,45 p<0,001	U=2,40 p<0,02
	МГ						*	*
	Г							U=2,66 p<0,007
	АдГ							

Окончание таблицы Г11

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ах ₁	АстЛ		*	*	U=2,29 p<0,02	U=2,40 p<0,01	U=2,24 p<0,03	U=2,84 p<0,004
	Л			*	U=2,73 p<0,006	U=2,87 p<0,004	U=2,38 p<0,02	U=3,24 p<0,001
	МЛ				*	*	*	U=2,31 p<0,02
	М					*	*	*
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ах ₂	АстЛ		*	*	*	U=2,30 p<0,02	*	U=2,54 p<0,01
	Л			*	*	*	*	U=2,66 p<0,007
	МЛ				*	*	*	U=3,06 p<0,002
	М					U=1,99 p<0,05	*	U=3,31 p<0,001
	МГ						*	*
	Г							*
	АдГ							
Ах ₃	АстЛ		*	U=2,09 p<0,04	U=2,08 p<0,04	U=1,96 p<0,05	U=2,86 p<0,004	U=3,16 p<0,001
	Л			*	*	*	U=2,41 p<0,01	U=3,18 p<0,001
	МЛ				*	*	U=2,64 p<0,008	U=4,04 p<0,02
	М					*	*	U=2,07 p<0,04
	МГ						U=2,46 p<0,01	U=3,79 p<0,001
	Г							*
	АдГ							

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Влияние биологических и социальных факторов на формирование морфофункционального статуса городских школьников в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза в зависимости от их соматотипа

Таблица Д1. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи биологических факторов с развитием морфологического статуса городских мальчиков различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегри рованный признак	Сомато- тип	Группа	Антропометрические показатели ребенка при рождении		Продол- житель ность грудного вскармли- вания	Время проре- зывания первого зуба	Возраст родителей при рождении ребенка		Показатели физического развития родителей				Уровень двига- тельной активности
			длина тела	масса тела			мать	отец	мать		отец		
									длина тела	масса тела	длина тела	масса тела	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Продольные размеры тела	Л	7–12	0,23	0,12	-0,10	0,02	-0,09	-0,21	0,10	-0,09	0,13	-0,14	0,28
			p= 0,031	p=0,274	p=0,343	p=0,844	p=0,416	p=0,046	p=0,081	p=0,406	p=0,072	p=0,197	p=0,008
		13–17	0,69	0,80	-0,33	-0,61	-0,85	-0,44	0,77	0,45	0,64	0,63	0,36
			p=0,000	p=0,000	p=0,028	p=0,000	p=0,000	p=0,013	p=0,000	p=0,044	p=0,000	p=0,000	p=0,021
	М	7–12	0,21	0,17	0,05	0,03	-0,19	-0,14	0,24	0,06	0,28	0,07	0,14
			p=0,015	p=0,063	p=0,595	p=0,700	p=0,025	p=0,081	p=0,004	p=0,482	p=0,001	p=0,234	p=0,107
		13–17	0,03	-0,13	-0,12	-0,02	-0,21	-0,17	0,28	-0,01	0,16	0,12	-0,01
			p=0,830	p=0,182	p=0,377	p=0,873	p=0,031	p=0,120	p=0,040	p=0,965	p=0,237	p=0,104	p=0,914
	Г	7–12	-0,11	0,09	-0,12	-0,01	-0,01	-0,14	0,33	0,08	-0,13	-0,01	0,01
			p=0,252	p=0,337	p=0,194	p=0,954	p=0,929	p=0,141	p=0,000	p=0,403	p=0,176	p=0,913	p=0,946
		13–17	-0,06	0,30	-0,05	-0,27	-0,40	-0,31	0,37	0,15	-0,04	0,22	-0,02
			p=0,616	p=0,008	p=0,674	p=0,004	p=0,000	p=0,006	p=0,001	p=0,200	p=0,731	p=0,017	p=0,887

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Обхватные размеры тела	Л	7–12	0,18	0,34	-0,20	0,01	0,17	0,00	0,15	0,09	-0,07	0,15	0,25
			p=0,093	p=0,024	p=0,055	p=0,943	p=0,120	p=0,987	p=0,172	p=0,418	p=0,490	p=0,135	p=0,012
		13–17	0,24	0,47	-0,09	-0,09	-0,46	-0,48	0,27	-0,07	0,01	0,40	0,26
			p=0,031	p=0,039	p=0,695	p=0,221	p=0,042	p=0,031	p=0,023	p=0,774	p=0,980	p=0,000	p=0,021
	М	7–12	-0,10	0,02	0,03	0,07	-0,09	-0,15	0,07	0,12	-0,15	0,05	0,09
			p=0,248	p=0,825	p=0,712	p=0,402	p=0,268	p=0,113	p=0,410	p=0,144	p=0,069	p=0,558	p=0,316
		13–17	0,17	-0,09	-0,07	-0,06	-0,12	-0,02	0,27	-0,17	-0,04	-0,08	-0,01
			p=0,199	p=0,412	p=0,533	p=0,605	p=0,110	p=0,909	p=0,032	p=0,200	p=0,780	p=0,575	p=0,921
	Г	7–12	0,16	0,27	-0,12	-0,11	-0,07	-0,04	0,15	0,02	0,14	0,13	-0,03
			p=0,081	p=0,004	p=0,210	p=0,256	p=0,470	p=0,702	p=0,116	p=0,820	p=0,128	p=0,267	p=0,751
		13–17	0,34	0,35	-0,33	-0,29	-0,27	-0,21	0,24	0,28	0,13	0,23	-0,07
			p=0,002	p=0,008	p=0,013	p=0,011	p=0,014	p=0,041	p=0,032	p=0,012	p=0,242	p=0,035	p=0,539
Поперечные размеры тела	Л	7–12	0,10	0,18	-0,27	-0,07	-0,14	0,08	0,18	0,00	0,13	-0,05	0,20
			p=0,351	p=0,100	p=0,011	p=0,527	p=0,196	p=0,461	p=0,099	p=0,970	p=0,230	p=0,655	p=0,055
		13–17	0,03	-0,02	-0,64	0,04	-0,16	-0,14	-0,10	0,41	0,26	0,08	0,15
			p=0,892	p=0,923	p=0,003	p=0,878	p=0,503	p=0,560	p=0,681	p=0,019	p=0,022	p=0,743	p=0,523
	М	7–12	-0,02	0,14	-0,08	0,07	0,05	0,08	0,05	-0,09	-0,01	0,17	0,09
			p=0,791	p=0,107	p=0,354	p=0,417	p=0,528	p=0,335	p=0,533	p=0,298	p=0,875	p=0,067	p=0,302
		13–17	0,15	-0,17	-0,06	-0,12	0,04	-0,14	0,07	-0,11	-0,01	0,19	0,00
			p=0,274	p=0,200	p=0,576	p=0,363	p=0,772	p=0,314	p=0,613	p=0,419	p=0,919	p=0,156	p=0,972
	Г	7–12	0,11	0,26	-0,05	-0,04	-0,06	0,05	0,09	0,03	0,02	0,14	0,12
			p=0,245	p=0,005	p=0,564	p=0,734	p=0,489	p=0,591	p=0,350	p=0,752	p=0,870	p=0,070	p=0,193
		13–17	-0,19	-0,15	-0,35	-0,27	-0,29	-0,27	-0,09	0,30	-0,03	-0,04	0,18
			p=0,090	p=0,196	p=0,007	p=0,004	p=0,008	p=0,015	p=0,417	p=0,007	p=0,783	p=0,756	p=0,111
КЖС и МТ	Л	7–12	0,22	0,19	-0,08	-0,11	0,09	0,06	0,11	-0,01	-0,11	-0,05	-0,03
			p=0,042	p=0,071	p=0,482	p=0,305	p=0,393	p=0,577	p=0,324	p=0,914	p=0,292	p=0,663	p=0,782
		13–17	0,25	0,14	-0,25	-0,13	-0,45	-0,37	0,29	0,01	0,07	0,22	-0,19
			p=0,028	p=0,553	p=0,026	p=0,581	p=0,005	p=0,010	p=0,024	p=0,974	p=0,780	p=0,342	p=0,431
	М	7–12	-0,14	-0,06	0,02	-0,05	-0,23	0,14	-0,12	-0,04	-0,08	0,07	-0,04
			p=0,091	p=0,456	p=0,783	p=0,596	p=0,006	p=0,098	p=0,164	p=0,624	p=0,336	p=0,383	p=0,631
		13–17	-0,02	0,24	-0,15	0,21	-0,27	0,01	-0,13	0,18	0,07	0,12	-0,10
			p=0,895	p=0,073	p=0,280	p=0,128	p=0,016	p=0,922	p=0,335	p=0,106	p=0,590	p=0,301	p=0,449
	Г	7–12	0,13	0,29	-0,16	-0,12	-0,07	0,01	-0,14	0,08	0,14	0,13	0,05
			p=0,160	p=0,001	p=0,090	p=0,206	p=0,486	p=0,903	p=0,137	p=0,401	p=0,132	p=0,155	p=0,593
		13–17	0,22	0,24	-0,02	0,15	-0,27	-0,33	-0,15	0,26	-0,20	0,33	-0,11
			p=0,047	p=0,039	p=0,878	p=0,182	p=0,028	p=0,013	p=0,196	p=0,025	p=0,079	p=0,013	p=0,316

Таблица Д2. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи социальных факторов с развитием морфологического статуса городских мальчиков различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Уровень образования		Материальное положение	Жилищные условия			Очередность рождения	Количество детей в семье
			мать	отец		наличие отдельной комнаты	жилая площадь на 1 чел	площадь комнаты ребенка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Продольные размеры тела	Л	7–12	0,26	0,07	0,17	0,08	0,09	0,12	-0,18	-0,13
			p=0,014	p=0,531	p=0,104	p=0,439	p=0,402	p=0,259	p=0,097	p=0,217
		13–17	0,63	0,11	-0,03	-0,02	0,72	-0,05	-0,15	0,02
			p=0,000	p=0,365	p=0,891	p=0,949	p=0,000	p=0,842	p=0,121	p=0,949
	М	7–12	0,08	0,12	0,02	0,21	0,06	0,11	0,04	-0,14
			p=0,423	p=0,118	p=0,808	p=0,019	p=0,500	p=0,189	p=0,632	p=0,093
		13–17	0,14	0,11	-0,04	0,03	0,18	0,03	-0,13	-0,11
			p=0,287	p=0,427	p=0,788	p=0,851	p=0,183	p=0,853	p=0,094	p=0,162
	Г	7–12	0,30	0,37	0,16	0,06	0,05	0,16	0,03	-0,10
			p=0,000	p=0,000	p=0,081	p=0,532	p=0,599	p=0,080	p=0,732	p=0,274
		13–17	-0,04	0,11	0,13	0,08	-0,01	-0,04	-0,02	0,01
			p=0,754	p=0,345	p=0,271	p=0,499	p=0,954	p=0,754	p=0,862	p=0,929
Обхватные размеры тела	Л	7–12	0,19	0,04	0,10	0,14	0,11	-0,04	0,02	-0,19
			p=0,073	p=0,703	p=0,337	p=0,187	p=0,296	p=0,707	p=0,860	p=0,077
		13–17	0,13	0,00	0,46	0,08	0,55	0,06	-0,07	-0,08
			p=0,587	p=0,986	p=0,000	p=0,747	p=0,000	p=0,803	p=0,642	p=0,747
	М	7–12	0,15	0,05	-0,14	-0,07	-0,02	-0,08	-0,27	-0,18
			p=0,075	p=0,535	p=0,101	p=0,410	p=0,772	p=0,326	p=0,001	p=0,039
		13–17	0,18	0,14	0,15	0,34	0,08	0,43	-0,23	-0,44
			p=0,191	p=0,322	p=0,278	p=0,011	p=0,564	p=0,001	p=0,029	p=0,001
	Г	7–12	0,13	0,04	0,06	0,00	0,17	0,06	-0,04	-0,09
			p=0,166	p=0,636	p=0,530	p=0,983	p=0,069	p=0,522	p=0,673	p=0,354
		13–17	0,13	0,13	0,04	0,03	0,15	0,04	-0,40	-0,29
			p=0,241	p=0,264	p=0,697	p=0,798	p=0,175	p=0,755	p=0,000	p=0,019

