

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Елизарова Елена Сергеевна

ХАРАКТЕРИСТИКА АНАТОМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ
СОМАТОТИПА ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА В НОРМЕ И ПРИ
СИНДРОМЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ

14.03.01 – анатомия человека

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук, профессор
Чаплыгина Елена Викторовна

Ростов-на-Дону, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Конституциональный подход в современной науке и медицине.....	11
1.2. Применение методов клинической антропологии в профилактической медицине.....	17
1.3. Анатомо-физиологические особенности подросткового возраста.....	24
Глава II. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	30
2.1. Характеристика обследованного контингента.....	30
2.2. Методы исследования.....	32
2.2.1. Метод соматометрии.....	32
2.2.2. Метод соматотипирования по Р.Н. Дорохову, В.Г. Петрухину (1989)....	34
2.2.3. Метод биоимпедансометрии.....	36
2.3. Статистические методы обработки данных.....	38
Глава III. ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОМАТОТИПОВ У ПОДРОСТКОВ В НОРМЕ И ПРИ СВД.....	40
3.1.1. Характеристика антропометрических показателей здоровых подростков.....	40
3.1.2. Сравнительная характеристика антропометрических показателей здоровых подростков и подростков с СВД.....	48
3.2.1.1. Соматотипологическая характеристика здоровых подростков по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина.....	56
3.2.1.2. Характеристика компонентного уровня варьирования признаков в группе здоровых подростков.....	57
3.2.1.3. Характеристика пропорционного уровня варьирования признаков в группе здоровых подростков.....	60
3.2.2.1. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического типа.....	61

3.2.2.2. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков при СВД смешанного типа.....	68
3.2.2.3. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков при СВД симпатикотонического типа.....	76
3.3.1. Сравнительная соматотипологическая характеристика подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.....	83
3.3.2. Характеристика компонентного уровня варьирования признаков у подростков при СВД.....	85
3.3.2.1. Характеристика жирового компонента у подростков при СВД.....	85
3.3.2.2. Характеристика мышечного компонента у подростков при СВД.....	87
3.3.2.3. Характеристика костного компонента у подростков при СВД.....	89
3.3.3. Характеристика пропорционного уровня варьирования у подростков при СВД.....	90
3.4. Статистическая модель по данным антропометрии и соматотипирования.....	92
Глава IV. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА У ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ И ПОДРОСТКОВ С СВД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ.....	
98	
4.1.1. Характеристика антропометрических показателей здоровых подростков, обследованных методом биоимпедансометрии.....	98
4.1.2. Характеристика антропометрических показателей здоровых подростков и подростков при СВД.....	101
4.2.1. Характеристика жировой и скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков по результатам биоимпедансометрии.....	104
4.2.2. Характеристика жировой и скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД по результатам биоимпедансометрии.....	106
4.3. Соматотипологические закономерности распределения жировой и скелетно-мышечной масс тела у здоровых подростков.....	108
4.4. Статистическая модель по данным биоимпедансометрии.....	110

Глава V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	115
ВЫВОДЫ.....	126
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	129
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	130
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	132

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

В настоящее время в анатомии отмечается рост исследований антропологического направления, изучающих конституциональные особенности тела человека в различные возрастные периоды [84, 93, 202, 227]. Наибольший интерес и актуальность приобретает антропометрический подход при изучении анатомических компонентов соматотипа у лиц подросткового возраста, так как в этот период происходят активные индивидуальные генетически детерминированные процессы роста и развития организма и его составляющих [3, 61].

Выраженность компонентов тела и их соотношение можно изучать как антропометрическим методом, так и с помощью современных методов (биоимпедансометрия) [164, 180, 266].

Данные, характеризующие индивидуальные, конституциональные особенности, позволяют более точно интерпретировать результаты морфологических исследований [43, 94, 130, 149, 215] и способствуют внедрению персонифицированного подхода в работу поликлиник, стационаров, центров здоровья, научно-исследовательских учреждений [137].

Благодаря многочисленным исследованиям установлено, что соматический тип следует рассматривать как прогностический фактор развития ряда заболеваний [130, 133].

Таким образом, оценка морфофункционального статуса индивида позволяет выявлять представителей, входящих в