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Поперечные размеры тела	Л	7–12	0,32	0,25	0,18	0,04	0,15	0,10	0,02	-0,16
			p=0,002	p=0,018	p=0,091	p=0,703	p=0,169	p=0,361	p=0,824	p=0,130
		13–17	0,41	0,53	0,16	0,44	0,39	0,37	-0,12	-0,44
			p=0,000	p=0,000	p=0,193	p=0,000	p=0,001	p=0,001	p=0,324	p=0,000
	М	7–12	0,08	0,09	0,15	0,05	0,13	0,06	-0,11	-0,13
			p=0,231	p=0,201	p=0,084	p=0,589	p=0,140	p=0,474	p=0,188	p=0,123
		13–17	0,09	0,13	0,06	0,30	0,05	0,16	-0,07	-0,06
			p=0,515	p=0,354	p=0,680	p=0,026	p=0,708	p=0,077	p=0,598	p=0,635
	Г	7–12	0,07	-0,01	-0,01	0,03	0,10	0,08	0,01	-0,03
			p=0,568	p=0,879	p=0,936	p=0,772	p=0,299	p=0,402	p=0,880	p=0,767
		13–17	0,22	0,13	0,01	0,16	0,24	0,14	-0,35	-0,16
			p=0,018	p=0,242	p=0,904	p=0,157	p=0,036	p=0,236	p=0,001	p=0,158
КЖС и МТ	Л	7–12	0,02	-0,01	0,10	-0,05	0,09	0,03	0,04	-0,09
			p=0,835	p=0,905	p=0,334	p=0,639	p=0,410	p=0,804	p=0,682	p=0,416
		13–17	-0,05	-0,22	0,44	0,09	0,45	0,03	-0,33	-0,22
			p=0,836	p=0,044	p=0,001	p=0,716	p=0,001	p=0,885	p=0,021	p=0,041
	М	7–12	0,00	0,03	0,01	0,07	0,11	-0,03	0,07	0,05
			p=0,974	p=0,697	p=0,909	p=0,410	p=0,085	p=0,685	p=0,146	p=0,530
		13–17	-0,07	-0,11	0,17	0,03	-0,06	0,20	-0,09	-0,11
			p=0,589	p=0,417	p=0,202	p=0,834	p=0,647	p=0,137	p=0,533	p=0,217
	Г	7–12	0,08	0,02	0,11	-0,05	0,17	0,01	-0,03	-0,02
			p=0,390	p=0,831	p=0,247	p=0,625	p=0,062	p=0,935	p=0,779	p=0,861
		13–17	-0,25	-0,05	-0,01	-0,03	0,22	-0,07	0,19	-0,19
			p=0,037	p=0,648	p=0,931	p=0,789	p=0,044	p=0,568	p=0,094	p=0,091

Таблица ДЗ. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи биологических факторов с развитием морфологического статуса городских девочек различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегри- рованный признак	Соматотип	Группа	Антропометрические показатели ребенка при рождении		Продол- житель- ность грудного вскармли- вания	Время проре- зывания первого зуба	Возраст родителей при рождении ребенка		Показатели физического развития родителей				Уровень двига- тельной активности
			длина тела	масса тела			мать	отец	мать		отец		
									длина тела	масса тела	длина тела	масса тела	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Продольные размеры тела	Л	7-9	0,46	0,35	-0,01	-0,26	-0,26	-0,19	0,36	0,13	0,17	0,19	0,17
			p=0,003	p=0,005	p=0,933	p=0,041	p=0,105	p=0,067	p=0,004	p=0,440	p=0,292	p=0,062	p=0,094
		10-14	0,13	0,02	-0,12	-0,19	-0,31	-0,16	-0,02	-0,08	0,05	-0,11	0,14
			p=0,320	p=0,879	p=0,369	p=0,070	p=0,013	p=0,229	p=0,877	p=0,542	p=0,684	p=0,405	p=0,266
	М	7-9	0,23	0,16	0,01	-0,12	-0,12	-0,15	0,28	0,07	-0,09	0,07	-0,01
			p=0,016	p=,103	p=0,880	p=0,199	p=0,210	p=0,124	p=0,003	p=0,478	p=0,354	p=0,496	p=0,934
		10-14	0,27	0,32	-0,04	0,09	-0,19	-0,12	0,20	-0,11	0,16	0,14	-0,05
			p=0,004	p=0,000	p=0,690	p=0,357	p=0,035	p=0,194	p=0,029	p=0,244	p=0,100	p=0,123	p=0,581
	Г	7-9	0,28	0,23	-0,16	-0,16	0,10	0,07	0,16	0,03	0,13	0,1	0,13
			p=0,071	p=0,146	p=0,313	p=0,098	p=0,513	p=0,653	p=0,311	p=0,833	p=0,121	p=0,232	p=0,412
		10-14	-0,01	0,14	-0,26	-0,03	0,03	0,12	0,49	0,22	0,11	0,12	0,23
			p=0,923	p=0,182	p=0,005	p=0,764	p=0,794	p=0,254	p=0,000	p=0,039	p=0,350	p=0,253	p=0,028
Обхватные размеры тела	Л	7-9	0,71	0,74	-0,17	-0,34	-0,20	-0,33	0,20	0,17	0,06	0,06	0,17
			p=0,000	p=0,000	p=0,295	p=0,030	p=0,221	p=0,028	p=0,234	p=0,289	p=0,702	p=0,702	p=0,289
		10-14	-0,13	-0,10	-0,21	-0,14	-0,19	-0,28	-0,22	-0,09	0,05	-0,03	0,21
			p=0,301	p=0,459	p=0,099	p=0,264	p=0,149	p=0,082	p=0,081	p=0,485	p=0,677	p=0,788	p=0,110
	М	7-9	0,20	0,33	-0,14	-0,02	-0,28	-0,23	0,16	0,06	-0,07	0,13	-0,06
			p=0,032	p=0,000	p=0,151	p=0,851	p=0,003	p=0,015	p=0,319	p=0,522	p=0,493	p=0,163	p=0,509
		10-14	0,13	0,02	-0,16	-0,15	-0,17	-0,11	0,11	-0,10	0,10	0,16	-0,01
			p=0,152	p=0,828	p=0,091	p=0,098	p=0,073	p=0,223	p=0,217	p=0,267	p=0,273	p=0,105	p=0,935
	Г	7-9	0,21	0,17	-0,21	-0,21	-0,33	0,23	0,31	0,38	0,21	0,11	-0,03
			p=0,172	p=0,286	p=0,186	p=0,177	p=0,003	p=0,139	p=0,007	p=0,002	p=0,174	p=0,322	p=0,842
		10-14	0,08	0,06	-0,33	-0,14	-0,02	-0,04	0,12	0,34	0,16	0,11	0,03
			p=0,449	p=0,596	p=0,001	p=0,201	p=0,824	p=0,714	p=0,280	p=0,001	p=0,141	p=0,282	p=0,763

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Поперечные размеры тела	Л	7–9	0,34	0,58	-0,45	-0,11	-0,08	0,06	0,41	0,34	0,05	-0,03	0,16
			p=0,032	p=0,000	p=0,004	p=0,491	p=0,616	p=0,706	p=0,008	p=0,031	p=0,744	p=0,859	p=0,326
		10–14	0,14	-0,07	-0,21	-0,16	0,17	0,00	0,35	-0,03	0,12	0,20	0,14
			p=0,278	p=0,583	p=0,109	p=0,220	p=0,196	p=0,984	p=0,005	p=0,830	p=0,364	p=0,127	p=0,187
	М	7–9	0,09	0,11	-0,07	-0,18	-0,21	-0,18	0,37	0,02	-0,31	-0,04	0,02
			p=0,339	p=0,272	p=0,471	p=0,057	p=0,030	p=0,053	p=0,000	p=0,822	p=0,202	p=0,709	p=0,876
		10–14	0,16	0,03	-0,17	0,06	-0,31	-0,24	0,05	-0,15	0,04	-0,08	0,16
			p=0,084	p=0,711	p=0,063	p=0,508	p=0,001	p=0,010	p=0,556	p=0,096	p=0,672	p=0,413	p=0,086
	Г	7–9	0,16	0,21	-0,26	-0,11	-0,33	0,12	0,21	0,45	0,14	0,15	-0,02
			p=0,307	p=0,047	p=0,037	p=0,477	p=0,024	p=0,214	p=0,043	p=0,003	p=0,118	p=0,124	p=0,905
		10–14	0,02	0,06	-0,29	-0,11	-0,09	-0,02	0,16	0,11	0,07	0,12	0,49
			p=0,879	p=0,557	p=0,006	p=0,298	p=0,408	p=0,866	p=0,134	p=0,283	p=0,330	p=0,094	p=0,000
КЖС и МТ	Л	7–9	0,18	0,32	0,15	-0,28	0,11	-0,31	0,34	0,31	0,02	0,16	0,08
			p=0,259	p=0,041	p=0,348	p=0,030	p=0,496	p=0,049	p=0,030	p=0,049	p=0,915	p=0,212	p=0,644
		10–14	0,11	-0,05	-0,25	-0,19	-0,35	-0,54	-0,04	0,06	0,05	0,16	-0,14
			p=0,390	p=0,675	p=0,041	p=0,235	p=0,005	p=0,000	p=0,735	p=0,635	p=0,719	p=0,214	p=0,272
	М	7–9	0,06	0,16	-0,28	-0,08	-0,25	-0,08	-0,02	0,05	-0,13	-0,10	-0,07
			p=0,501	p=0,088	p=0,018	p=0,400	p=0,009	p=0,425	p=0,862	p=0,621	p=0,115	p=0,304	p=0,440
		10–14	0,18	0,22	-0,08	-0,02	0,06	-0,09	-0,06	-0,18	-0,09	0,03	-0,14
			p=0,064	p=0,118	p=0,401	p=0,821	p=0,532	p=0,307	p=0,520	p=0,074	p=0,316	p=0,763	p=0,123
	Г	7–9	0,06	0,01	-0,25	0,05	0,11	0,05	0,19	0,33	0,07	0,17	-0,28
			p=0,703	p=0,929	p=0,025	p=0,732	p=0,173	p=0,772	p=0,227	p=0,015	p=0,652	p=0,290	p=0,019
		10–14	0,00	-0,07	-0,23	-0,12	0,13	0,15	-0,14	0,22	-0,11	0,09	-0,23
			p=0,993	p=0,533	p=0,029	p=0,135	p=0,219	p=0,165	p=0,189	p=0,041	p=0,312	p=0,406	p=0,028

Таблица Д4. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи социальных факторов с развитием морфологического статуса городских девочек различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Уровень образования		Материальное положение	Жилищные условия			Очередность рождения	Количество детей в семье
			мать	отец		наличие отдельной комнаты	жилая площадь на 1 чел	площадь комнаты ребенка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Продольные размеры тела	Л	7–9	0,52	0,12	0,29	0,24	0,36	0,27	-0,01	-0,45
			p=0,001	p=0,478	p=0,031	p=0,046	p=0,004	p=0,037	p=0,939	p=0,004
		10–14	0,03	0,11	-0,06	0,11	0,12	0,13	-0,09	-0,20
			p=0,794	p=0,388	p=0,647	p=0,480	p=0,443	p=0,413	p=0,487	p=0,124
	М	7–9	0,23	0,08	-0,04	-0,04	-0,03	-0,01	-0,29	-0,08
			p=0,018	p=0,385	p=0,709	p=0,654	p=0,784	p=0,881	p=0,002	p=0,428
		10–14	-0,03	0,08	0,13	0,02	0,06	0,01	-0,24	-0,11
			p=0,764	p=0,404	p=0,160	p=0,800	p=0,521	p=0,912	p=0,013	p=0,123
	Г	7–9	0,32	0,06	0,13	0,11	0,12	0,06	0,21	-0,41
			p=0,036	p=0,715	p=0,410	p=0,230	p=0,192	p=0,690	p=0,188	p=0,007
		10–14	-0,06	0,20	0,11	0,06	-0,03	-0,01	-0,01	-0,15
			p=0,564	p=0,064	p=0,295	p=0,606	p=0,782	p=0,922	p=0,963	p=0,173
Обхватные размеры тела	Л	7–9	0,37	0,14	0,30	0,07	0,37	0,03	-0,15	-0,13
			p=0,003	p=0,144	p=0,010	p=0,687	p=0,003	p=0,867	p=0,125	p=0,147
		10–14	0,00	0,17	0,13	0,05	0,31	0,09	0,04	-0,09
			p=0,972	p=0,184	p=0,152	p=0,703	p=0,009	p=0,496	p=0,783	p=0,507
	М	7–9	0,22	0,06	0,11	-0,08	0,09	-0,09	-0,37	-0,10
			p=0,019	p=0,556	p=0,211	p=0,379	p=0,359	p=0,334	p=0,000	p=0,313
		10–14	-0,05	0,14	0,02	0,24	0,29	0,24	-0,27	-0,22
			p=0,628	p=0,120	p=0,870	p=0,010	p=0,001	p=0,010	p=0,004	p=0,017
	Г	7–9	0,53	0,00	0,26	0,11	0,28	0,08	-0,50	-0,38
			p=0,000	p=0,984	p=0,032	p=0,500	p=0,029	p=0,598	p=0,001	p=0,014
		10–14	0,17	0,06	-0,01	-0,05	-0,02	0,12	-0,06	-0,24
			p=0,100	p=0,545	p=0,913	p=0,611	p=0,880	p=0,243	p=0,565	p=0,026

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Поперечные размеры тела	Л	7–9	0,37	0,24	0,36	0,07	0,28	0,03	-0,25	-0,13
			p=0,003	p=0,039	p=0,004	p=0,687	p=0,027	p=0,867	p=0,035	p=0,427
		10–14	0,23	-0,11	0,13	0,01	-0,03	0,02	-0,42	-0,13
			p=0,038	p=0,401	p=0,152	p=0,925	p=0,871	p=0,908	p=0,001	p=0,172
	М	7–9	0,14	0,12	-0,02	0,24	-0,12	0,24	-0,41	-0,17
			p=0,143	p=0,233	p=0,806	p=0,010	p=0,215	p=0,012	p=0,000	p=0,072
		10–14	-0,10	0,07	-0,01	0,22	0,16	0,12	-0,26	-0,24
			p=0,265	p=0,443	p=0,939	p=0,019	p=0,115	p=0,131	p=0,005	p=0,009
	Г	7–9	0,62	0,04	0,28	-0,16	0,29	-0,13	-0,52	-0,43
			p=0,000	p=0,794	p=0,038	p=0,320	p=0,036	p=0,399	p=0,000	p=0,005
		10–14	-0,08	0,12	0,12	-0,02	0,05	-0,14	-0,12	-0,05
			p=0,477	p=0,246	p=0,236	p=0,821	p=0,609	p=0,197	p=0,256	p=0,635
КЖС и МТ	Л	7–9	-0,26	-0,02	0,35	0,11	0,02	0,16	-0,15	-0,11
			p=0,023	p=0,909	p=0,017	p=0,192	p=0,917	p=0,338	p=0,118	p=0,497
		10–14	-0,11	0,15	-0,04	0,18	-0,04	0,18	-0,17	-0,04
			p=0,387	p=0,231	p=0,772	p=0,062	p=0,763	p=0,158	p=0,188	p=0,783
	М	7–9	-0,04	0,13	0,15	0,12	0,22	-0,08	-0,20	-0,36
			p=0,705	p=0,137	p=0,129	p=0,209	p=0,019	p=0,402	p=0,022	p=0,000
		10–14	0,08	0,16	0,03	0,13	0,21	0,16	0,09	0,05
			p=0,383	p=0,079	p=0,726	p=0,176	p=0,021	p=0,075	p=0,319	p=0,584
	Г	7–9	-0,58	0,07	0,27	-0,06	0,35	-0,04	-0,36	0,27
			p=0,000	p=0,648	p=0,029	p=0,708	p=0,021	p=0,824	p=0,019	p=0,029
		10–14	0,18	-0,01	-0,19	-0,05	-0,02	-0,06	-0,10	-0,04
			p=0,095	p=0,890	p=0,076	p=0,637	p=0,856	p=0,565	p=0,373	p=0,731

Таблица Д5. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи биологических факторов с развитием функционального статуса городских мальчиков различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Антропометрические показатели ребенка при рождении		Продолжительность грудного вскармливания	Время прорезывания первого зуба	Возраст родителей при рождении ребенка		Уровень двигательной активности
			длина тела	масса тела			мать	отец	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Силовые качества скелетной мускулатуры	Л	7–12	0,24	-0,13	-0,04	0,05	-0,21	-0,31	0,07
			p=0,025	p=0,218	p=0,705	p=0,654	p=0,038	p=0,003	p=0,536
		13–17	0,61	0,63	-0,31	-0,72	-0,52	-0,75	0,26
			p=0,000	p=0,000	p=0,018	p=0,000	p=0,001	p=0,000	p=0,027
	М	7–12	0,11	0,12	-0,10	-0,18	-0,12	-0,12	-0,05
			p=0,149	p=0,120	p=0,246	p=0,035	p=0,162	p=0,143	p=0,538
		13–17	0,19	-0,13	-0,10	-0,16	0,10	-0,05	0,36
			p=0,152	p=0,331	p=0,472	p=0,252	p=0,465	p=0,707	p=0,027
	Г	7–12	0,08	0,21	-0,07	-0,06	-0,24	0,16	-0,09
			p=0,370	p=0,022	p=0,452	p=0,527	p=0,019	p=0,096	p=0,356
		13–17	0,04	0,25	-0,07	-0,01	-0,24	0,13	0,26
			p=0,727	p=0,027	p=0,539	p=0,958	p=0,029	p=0,261	p=0,021
Функциональные показатели ССС	Л	7–12	-0,14	-0,01	-0,02	-0,16	0,19	0,13	0,11
			p=0,178	p=0,891	p=0,826	p=0,137	p=0,080	p=0,197	p=0,312
		13–17	-0,57	-0,30	-0,04	-0,60	0,04	-0,07	-0,60
			p=0,000	p=0,006	p=0,877	p=0,000	p=0,883	p=0,777	p=0,005
	М	7–12	-0,24	-0,22	-0,05	0,13	-0,04	-0,07	-0,20
			p=0,005	p=0,011	p=0,520	p=0,123	p=0,657	p=0,440	p=0,020
		13–17	0,04	0,22	-0,08	-0,07	-0,10	-0,17	-0,29
			p=0,761	p=0,105	p=0,559	p=0,627	p=0,462	p=0,209	p=0,030
	Г	7–12	-0,09	-0,02	-0,18	-0,09	-0,18	-0,12	-0,04
			p=0,362	p=0,842	p=0,054	p=0,334	p=0,054	p=0,205	p=0,643
		13–17	-0,06	-0,25	-0,15	-0,16	0,06	0,06	-0,25
			p=0,598	p=0,028	p=0,188	p=0,153	p=0,626	p=0,617	p=0,027

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показатели СМР	Л	7–12	-0,01	-0,13	-0,01	0,05	0,15	0,17	-0,12
			p=0,920	p=0,226	p=0,937	p=0,649	p=0,149	p=0,111	p=0,252
		13–17	-0,39	-0,41	0,15	-0,21	0,45	0,04	-0,21
			p=0,006	p=0,001	p=0,240	p=0,036	p=0,001	p=0,873	p=0,035
	М	7–12	0,00	-0,10	0,12	-0,12	-0,15	-0,11	0,01
			p=0,991	p=0,210	p=0,147	p=0,152	p=0,082	p=0,212	p=0,898
		13–17	-0,01	0,14	0,09	-0,13	0,11	0,43	-0,27
			p=0,922	p=0,308	p=0,491	p=0,328	p=0,421	p=0,001	p=0,043
	Г	7–12	0,03	0,11	0,17	-0,15	0,04	0,01	0,04
			p=0,720	p=0,227	p=0,071	p=0,110	p=0,666	p=0,936	p=0,658
		13–17	0,00	-0,13	0,08	-0,04	-0,06	0,02	0,08
			p=0,971	p=0,244	p=0,474	p=0,708	p=0,627	p=0,886	p=0,471
Показатели внешнего дыхания	Л	7–12	0,01	0,38	-0,19	0,02	-0,13	-0,11	0,14
			p=0,931	p=0,000	p=0,074	p=0,827	p=0,586	p=0,292	p=0,190
		13–17	0,90	0,84	-0,31	-0,54	-0,28	-0,37	0,62
			p=0,000	p=0,000	p=0,018	p=0,000	p=0,009	p=0,006	p=0,004
	М	7–12	0,13	-0,04	0,03	-0,09	0,07	0,03	0,02
			p=0,336	p=0,763	p=0,707	p=0,318	p=0,400	p=0,738	p=0,772
		13–17	0,20	0,23	-0,13	-0,15	-0,13	0,01	0,60
			p=0,018	p=0,006	p=0,113	p=0,063	p=0,331	p=0,941	p=0,000
	Г	7–12	0,14	0,11	0,02	-0,13	-0,15	0,04	0,00
			p=0,126	p=0,220	p=0,792	p=0,180	p=0,113	p=0,645	p=0,976
		13–17	0,35	0,25	-0,01	-0,19	-0,23	-0,16	0,29
			p=0,002	p=0,029	p=0,917	p=0,101	p=0,034	p=0,164	p=0,019

Таблица Д6. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи социальных факторов с развитием функционального статуса городских мальчиков различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Уровень образования		Материальное положение	Жилищные условия			Очередность рождения	Количество детей в семье
			мать	отец		наличие отдельной комнаты	жилая площадь на 1 чел	площадь комнаты ребенка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Силовые качества скелетной мускулатуры	Л	7–12	0,12	0,08	-0,02	0,07	0,05	0,09	0,17	-0,02
			p=0,265	p=0,443	p=0,881	p=0,511	p=0,658	p=0,379	p=0,104	p=0,855
		13–17	0,59	0,00	0,24	-0,12	0,61	-0,18	0,13	0,12
			p=0,000	p=0,991	p=0,039	p=0,600	p=0,000	p=0,459	p=0,234	p=0,600
	М	7–12	0,11	0,12	0,07	0,04	-0,09	-0,02	0,05	0,10
			p=0,112	p=0,091	p=0,420	p=0,662	p=0,313	p=0,815	p=0,576	p=0,255
		13–17	-0,06	0,07	-0,01	0,40	0,15	0,33	-0,32	-0,27
			p=0,604	p=0,626	p=0,924	p=0,002	p=0,268	p=0,012	p=0,016	p=0,041
	Г	7–12	-0,02	0,06	0,03	0,23	-0,04	0,01	-0,14	-0,31
			p=0,867	p=0,515	p=0,720	p=0,011	p=0,668	p=0,955	p=0,206	p=0,001
		13–17	0,39	-0,03	0,22	0,31	-0,10	0,18	-0,37	-0,16
			p=0,003	p=0,818	p=0,050	p=0,009	p=0,372	p=0,048	p=0,005	p=0,155
Функциональные показатели ССС	Л	7–12	-0,30	-0,05	-0,03	-0,13	0,04	-0,15	-0,17	-0,31
			p=0,004	p=0,642	p=0,799	p=0,231	p=0,699	p=0,161	p=0,116	p=0,003
		13–17	-0,37	-0,48	-0,48	0,00	0,04	0,00	-0,10	0,00
			p=0,002	p=0,001	p=0,001	p=0,993	p=0,861	p=0,997	p=0,564	p=0,994
	М	7–12	-0,07	-0,08	-0,20	-0,04	-0,10	-0,08	-0,06	-0,01
			p=0,418	p=0,357	p=0,019	p=0,620	p=0,256	p=0,350	p=0,504	p=0,866
		13–17	-0,15	-0,04	-0,32	-0,28	-0,39	-0,34	-0,17	-0,51
			p=0,279	p=0,795	p=0,016	p=0,040	p=0,003	p=0,010	p=0,205	p=0,000
	Г	7–12	0,06	0,06	-0,08	-0,22	-0,02	-0,06	0,04	-0,01
			p=0,534	p=0,558	p=0,403	p=0,017	p=0,858	p=0,521	p=0,746	p=0,917
		13–17	-0,27	-0,30	-0,10	0,12	-0,52	0,13	-0,25	0,10
			p=0,015	p=0,007	p=0,395	p=0,287	p=0,000	p=0,255	p=0,016	p=0,370

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели СМР	Л	7–12	-0,07	0,01	0,15	0,05	-0,15	-0,10	-0,01	-0,06
			p=0,525	p=0,956	p=0,166	p=0,661	p=0,159	p=0,333	p=0,960	p=0,552
		13–17	-0,32	0,12	-0,62	-0,66	0,10	-0,56	-0,11	-0,66
			p=0,016	p=0,608	p=0,000	p=0,000	p=0,671	p=0,000	p=0,571	p=0,000
	М	7–12	0,01	0,03	-0,13	-0,01	-0,08	0,04	-0,09	-0,17
			p=0,926	p=0,682	p=0,073	p=0,946	p=0,351	p=0,620	p=0,171	p=0,049
		13–17	-0,09	-0,12	-0,09	-0,17	0,04	-0,07	-0,21	-0,15
			p=0,502	p=0,077	p=0,528	p=0,200	p=0,781	p=0,629	p=0,011	p=0,286
	Г	7–12	-0,25	-0,15	-0,11	-0,17	-0,01	-0,12	-0,06	-0,04
			p=0,018	p=0,104	p=0,247	p=0,074	p=0,936	p=0,204	p=0,513	p=0,676
		13–17	-0,28	-0,24	0,15	-0,25	0,08	-0,24	-0,19	-0,32
			p=0,011	p=0,033	p=0,177	p=0,027	p=0,493	p=0,032	p=0,095	p=0,004
Показатели внешнего дыхания	Л	7–12	0,24	-0,05	0,01	0,03	0,14	0,10	0,00	0,09
			p=0,046	p=0,675	p=0,927	p=0,775	p=0,204	p=0,369	p=0,969	p=0,417
		13–17	0,25	0,16	-0,03	0,14	0,34	0,23	0,05	-0,24
			p=0,042	p=0,507	p=0,913	p=0,308	p=0,037	p=0,045	p=0,813	p=0,048
	М	7–12	0,07	0,12	0,09	0,10	0,11	0,10	-0,15	-0,09
			p=0,443	p=0,109	p=0,307	p=0,223	p=0,184	p=0,250	p=0,254	p=0,323
		13–17	0,09	-0,01	0,12	0,21	0,11	0,10	-0,20	-0,19
			p=0,520	p=0,966	p=0,145	p=0,011	p=0,404	p=0,147	p=0,016	p=0,018
	Г	7–12	0,23	0,12	0,21	0,27	-0,07	-0,03	-0,03	-0,04
			p=0,019	p=0,204	p=0,023	p=0,011	p=0,474	p=0,761	p=0,787	p=0,681
		13–17	0,21	0,14	0,23	0,31	0,04	0,06	-0,30	-0,11
			p=0,025	p=0,209	p=0,021	p=0,005	p=0,701	p=0,582	p=0,006	p=0,319

Таблица Д7. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи биологических факторов с развитием функционального статуса городских девочек различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Антропометрические показатели ребенка при рождении		Продолжительность грудного вскармливания	Время прорезывания первого зуба	Возраст родителей при рождении ребенка		Уровень двигательной активности
			длина тела	масса тела			мать	отец	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Силовые качества скелетной мускулатуры	Л	7–9	0,39	-0,01	-0,24	-0,25	-0,34	0,12	0,41
			p=0,001	p=0,942	p=0,030	p=0,025	p=0,011	p=0,461	p=0,001
		10–14	-0,02	0,15	-0,12	-0,15	-0,25	-0,10	0,11
			p=0,878	p=0,238	p=0,354	p=0,249	p=0,033	p=0,442	p=0,103
	М	7–9	-0,06	0,09	0,04	0,02	-0,13	-0,05	0,29
			p=0,522	p=0,375	p=0,646	p=0,900	p=0,176	p=0,600	p=0,002
		10–14	0,13	0,11	-0,14	0,05	0,08	0,11	-0,13
			p=0,312	p=0,420	p=0,123	p=0,620	p=0,407	p=0,251	p=0,165
	Г	7–9	0,24	0,11	-0,31	-0,03	-0,32	-0,38	0,61
			p=0,042	p=0,401	p=0,027	p=0,853	p=0,021	p=0,013	p=0,000
		10–14	0,05	0,15	-0,10	-0,07	-0,06	0,05	0,10
			p=0,644	p=0,171	p=0,548	p=0,510	p=0,570	p=0,644	p=0,334
Функциональные показатели ССС	Л	7–9	-0,16	-0,14	-0,16	-0,02	-0,31	-0,39	0,17
			p=0,319	p=0,341	p=0,315	p=0,903	p=0,032	p=0,001	p=0,298
		10–14	-0,18	-0,17	-0,07	0,13	-0,07	0,01	0,01
			p=0,153	p=0,196	p=0,600	p=0,330	p=0,597	p=0,966	p=0,925
	М	7–9	-0,15	0,17	-0,07	-0,06	0,12	-0,04	-0,28
			p=0,110	p=0,077	p=0,476	p=0,504	p=0,223	p=0,677	p=0,021
		10–14	-0,09	0,07	0,11	0,05	-0,08	-0,16	-0,06
			p=,312	p=,424	p=0,249	p=0,587	p=0,373	p=0,085	p=0,488
	Г	7–9	-0,41	-0,54	-0,50	-0,34	0,13	0,20	-0,31
			p=0,018	p=0,000	p=0,000	p=0,036	p=0,398	p=0,199	p=0,030
		10–14	-0,22	-0,05	-0,17	-0,16	-0,05	-0,09	0,15
			p=0,034	p=0,640	p=0,090	p=0,091	p=0,621	p=0,409	p=0,111

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Показатели СМР	Л	7–9	0,06	-0,11	-0,04	-0,41	-0,31	0,20	-0,43
			p=0,735	p=0,483	p=0,713	p=0,009	p=0,041	p=0,226	p=0,006
		10–14	0,10	-0,11	0,14	0,09	0,16	0,01	-0,19
			p=0,435	p=0,411	p=0,278	p=0,474	p=0,224	p=0,934	p=0,147
	М	7–9	-0,14	-0,09	0,01	0,09	0,08	0,14	-0,16
			p=0,148	p=0,341	p=0,947	p=0,335	p=0,404	p=0,131	p=0,104
		10–14	0,153	0,09	0,10	-0,12	0,08	0,09	0,10
			p=0,13	p=0,318	p=0,305	p=0,210	p=0,406	p=0,310	p=0,287
	Г	7–9	-0,55	-0,29	-0,31	-0,13	-0,04	0,02	-0,17
			p=0,000	p=0,024	p=0,021	p=0,425	p=0,816	p=0,889	p=0,279
		10–14	-0,19	-0,05	-0,03	0,04	-0,04	0,11	-0,09
			p=0,076	p=0,620	p=0,803	p=0,737	p=0,682	p=0,322	p=0,395
Показатели внешнего дыхания	Л	7–9	0,28	0,27	-0,23	-0,03	-0,30	-0,20	0,15
			p=0,026	p=0,023	p=0,031	p=0,859	p=0,012	p=0,221	p=0,349
		10–14	0,00	-0,05	-0,18	-0,02	-0,36	-0,40	0,04
			p=0,492	p=0,716	p=0,154	p=0,855	p=0,004	p=0,001	p=0,675
	М	7–9	-0,03	0,27	-0,17	0,10	-0,17	-0,16	0,37
			p=0,737	p=0,004	p=0,074	p=0,305	p=0,076	p=0,089	p=0,001
		10–14	0,14	0,11	0,00	-0,14	-0,09	-0,05	0,09
			p=0,057	p=0,219	p=0,984	p=0,127	p=0,315	p=0,622	p=0,330
	Г	7–9	0,29	0,51	-0,31	-0,32	0,09	0,02	0,48
			p=0,043	p=0,001	p=0,026	p=0,023	p=0,557	p=0,917	p=0,001
		10–14	0,05	0,13	-0,09	-0,09	-0,24	0,20	-0,07
			p=0,654	p=0,214	p=0,375	p=0,224	p=0,023	p=0,060	p=0,498

Таблица Д8. Значения коэффициентов корреляции (R) и уровней значимости (p) связи социальных факторов с развитием функционального статуса городских девочек различных соматотипов в препубертатный и пубертатный периоды онтогенеза.

Интегрированный признак	Соматотип	Группа	Уровень образования		Материальное положение	Жилищные условия			Очередность рождения	Количество детей в семье
			мать	отец		наличие отдельной комнаты	жилая площадь на 1 чел	площадь комнаты ребенка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Силовые качества скелетной мускулатуры	Л	7–9	0,28	0,04	0,29	0,40	-0,03	0,36	-0,10	-0,27
			p=0,024	p=0,820	p=0,022	p=0,001	p=0,864	p=0,009	p=0,535	p=0,018
		10–14	0,14	0,00	0,10	0,18	0,07	0,12	-0,03	-0,10
			p=0,266	p=0,972	p=0,436	p=0,164	p=0,575	p=0,372	p=0,791	p=0,432
	М	7–9	-0,02	0,14	0,14	-0,08	-0,16	-0,16	-0,25	-0,08
			p=0,859	p=0,113	p=0,140	p=0,384	p=0,097	p=0,105	p=0,019	p=0,398
		10–14	0,11	0,21	0,12	-0,03	-0,10	-0,04	0,01	-0,16
			p=0,237	p=0,023	p=0,176	p=0,750	p=0,286	p=0,642	p=0,926	p=0,086
	Г	7–9	0,40	0,06	0,14	0,25	0,11	0,11	-0,26	-0,23
			p=0,009	p=0,693	p=0,384	p=0,028	p=0,490	p=0,494	p=0,021	p=0,031
		10–14	0,07	-0,03	0,10	0,10	0,02	0,00	0,03	-0,15
			p=0,539	p=0,786	p=0,367	p=0,342	p=0,886	p=0,967	p=0,793	p=0,345
Функциональные показатели ССС	Л	7–9	-0,34	-0,18	-0,26	-0,37	-0,07	-0,32	-0,13	-0,25
			p=0,024	p=0,278	p=0,048	p=0,017	p=0,670	p=0,029	p=0,391	p=0,049
		10–14	-0,43	0,21	0,01	-0,27	-0,25	-0,18	-0,07	-0,20
			p=0,000	p=0,104	p=0,953	p=0,036	p=0,046	p=0,166	p=0,605	p=0,082
	М	7–9	-0,19	-0,04	0,03	-0,33	0,05	-0,14	-0,24	-0,16
			p=0,049	p=0,648	p=0,732	p=0,000	p=0,598	p=0,140	p=0,021	p=0,094
		10–14	-0,09	-0,14	-0,09	-0,24	-0,11	-0,31	-0,13	-0,36
			p=0,340	p=0,151	p=0,332	p=0,011	p=0,234	p=0,001	p=0,183	p=0,000
	Г	7–9	-0,51	-0,07	-0,31	0,01	-0,06	-0,03	-0,37	-0,32
			p=0,000	p=0,656	p=0,025	p=0,968	p=0,713	p=0,835	p=0,016	p=0,023
		10–14	-0,07	0,03	-0,06	-0,06	0,00	-0,18	0,10	-0,04
			p=0,486	p=0,747	p=0,574	p=0,587	p=0,994	p=0,086	p=0,338	p=0,677

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Показатели СМР	Л	7–9	0,11	0,20	-0,13	-0,06	-0,30	-0,15	-0,29	0,05
			p=0,502	p=0,209	p=0,426	p=0,704	p=0,012	p=0,362	p=0,014	p=0,769
		10–14	-0,14	-0,04	-0,18	0,04	-0,19	0,05	-0,17	-0,09
			p=0,276	p=0,787	p=0,165	p=0,734	p=0,149	p=0,727	p=0,197	p=0,464
	М	7–9	-0,20	0,01	-0,26	-0,17	-0,03	-0,14	0,01	0,01
			p=0,033	p=0,957	p=0,017	p=0,071	p=0,745	p=0,138	p=0,936	p=0,953
		10–14	-0,01	-0,17	-0,11	-0,09	-0,04	0,00	-0,10	-0,17
			p=0,902	p=0,059	p=0,249	p=0,355	p=0,655	p=0,973	p=0,132	p=0,060
	Г	7–9	-0,26	0,06	0,08	0,03	-0,11	-0,23	-0,33	-0,43
			p=0,034	p=0,690	p=0,621	p=0,856	p=0,491	p=0,045	p=0,015	p=0,004
		10–14	-0,23	0,02	0,01	-0,01	-0,13	0,11	-0,12	-0,10
			p=0,030	p=0,827	p=0,931	p=0,949	p=0,209	p=0,472	p=0,273	p=0,367
Показатели внешнего дыхания	Л	7–9	0,40	0,48	0,29	0,28	0,01	0,24	-0,27	-0,27
			p=0,000	p=0,000	p=0,009	p=0,011	p=0,959	p=0,025	p=0,015	p=0,010
		10–14	0,02	-0,06	0,08	0,17	0,45	0,19	-0,14	-0,12
			p=0,894	p=0,669	p=0,644	p=0,184	p=0,000	p=0,140	p=0,171	p=0,192
	М	7–9	0,12	0,10	0,07	0,26	0,28	0,25	-0,03	-0,21
			p=0,216	p=0,314	p=0,451	p=0,005	p=0,004	p=0,009	p=0,764	p=0,026
		10–14	0,14	0,12	0,00	0,11	0,19	0,23	-0,10	-0,38
			p=0,125	p=0,194	p=0,978	p=0,252	p=0,040	p=0,012	p=0,201	p=0,000
	Г	7–9	0,28	0,42	0,40	0,25	0,19	0,12	-0,33	-0,28
			p=0,042	p=0,005	p=0,009	p=0,028	p=0,232	p=0,448	p=0,022	p=0,042
		10–14	0,16	0,08	0,18	0,11	0,00	0,11	-0,08	-0,21
			p=0,127	p=0,470	p=0,090	p=0,316	p=0,974	p=0,307	p=0,431	p=0,043

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

**Взаимосвязь соматометрических показателей с функциональными
и вторичными половыми признаками у городских школьников
различных соматотипов (по данным корреляционного анализа, R)**

Таблица Е1. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих силовые качества школьников лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины
ДТ	0,92	0,90	0,79	0,81	0,81	0,58
МТ	0,89	0,88	0,78	0,86	0,83	0,62
Обхват головы	0,43	0,44	0,37	0,51	0,49	0,39
Обхват шеи	0,68	0,69	0,68	0,73	0,70	0,47
ОГК	0,85	0,84	0,77	0,87	0,85	0,60
Обхват талии	0,70	0,71	0,70	0,71	0,69	0,46
Обхват плеча	0,73	0,70	0,69	0,80	0,77	0,55
Обхват предплечья	0,70	0,69	0,67	0,78	0,77	0,56
Обхват предплечья над запястьем	0,77	0,75	0,74	0,64	0,65	0,59
Обхват бедра	0,75	0,74	0,69	0,77	0,74	0,53
Обхват голени	0,79	0,78	0,72	0,79	0,78	0,57
Обхват голени над лодыжками	0,62	0,60	0,60	0,65	0,64	0,48
КЖС под лопаткой	0,09	0,08	0,03	0,45	0,47	0,39
КЖС на задней поверхности плеча	-0,22	-0,23	-0,22	0,42	0,36	0,36
КЖС на животе	-0,11	-0,10	-0,06	0,56	0,53	0,34
КЖС на бедре	-0,12	-0,12	-0,11	0,51	0,46	0,39
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,74	0,76	0,66	0,64	0,65	0,51
ШЭ предплечья	0,77	0,75	0,69	0,73	0,72	0,60
ШЭ бедра	0,71	0,69	0,56	0,50	0,47	0,36
ШЭ голени	0,50	0,54	0,49	0,61	0,60	0,52
Ширина плеч	0,85	0,85	0,77	0,82	0,80	0,57
Ширина таза	0,81	0,79	0,73	0,86	0,81	0,56
ПДГК	0,79	0,77	0,72	0,86	0,83	0,56
СДГК	0,75	0,72	0,72	0,66	0,62	0,38

Примечание: здесь и далее в таблицах Е2–Е18 курсивом выделены статистически не значимые корреляции.

Таблица Е2. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих силовые качества школьников мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины
ДТ	0,90	0,88	0,84	0,82	0,79	0,61
МТ	0,89	0,87	0,84	0,83	0,79	0,62
Обхват головы	0,63	0,63	0,56	0,58	0,55	0,38
Обхват шеи	0,74	0,73	0,67	0,71	0,66	0,53
ОГК	0,86	0,85	0,84	0,80	0,75	0,59
Обхват талии	0,75	0,74	0,74	0,61	0,57	0,46
Обхват плеча	0,81	0,80	0,79	0,70	0,68	0,52
Обхват предплечья	0,85	0,84	0,79	0,74	0,69	0,52
Обхват предплечья над запястьем	0,76	0,76	0,67	0,66	0,62	0,46
Обхват бедра	0,80	0,79	0,76	0,76	0,72	0,53
Обхват голени	0,80	0,79	0,77	0,78	0,75	0,56
Обхват голени над лодыжками	0,77	0,76	0,70	0,68	0,64	0,43
КЖС под лопаткой	0,19	0,14	0,20	0,23	0,19	0,16
КЖС на задней поверхности плеча	-0,27	-0,28	-0,21	0,35	0,35	0,23
КЖС на животе	0,10	0,08	0,14	0,41	0,37	0,26
КЖС на бедре	-0,12	-0,12	-0,09	0,39	0,35	0,29
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,83	0,81	0,79	0,69	0,67	0,53
ШЭ предплечья	0,83	0,82	0,78	0,69	0,66	0,51
ШЭ бедра	0,79	0,77	0,76	0,68	0,65	0,52
ШЭ голени	0,71	0,69	0,63	0,59	0,58	0,41
Ширина плеч	0,85	0,83	0,82	0,79	0,77	0,60
Ширина таза	0,84	0,82	0,79	0,82	0,79	0,58
ПДГК	0,86	0,84	0,84	0,81	0,76	0,62
СДГК	0,81	0,80	0,79	0,76	0,73	0,58

Таблица Е3. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих силовые качества школьников гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины	Мах сила мышц кисти правой руки	Мах сила мышц кисти левой руки	Сила мышц разгибателей спины
ДТ	0,85	0,85	0,81	0,71	0,68	0,43
МТ	0,75	0,73	0,74	0,66	0,61	0,38
Обхват головы	0,48	0,51	0,49	0,38	0,33	0,23
Обхват шеи	0,64	0,61	0,63	0,44	0,42	0,21
ОГК	0,68	0,66	0,69	0,50	0,46	0,27
Обхват талии	0,45	0,43	0,50	0,23	0,18	0,09
Обхват плеча	0,58	0,55	0,59	0,40	0,35	0,19
Обхват предплечья	0,66	0,62	0,64	0,45	0,42	0,26
Обхват предплечья над запястьем	0,42	0,42	0,46	0,27	0,24	0,08
Обхват бедра	0,54	0,51	0,53	0,56	0,51	0,30
Обхват голени	0,63	0,61	0,64	0,57	0,51	0,32
Обхват голени над лодыжками	0,45	0,41	0,49	0,37	0,33	0,24
КЖС под лопаткой	0,04	0,01	0,04	0,04	0,03	0,03
КЖС на задней поверхности плеча	-0,10	-0,14	-0,11	0,03	0,00	0,03
КЖС на животе	0,02	-0,01	0,05	0,00	-0,05	-0,01
КЖС на бедре	-0,09	-0,12	-0,05	-0,01	-0,05	0,04
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,61	0,60	0,61	0,37	0,31	0,19
ШЭ предплечья	0,69	0,68	0,67	0,47	0,43	0,25
ШЭ бедра	0,54	0,50	0,50	0,47	0,43	0,23
ШЭ голени	0,60	0,57	0,57	0,25	0,24	0,14
Ширина плеч	0,74	0,72	0,72	0,56	0,55	0,28
Ширина таза	0,69	0,67	0,68	0,62	0,58	0,32
ПДГК	0,65	0,65	0,68	0,56	0,51	0,33
СДГК	0,67	0,66	0,67	0,46	0,43	0,28

Таблица Е4. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы школьников лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	САД	ДАД	ЧСС	САД	ДАД	ЧСС
ДТ	0,29	0,16	-0,40	0,36	0,29	-0,31
МТ	0,27	0,16	-0,43	0,37	0,33	-0,36
Обхват головы	0,12	0,07	-0,18	0,22	0,21	-0,32
Обхват шеи	0,30	0,19	-0,46	0,26	0,16	-0,44
ОГК	0,26	0,14	-0,44	0,38	0,33	-0,39
Обхват талии	0,31	0,20	-0,45	0,26	0,26	-0,39
Обхват плеча	0,32	0,16	-0,49	0,36	0,31	-0,35
Обхват предплечья	0,25	0,11	-0,45	0,33	0,28	-0,36
Обхват предплечья над запястьем	0,33	0,21	-0,42	0,34	0,29	-0,35
Обхват бедра	0,30	0,16	-0,48	0,34	0,32	-0,32
Обхват голени	0,24	0,11	-0,41	0,36	0,34	-0,34
Обхват голени над лодыжками	0,26	0,20	-0,35	0,28	0,31	-0,33
КЖС под лопаткой	0,12	0,15	-0,07	0,20	0,21	-0,19
КЖС на задней поверхности плеча	0,00	0,01	0,09	0,14	0,23	-0,12
КЖС на животе	0,10	0,11	-0,05	0,22	0,27	-0,19
КЖС на бедре	0,10	0,06	-0,05	0,26	0,34	-0,10
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,25	0,16	-0,40	0,20	0,18	-0,34
ШЭ предплечья	0,31	0,23	-0,36	0,28	0,27	-0,32
ШЭ бедра	0,21	0,13	-0,31	0,17	0,18	-0,25
ШЭ голени	0,08	-0,01	-0,25	0,21	0,25	-0,20
Ширина плеч	0,29	0,20	-0,47	0,37	0,29	-0,38
Ширина таза	0,28	0,17	-0,42	0,31	0,22	-0,41
ПДГК	0,30	0,20	-0,43	0,38	0,36	-0,36
СДГК	0,20	0,11	-0,34	0,27	0,21	-0,26

Таблица Е5. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы школьников мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	САД	ДАД	ЧСС	САД	ДАД	ЧСС
ДТ	0,49	0,33	-0,35	0,41	0,30	-0,42
МТ	0,51	0,35	-0,35	0,42	0,28	-0,45
Обхват головы	0,38	0,21	-0,27	0,27	0,15	-0,32
Обхват шеи	0,46	0,31	-0,35	0,38	0,21	-0,40
ОГК	0,50	0,34	-0,38	0,42	0,27	-0,43
Обхват талии	0,49	0,31	-0,34	0,36	0,20	-0,33
Обхват плеча	0,51	0,33	-0,36	0,41	0,22	-0,39
Обхват предплечья	0,49	0,35	-0,36	0,39	0,22	-0,42
Обхват предплечья над запястьем	0,45	0,27	-0,37	0,34	0,18	-0,42
Обхват бедра	0,50	0,32	-0,35	0,40	0,24	-0,44
Обхват голени	0,49	0,30	-0,35	0,41	0,28	-0,40
Обхват голени над лодыжками	0,46	0,27	-0,34	0,35	0,23	-0,39
КЖС под лопаткой	0,14	0,14	0,06	0,14	0,10	-0,05
КЖС на задней поверхности плеча	-0,03	0,01	0,22	0,20	0,15	-0,17
КЖС на животе	0,17	0,15	0,02	0,28	0,16	-0,25
КЖС на бедре	0,02	0,08	0,22	0,25	0,18	-0,19
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,44	0,30	-0,35	0,41	0,27	-0,37
ШЭ предплечья	0,41	0,25	-0,36	0,35	0,23	-0,35
ШЭ бедра	0,45	0,30	-0,31	0,35	0,20	-0,35
ШЭ голени	0,41	0,29	-0,25	0,29	0,20	-0,29
Ширина плеч	0,48	0,33	-0,34	0,38	0,25	-0,38
Ширина таза	0,48	0,32	-0,33	0,40	0,28	-0,41
ПДГК	0,52	0,37	-0,38	0,42	0,28	-0,45
СДГК	0,49	0,36	-0,40	0,43	0,28	-0,39

Таблица Е6. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние сердечно-сосудистой системы школьников гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики			Девочки		
	САД	ДАД	ЧСС	САД	ДАД	ЧСС
ДТ	0,43	0,31	-0,34	0,31	0,19	-0,43
МТ	0,47	0,32	-0,25	0,45	0,33	-0,24
Обхват головы	0,38	0,18	-0,25	0,23	0,12	-0,28
Обхват шеи	0,43	0,26	-0,30	0,34	0,21	-0,16
ОГК	0,45	0,27	-0,22	0,43	0,31	-0,15
Обхват талии	0,37	0,21	-0,17	0,41	0,31	0,07
Обхват плеча	0,40	0,21	-0,20	0,43	0,35	-0,09
Обхват предплечья	0,40	0,24	-0,25	0,36	0,28	-0,14
Обхват предплечья над запястьем	0,34	0,17	-0,21	0,19	0,19	-0,15
Обхват бедра	0,39	0,21	-0,14	0,42	0,28	-0,23
Обхват голени	0,44	0,29	-0,23	0,38	0,24	-0,21
Обхват голени над лодыжками	0,37	0,19	-0,16	0,26	0,17	-0,27
КЖС под лопаткой	0,20	0,13	0,14	0,28	0,29	0,19
КЖС на задней поверхности плеча	0,08	0,06	0,25	0,26	0,31	0,24
КЖС на животе	0,18	0,12	0,16	0,28	0,26	0,21
КЖС на бедре	0,12	0,06	0,18	0,24	0,29	0,28
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,27	0,16	-0,20	0,34	0,21	-0,15
ШЭ предплечья	0,37	0,28	-0,29	0,24	0,12	-0,25
ШЭ бедра	0,33	0,21	-0,15	0,25	0,10	-0,19
ШЭ голени	0,40	0,27	-0,21	0,18	0,14	-0,15
Ширина плеч	0,39	0,27	-0,30	0,38	0,26	-0,34
Ширина таза	0,42	0,30	-0,27	0,36	0,22	-0,26
ПДГК	0,39	0,24	-0,22	0,42	0,32	-0,12
СДГК	0,42	0,28	-0,29	0,34	0,23	-0,24

Таблица Е7. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих латентный период сенсомоторной реактивности на раздражители школьников лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель
ДТ	-0,73	-0,74	-0,66	-0,63
МТ	-0,71	-0,73	-0,63	-0,64
Обхват головы	-0,28	-0,22	-0,45	-0,45
Обхват шеи	-0,44	-0,51	-0,55	-0,56
ОГК	-0,67	-0,70	-0,65	-0,65
Обхват талии	-0,56	-0,59	-0,50	-0,49
Обхват плеча	-0,58	-0,65	-0,60	-0,61
Обхват предплечья	-0,58	-0,63	-0,61	-0,66
Обхват предплечья над запястьем	-0,50	-0,59	-0,52	-0,52
Обхват бедра	-0,56	-0,57	-0,64	-0,63
Обхват голени	-0,63	-0,65	-0,65	-0,64
Обхват голени над лодыжками	-0,54	-0,54	-0,54	-0,57
КЖС под лопаткой	-0,21	-0,27	-0,36	-0,37
КЖС на задней поверхности плеча	-0,01	-0,04	-0,28	-0,27
КЖС на животе	-0,10	-0,15	-0,43	-0,39
КЖС на бедре	-0,07	-0,03	-0,45	-0,41
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	-0,61	-0,58	-0,59	-0,61
ШЭ предплечья	-0,60	-0,56	-0,59	-0,62
ШЭ бедра	-0,57	-0,52	-0,46	-0,44
ШЭ голени	-0,41	-0,44	-0,50	-0,48
Ширина плеч	-0,63	-0,65	-0,64	-0,61
Ширина таза	-0,66	-0,71	-0,64	-0,67
ПДГК	-0,64	-0,63	-0,63	-0,66
СДГК	-0,49	-0,54	-0,51	-0,49

Таблица Е8. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих латентный период сенсомоторной реактивности на раздражители школьников мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель
ДТ	-0,72	-0,75	-0,69	-0,67
МТ	-0,70	-0,73	-0,67	-0,68
Обхват головы	-0,53	-0,59	-0,45	-0,48
Обхват шеи	-0,58	-0,61	-0,61	-0,66
ОГК	-0,68	-0,74	-0,64	-0,68
Обхват талии	-0,62	-0,69	-0,49	-0,54
Обхват плеча	-0,65	-0,73	-0,62	-0,67
Обхват предплечья	-0,65	-0,70	-0,64	-0,69
Обхват предплечья над запястьем	-0,58	-0,62	-0,56	-0,59
Обхват бедра	-0,64	-0,71	-0,67	-0,71
Обхват голени	-0,66	-0,71	-0,65	-0,67
Обхват голени над лодыжками	-0,60	-0,64	-0,59	-0,61
КЖС под лопаткой	-0,12	-0,21	-0,15	-0,22
КЖС на задней поверхности плеча	0,15	0,10	-0,29	-0,30
КЖС на животе	-0,14	-0,22	-0,35	-0,41
КЖС на бедре	0,03	0,02	-0,28	-0,30
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	-0,69	-0,72	-0,62	-0,65
ШЭ предплечья	-0,63	-0,66	-0,57	-0,55
ШЭ бедра	-0,64	-0,67	-0,63	-0,62
ШЭ голени	-0,51	-0,53	-0,46	-0,43
Ширина плеч	-0,68	-0,71	-0,70	-0,70
Ширина таза	-0,66	-0,69	-0,66	-0,67
ПДГК	-0,69	-0,74	-0,65	-0,68
СДГК	-0,65	-0,69	-0,63	-0,63

Таблица Е9. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих латентный период сенсомоторной реактивности на раздражители школьников гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель	ЛПСМР на световой раздражитель	ЛПСМР на звуковой раздражитель
ДТ	-0,64	-0,72	-0,63	-0,58
МТ	-0,51	-0,61	-0,52	-0,51
Обхват головы	-0,29	-0,37	-0,37	-0,41
Обхват шеи	-0,49	-0,57	-0,38	-0,40
ОГК	-0,47	-0,57	-0,42	-0,40
Обхват талии	-0,34	-0,43	-0,20	-0,23
Обхват плеча	-0,40	-0,51	-0,32	-0,37
Обхват предплечья	-0,51	-0,60	-0,39	-0,44
Обхват предплечья над запястьем	-0,37	-0,46	-0,23	-0,26
Обхват бедра	-0,35	-0,44	-0,49	-0,54
Обхват голени	-0,41	-0,49	-0,48	-0,51
Обхват голени над лодыжками	-0,37	-0,44	-0,41	-0,43
КЖС под лопаткой	-0,03	-0,08	-0,05	-0,06
КЖС на задней поверхности плеча	0,11	0,09	0,03	0,04
КЖС на животе	0,03	-0,01	0,03	-0,01
КЖС на бедре	0,10	0,08	0,06	0,07
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	-0,49	-0,58	-0,32	-0,30
ШЭ предплечья	-0,59	-0,65	-0,36	-0,38
ШЭ бедра	-0,35	-0,44	-0,43	-0,41
ШЭ голени	-0,35	-0,41	-0,23	-0,22
Ширина плеч	-0,59	-0,66	-0,46	-0,47
Ширина таза	-0,53	-0,60	-0,55	-0,53
ПДГК	-0,44	-0,53	-0,41	-0,42
СДГК	-0,42	-0,52	-0,40	-0,43

Таблица Е10. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние дыхательной системы школьников лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЖЕЛ	ПСВ	ЖЕЛ	ПСВ
ДТ	0,86	0,86	0,79	0,70
МТ	0,86	0,85	0,82	0,69
Обхват головы	0,45	0,47	0,55	0,45
Обхват шеи	0,60	0,66	0,75	0,64
ОГК	0,81	0,83	0,82	0,69
Обхват талии	0,68	0,73	0,69	0,60
Обхват плеча	0,71	0,76	0,74	0,62
Обхват предплечья	0,69	0,77	0,75	0,65
Обхват предплечья над запястьем	0,76	0,79	0,65	0,55
Обхват бедра	0,69	0,72	0,73	0,63
Обхват голени	0,76	0,77	0,78	0,65
Обхват голени над лодыжками	0,62	0,62	0,64	0,70
КЖС под лопаткой	0,17	0,22	0,39	0,23
КЖС на задней поверхности плеча	-0,16	-0,11	0,32	0,22
КЖС на животе	0,04	0,08	0,45	0,35
КЖС на бедре	-0,07	0,00	0,37	0,26
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,74	0,75	0,70	0,62
ШЭ предплечья	0,74	0,80	0,74	0,61
ШЭ бедра	0,66	0,69	0,56	0,47
ШЭ голени	0,58	0,61	0,56	0,53
Ширина плеч	0,80	0,81	0,81	0,70
Ширина таза	0,77	0,80	0,78	0,73
ПДГК	0,77	0,76	0,79	0,68
СДГК	0,68	0,70	0,66	0,55

Таблица Е11. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние дыхательной системы школьников мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЖЕЛ	ПСВ	ЖЕЛ	ПСВ
ДТ	0,90	0,87	0,83	0,69
МТ	0,89	0,87	0,83	0,69
Обхват головы	0,66	0,66	0,54	0,51
Обхват шеи	0,73	0,73	0,70	0,64
ОГК	0,87	0,83	0,80	0,66
Обхват талии	0,74	0,76	0,60	0,51
Обхват плеча	0,81	0,79	0,70	0,61
Обхват предплечья	0,83	0,81	0,73	0,65
Обхват предплечья над запястьем	0,74	0,73	0,60	0,63
Обхват бедра	0,82	0,81	0,79	0,69
Обхват голени	0,81	0,79	0,77	0,61
Обхват голени над лодыжками	0,76	0,73	0,66	0,59
КЖС под лопаткой	0,26	0,24	0,21	0,10
КЖС на задней поверхности плеча	-0,18	-0,17	0,33	0,21
КЖС на животе	0,15	0,19	0,40	0,34
КЖС на бедре	-0,02	-0,03	0,36	0,26
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,83	0,79	0,69	0,60
ШЭ предплечья	0,82	0,80	0,66	0,57
ШЭ бедра	0,79	0,75	0,71	0,59
ШЭ голени	0,72	0,67	0,53	0,41
Ширина плеч	0,85	0,83	0,80	0,66
Ширина таза	0,84	0,82	0,81	0,67
ПДГК	0,87	0,84	0,80	0,64
СДГК	0,83	0,80	0,77	0,63

Таблица Е12. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических данных и показателей, характеризующих состояние дыхательной системы школьников гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Мальчики		Девочки	
	ЖЕЛ	ПСВ	ЖЕЛ	ПСВ
ДТ	0,92	0,85	0,74	0,63
МТ	0,83	0,75	0,59	0,49
Обхват головы	0,55	0,48	0,41	0,39
Обхват шеи	0,71	0,64	0,46	0,44
ОГК	0,75	0,65	0,43	0,38
Обхват талии	0,56	0,44	0,14	0,12
Обхват плеча	0,63	0,57	0,31	0,31
Обхват предплечья	0,69	0,64	0,42	0,40
Обхват предплечья над запястьем	0,50	0,52	0,26	0,32
Обхват бедра	0,61	0,55	0,52	0,48
Обхват голени	0,70	0,64	0,55	0,50
Обхват голени над лодыжками	0,52	0,50	0,46	0,51
КЖС под лопаткой	0,11	0,05	0,02	-0,07
КЖС на задней поверхности плеча	-0,04	-0,09	-0,03	-0,12
КЖС на животе	0,07	0,01	-0,07	-0,11
КЖС на бедре	0,02	-0,06	-0,07	-0,19
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,61	0,52	0,42	0,39
ШЭ предплечья	0,75	0,69	0,49	0,52
ШЭ бедра	0,60	0,53	0,49	0,47
ШЭ голени	0,62	0,59	0,29	0,25
Ширина плеч	0,79	0,77	0,53	0,52
Ширина таза	0,75	0,69	0,60	0,55
ПДГК	0,73	0,64	0,44	0,37
СДГК	0,75	0,63	0,49	0,43

Таблица Е13. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у мальчиков мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки								
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	C ₁	C ₂
МТ	0,31*	0,63***	0,53***	-0,12	0,61***	0,51***	-0,07	0,74***	0,50***
Длина руки	0,50***	0,43***	0,22	-0,08	0,41***	0,10	-0,14	0,55***	0,09
Длина ноги	0,58***	0,39***	-0,04	-0,17	0,42***	-0,16	-0,06	0,58***	-0,07
Длина корпуса	0,29	0,52***	0,39***	0,67***	0,53***	0,54***	0,43**	0,68***	0,56***
ДТ	0,55***	0,52***	0,34**	0,59***	0,51***	0,38**	0,48***	0,73***	0,47***
Обхват головы	0,27	0,29*	0,06	0,13	0,28*	0,14	0,23	0,46***	0,33**
Обхват шеи	0,54***	0,65***	0,02	0,04	0,59***	0,06	0,07	0,66***	0,31**
ОГК	0,29	0,61***	0,41***	-0,16	0,52***	0,25	-0,16	0,67***	0,47***
Обхват талии	0,14	0,30*	0,49***	-0,42**	0,33*	0,29*	-0,46***	0,48***	0,18
Обхват плеча	0,17	0,53***	0,31*	-0,24	0,48***	0,36**	-0,24	0,48***	0,35***
Обхват предплечья	0,46***	0,67***	0,42***	0,18	0,59***	0,35**	0,11	0,65***	0,54***
Обхват предплечья над запястьем	0,40**	0,55***	0,19	0,18	0,40***	0,28*	0,22	0,60***	0,23
Обхват бедра	0,05	0,42***	0,22	-0,38*	0,41***	0,27	-0,20	0,51***	0,24*
Обхват голени	0,18	0,37***	0,40***	0,25	0,36**	0,46***	0,27	0,58***	0,46***
Обхват голени над лодыжками	0,25	0,20	0,07	-0,08	0,21	0,03	0,00	0,32***	0,05
КЖС под лопаткой	-0,33*	0,00	0,06	-0,37*	0,21	0,05	-0,39*	-0,09	-0,22
КЖС на задней поверхности плеча	-0,56***	-0,31*	0,13	-0,49***	-0,21	0,20	-0,47***	-0,49***	-0,09
КЖС на животе	-0,43**	-0,40***	0,05	-0,54***	-0,35**	0,14	-0,52***	-0,30***	-0,03
КЖС на бедре	-0,48***	-0,30*	0,12	-0,16	-0,20	0,25	-0,27	-0,38***	-0,07
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,44***	0,56***	0,32*	0,01	0,50***	0,26	0,07	0,61***	0,15
ШЭ предплечья	0,36*	0,47***	0,09	-0,15	0,37**	0,19	-0,06	0,60***	0,06
ШЭ бедра	0,09	0,16	0,04	0,14	0,15	0,20	0,17	0,34***	0,34**
ШЭ голени	0,35*	0,03	-0,29*	-0,37*	0,05	-0,49***	-0,36*	0,26***	-0,36***
Ширина плеч	0,40**	0,52***	0,34**	-0,23	0,52***	0,18	-0,11	0,68***	0,22
Ширина таза	0,28	0,56***	0,56***	-0,07	0,52***	0,50***	-0,02	0,67***	0,34**
ПДГК	0,41**	0,57***	0,57***	0,04	0,48***	0,25	-0,05	0,72***	0,48***
СДГК	-0,05	0,61***	0,28*	-0,12	0,59***	0,03	-0,09	0,63***	0,29*

Таблица Е14. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у мальчиков лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки								
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	C ₁	C ₂
МТ	0,45	0,52*	0,06	0,67*	0,41	0,35	0,77***	0,62***	0,59**
Длина руки	0,18	0,31	0,34	0,52	0,26	0,57*	0,55*	0,46**	0,52*
Длина ноги	0,37	0,29	-0,05	0,35	0,28	-0,09	0,30	0,52***	0,22
Длина корпуса	0,21	0,30	0,60*	0,36	0,31	0,65	0,48	0,47**	0,57**
ДТ	0,42	0,32	0,30	0,39	0,36	0,34	0,44	0,57***	0,54*
Обхват головы	0,22	0,15	0,29	0,09	0,00	0,11	0,13	0,27	0,17
Обхват шеи	0,04	0,51*	0,23	0,55	0,43	0,61*	0,61*	0,67***	0,48*
ОГК	0,03	0,43	-0,29	0,53	0,09	0,12	0,64*	0,50***	0,39
Обхват талии	-0,38	0,45	-0,15	0,68*	0,35	0,04	0,62*	0,44**	0,27
Обхват плеча	0,37	0,10	-0,18	0,46	0,14	-0,26	0,46	0,51***	0,05
Обхват предплечья	-0,16	0,10	-0,26	0,58	0,34	-0,27	0,56*	0,47***	0,22
Обхват предплечья над запястьем	0,25	0,02	-0,23	-0,02	-0,39	-0,31	0,13	0,26	0,24
Обхват бедра	0,22	0,32	0,16	0,75**	0,34	0,35	0,69**	0,47***	0,60**
Обхват голени	0,51	0,23	0,09	0,41	0,36	0,03	0,37	0,38*	0,21
Обхват голени над лодыжками	0,52	0,30	0,29	0,42	0,47	0,13	0,30	0,41*	0,24
КЖС под лопаткой	-0,11	0,01	0,31	0,25	0,60*	0,07	0,26	0,08	0,37
КЖС на задней поверхности плеча	-0,28	-0,47	-0,13	0,52	-0,58	0,12	0,53	-0,35*	0,26
КЖС на животе	-0,54	-0,34	-0,07	0,65*	-0,03	0,13	0,67**	-0,07	0,36
КЖС на бедре	-0,15	0,06	-0,33	0,51	-0,10	-0,13	0,50	-0,17	0,08
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,28	-0,21	-0,14	0,18	-0,10	-0,04	0,28	0,18	0,34
ШЭ предплечья	0,33	-0,14	-0,59*	0,30	-0,15	-0,19	0,34	0,25	0,26
ШЭ бедра	0,11	-0,06	-0,45	0,51	-0,17	-0,35	0,43	-0,04	0,21
ШЭ голени	0,42	0,15	-0,06	-0,24	0,33	-0,46	-0,12	0,15	-0,26
Ширина плеч	0,34	0,36	-0,25	0,26	0,27	0,34	0,25	0,53***	0,20
Ширина таза	0,31	0,58**	0,07	0,54	0,63*	0,28	0,49	0,53***	0,33
ПДГК	0,16	0,46	-0,50	0,62	0,07	0,32	0,69**	0,38*	0,33
СДГК	0,51	0,78***	0,51	0,31	0,65*	0,49	0,24	0,59***	0,43

Таблица Е15. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у мальчиков-школьников гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки								
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	C ₁	C ₂
МТ	0,21	0,14	0,22	-0,12	0,16	0,28	-0,10	0,48***	0,05
Длина руки	0,41*	0,28	0,16	-0,15	0,40**	0,13	-0,17	0,57***	-0,09
Длина ноги	0,47***	0,13	0,13	-0,09	0,32*	0,15	-0,05	0,56***	-0,05
Длина корпуса	0,18	0,10	0,33*	-0,43*	0,26	0,40*	-0,40*	0,60***	-0,05
ДТ	0,61***	0,23	0,20	-0,18	0,39**	0,26	-0,11	0,72***	-0,08
Обхват головы	0,15	0,28	0,27	-0,06	0,30*	0,04	-0,05	0,30***	0,14
Обхват шеи	0,13	0,12	0,41**	-0,32	0,17	0,22	-0,28	0,45***	-0,05
ОГК	0,09	0,17	0,21	0,05	0,14	0,25	0,04	0,40***	0,12
Обхват талии	0,05	0,10	0,18	-0,12	0,11	0,11	-0,15	0,25*	-0,03
Обхват плеча	0,02	0,18	0,29	0,10	0,06	0,21	0,07	0,19	0,24
Обхват предплечья	0,07	0,19	0,31	0,15	0,12	0,26	0,06	0,35***	0,16
Обхват предплечья над запястьем	0,11	0,27	0,23	0,06	0,16	0,18	0,02	0,29**	0,09
Обхват бедра	0,02	-0,01	0,20	-0,21	-0,01	0,16	-0,23	0,19	-0,04
Обхват голени	0,12	0,15	0,02	-0,11	0,09	0,17	-0,22	0,26**	-0,01
Обхват голени над лодыжками	-0,02	0,08	0,20	-0,25	0,14	-0,01	-0,31	0,15	-0,06
КЖС под лопаткой	-0,33*	-0,15	-0,06	-0,10	-0,31*	-0,01	-0,02	-0,19	0,09
КЖС на задней поверхности плеча	-0,23	-0,14	-0,09	-0,28	-0,27	-0,06	-0,23	-0,25*	-0,03
КЖС на животе	-0,31	-0,07	-0,06	-0,10	-0,27	-0,01	-0,09	-0,18	0,11
КЖС на бедре	-0,25	-0,26	-0,20	-0,21	-0,32*	-0,18	-0,14	-0,26**	-0,01
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,22	0,16	0,05	0,02	0,19	-0,14	0,05	0,06	0,27
ШЭ предплечья	0,33	0,46**	-0,01	-0,06	0,40**	0,12	-0,07	0,44***	0,03
ШЭ бедра	0,07	-0,16	0,28	-0,11	0,05	0,20	0,02	0,09	-0,01
ШЭ голени	0,08	0,12	-0,19	0,01	0,24	-0,28	-0,15	0,17	-0,19
Ширина плеч	0,42**	0,26	0,38*	-0,02	0,37**	0,27	0,03	0,51***	0,07
Ширина таза	0,19	0,34*	0,41**	-0,11	0,30*	0,36*	-0,20	0,54***	0,08
ПДГК	0,10	0,13	0,26	-0,16	0,13	0,32	-0,15	0,38***	0,04
СДГК	0,19	0,30	0,22	0,26	0,22	0,32	0,18	0,4***1	0,22

Таблица Е16. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у девочек-школьниц мезосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки										
	P ₁	P ₂	P ₃	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	Ma ₁	Ma ₂	Ma ₃	Ma ₄	Me
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МТ	0,20	0,54*	0,57***	0,73***	0,49***	0,33***	0,46***	0,75***	0,39**	0,45***	0,48***
Длина руки	0,20	0,21	0,23***	0,15	0,28*	0,12	0,55***	0,23	0,29*	0,18*	0,18*
Длина ноги	0,20	0,04	0,30***	0,24	0,26*	0,14	0,58***	0,23	0,14	0,17*	0,21**
Длина корпуса	0,25	-0,12	0,30***	0,32*	0,20	0,23*	0,54***	0,36*	0,21	0,23**	0,25***
ДТ	0,28	0,11	0,40***	0,39*	0,24	0,30***	0,61***	0,52***	0,19	0,30***	0,33***
Обхват головы	0,19	0,32	0,33***	0,15	0,09	0,23*	-0,11	0,31	0,38**	0,23**	0,29***
Обхват шеи	-0,35	0,36	0,40***	0,26	-0,04	0,43***	0,23	0,34	0,20	0,33***	0,39***
ОГК	0,00	0,64***	0,52***	0,60***	0,40***	0,32***	0,39**	0,59***	0,40***	0,45***	0,45***
Обхват талии	-0,23	0,35	0,29***	0,43**	0,04	0,28***	0,29	0,35*	0,11	0,28***	0,29***
Обхват плеча	-0,06	0,32	0,49***	0,57***	0,32**	0,27***	0,26	0,53***	0,33*	0,40***	0,44***
Обхват предплечья	-0,04	0,48*	0,40***	0,46***	0,02	0,27***	0,44***	0,42*	0,34*	0,35***	0,37***
Обхват предплечья над запястьем	-0,48*	0,36	0,29***	0,18	0,03	0,22*	0,13	0,01	0,28*	0,23**	0,31***
Обхват бедра	-0,10	0,32	0,59***	0,58***	0,49***	0,38***	0,17	0,55***	0,28*	0,47***	0,52***
Обхват голени	0,23	0,62***	0,55***	0,65***	0,57***	0,39***	0,35*	0,63***	0,31*	0,51***	0,53***
Обхват голени над лодыжками	-0,27	0,18	0,36***	0,23	0,22	0,35***	0,36*	0,26	0,08	0,33***	0,32***
КЖС под лопаткой	0,22	0,40	0,38***	0,30	0,25*	0,35***	0,26	0,35*	0,28*	0,26***	0,30***
КЖС на задней поверхности плеча	0,19	0,15	0,30***	0,59***	0,50***	0,28***	-0,03	0,62***	0,19	0,32***	0,31***
КЖС на животе	-0,19	0,14	0,34***	0,37*	0,27*	0,21*	-0,12	0,27	0,07	0,20*	0,26***
КЖС на бедре	-0,03	0,24	0,34***	0,47***	0,48***	0,25**	-0,01	0,40*	0,14	0,32***	0,32***

Окончание таблицы Е16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	-0,25	0,47*	0,08	0,49***	0,01	0,10	0,36*	0,28	0,01	0,04	0,06
ШЭ предплечья	0,21	0,11	0,03	0,20	0,05	-0,02	0,67***	0,30	-0,05	-0,02	0,04
ШЭ бедра	0,44	0,23	0,29***	0,40*	0,33**	0,13	0,27	0,52***	0,30*	0,16	0,22***
ШЭ голени	0,31	0,16	0,02	0,25	-0,02	-0,11	0,36*	0,25	-0,05	-0,07	0,00
Ширина плеч	-0,23	-0,03	0,29***	0,34*	0,15	0,26**	0,33*	0,15	0,32*	0,22**	0,25***
Ширина таза	0,36	0,42	0,51***	0,63***	0,44***	0,31***	0,47***	0,65***	0,48***	0,37***	0,42***
ПДГК	0,13	0,38	0,50***	0,56***	0,40***	0,37***	0,50***	0,44**	0,17	0,40***	0,46***
СДГК	-0,05	0,72***	0,17*	0,65***	0,13	-0,10	0,26	0,46**	0,36**	0,01	0,08

Таблица Е17. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у девочек-школьниц лептосомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки										
	P ₁	P ₂	P ₃	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	Ma ₁	Ma ₂	Ma ₃	Ma ₄	Me
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МТ	0,79***	0,60	0,41***	0,46	0,22	0,05	0,86***	0,56*	0,11	0,14	0,31*
Длина руки	0,71**	0,79*	0,04	0,66**	0,13	-0,10	0,85***	0,80***	0,45*	-0,14	-0,02
Длина ноги	0,60*	0,67	0,11	0,42	0,24	-0,15	0,88***	0,52	0,17	-0,13	0,05
Длина корпуса	0,70**	0,31	0,12	0,64**	0,08	0,04	0,87***	0,77***	0,23	0,22	-0,04
ДТ	0,73***	0,85**	0,28*	0,51*	0,24	0,09	0,92***	0,74***	0,27	0,21	0,16
Обхват головы	0,15	0,08	0,17	-0,37	0,11	0,00	0,49***	-0,34	-0,06	0,02	0,13
Обхват шеи	0,07	0,13	0,38***	0,12	0,30	0,12	0,61***	0,03	0,14	0,19	0,25
ОГК	0,80***	-0,12	0,52***	0,20	0,50*	0,06	0,84***	0,05	0,09	0,09	0,45***
Обхват талии	0,29	0,35	0,33**	-0,14	0,25	0,08	0,62***	0,21	-0,08	0,04	0,28*
Обхват плеча	0,50	0,55	0,45***	0,23	0,27	0,24	0,71***	0,25	-0,01	0,23	0,44***
Обхват предплечья	0,64*	0,08	0,33**	0,00	0,20	0,09	0,72***	-0,07	0,06	0,10	0,31
Обхват предплечья над запястьем	0,00	0,01	0,11	-0,23	0,14	-0,15	0,56***	-0,12	-0,05	-0,16	0,07
Обхват бедра	0,87***	0,10	0,41***	0,04	0,26	0,10	0,76***	-0,02	-0,02	0,14	0,37***
Обхват голени	0,44	0,43	0,30**	0,37	0,19	-0,13	0,78***	0,26	0,04	-0,10	0,17
Обхват голени над лодыжками	0,52	0,78*	0,07	0,45	0,07	-0,09	0,62***	-0,04	-0,05	-0,06	0,02
КЖС под лопаткой	0,48	0,49	0,17	-0,07	0,14	0,05	0,41***	0,47	0,02	0,02	0,17
КЖС на задней поверхности плеча	0,35	0,05	0,35***	0,07	0,20	0,12	0,29***	0,08	0,11	0,16	0,30*
КЖС на животе	0,46	0,29	0,29*	0,14	0,07	0,15	0,48***	0,29	0,12	0,06	0,30*
КЖС на бедре	0,61*	0,14	0,18	-0,02	0,11	0,05	0,44***	0,00	0,07	-0,02	0,18

Окончание таблицы Е17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,28	0,31	-0,03	0,20	0,16	0,00	0,68***	0,26	0,04	-0,02	0,04
ШЭ предплечья	0,36	0,11	0,05	0,20	0,14	0,01	0,71***	0,05	-0,08	-0,06	0,11
ШЭ бедра	0,21	0,02	0,12	-0,12	0,29	-0,04	0,59***	-0,07	0,25	-0,07	0,09
ШЭ голени	0,60*	0,25	0,13	0,25	0,10	0,18	0,58***	0,29	0,30	0,13	0,19
Ширина плеч	0,27	0,61	0,39***	0,10	0,35	0,19	0,85***	0,18	0,01	0,35*	0,39***
Ширина таза	0,66**	-0,14	0,43***	0,16	0,23	0,25	0,87***	0,07	0,12	0,22	0,34**
ПДГК	0,63*	-0,47	0,41***	0,01	0,57***	-0,01	0,77***	-0,19	0,20	0,07	0,33**
СДГК	0,65*	0,92***	0,22	0,54*	0,34	-0,04	0,65***	0,39	0,30	-0,01	0,24

Таблица Е18. Значение коэффициента корреляции при сопоставлении соматометрических показателей и вторичных половых признаков у девочек-школьниц гиперсомных соматотипов.

Соматометрические показатели	Вторичные половые признаки										
	P ₁	P ₂	P ₃	Ax ₁	Ax ₂	Ax ₃	Ma ₁	Ma ₂	Ma ₃	Ma ₄	Me
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
МТ	0,49*	0,01	0,26***	0,11	0,27*	0,14	0,62***	0,51***	0,08	0,23**	0,28***
Длина руки	0,52*	-0,08	0,19**	0,22	0,10	0,23*	0,75***	0,57***	0,34*	0,16	0,17*
Длина ноги	0,21	-0,52*	0,24***	0,07	0,33**	0,18	0,73***	0,33	0,23	0,17*	0,21**
Длина корпуса	0,29	0,05	0,30***	0,15	0,25*	0,30***	0,43**	0,56***	0,31*	0,28***	0,30***
ДТ	0,24	-0,32	0,38***	0,05	0,37***	0,35***	0,71***	0,56***	0,32*	0,32***	0,36***
Обхват головы	-0,18	-0,29	0,12	-0,20	0,03	0,20*	0,33*	0,14	-0,06	0,16	0,11
Обхват шеи	0,26	-0,04	0,15*	-0,23	-0,05	0,14	0,16	0,30	0,02	0,11	0,12
ОГК	0,24	-0,09	0,19**	0,15	0,17	0,07	0,33	0,28	0,08	0,17*	0,22***
Обхват талии	0,11	-0,24	0,12	0,03	0,13	0,08	0,19	0,03	-0,04	0,15	0,19**
Обхват плеча	0,36	-0,04	0,17*	0,04	0,22	0,09	0,35*	0,25	0,10	0,15	0,22***
Обхват предплечья	0,24	-0,20	0,07	-0,01	-0,02	0,10	0,39*	0,21	0,06	0,07	0,12
Обхват предплечья над запястьем	0,05	-0,06	0,01	-0,27	-0,12	0,02	0,19	0,32	0,17	-0,05	0,01
Обхват бедра	0,15	-0,18	0,33***	0,04	0,28*	0,19*	0,43**	0,25	0,23	0,28***	0,34***
Обхват голени	0,46*	0,06	0,33***	0,11	0,21	0,21*	0,55***	0,48**	0,15	0,29***	0,34***
Обхват голени над лодыжками	0,33	-0,14	0,13	-0,05	0,11	0,02	0,40*	0,29	0,19	0,04	0,12
КЖС под лопаткой	0,40	0,21	0,13	0,44*	0,31**	0,10	0,05	0,27	0,00	0,15	0,19*
КЖС на задней поверхности плеча	0,55**	0,42	0,09	0,40*	0,35***	0,03	0,14	0,34*	0,03	0,11	0,12
КЖС на животе	0,34	0,07	-0,02	0,24	0,13	-0,01	0,17	0,19	-0,14	0,11	0,05
КЖС на бедре	0,41	0,25	-0,09	0,17	0,10	-0,13	0,11	0,15	-0,29*	0,00	-0,04

Окончание таблицы Е18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ШЭ плеча (рука согнута в локтевом суставе)	0,53*	-0,04	-0,03	-0,04	0,03	-0,07	0,43**	0,49***	0,14	-0,07	-0,02
ШЭ предплечья	0,64***	-0,30	-0,05	-0,20	-0,03	0,04	0,33*	0,37*	0,08	-0,07	-0,01
ШЭ бедра	0,28	-0,13	0,11	0,15	0,19	-0,07	0,43**	0,38*	0,16	0,05	0,07
ШЭ голени	-0,31	-0,18	0,05	-0,04	0,09	-0,07	0,36*	0,16	-0,25	-0,01	0,03
Ширина плеч	0,10	-0,22	0,13	0,06	-0,07	-0,02	0,68***	0,45**	0,00	0,01	0,07
Ширина таза	0,35	-0,06	0,34***	0,15	0,37***	0,29***	0,59***	0,46**	0,28*	0,34***	0,34***
ПДГК	0,42	-0,15	0,09	0,08	-0,03	0,07	0,45**	0,31	-0,09	0,11	0,11
СДГК	0,07	-0,28	0,22***	-0,26	0,22	0,24**	0,23	0,00	-0,11	0,30***	0,29***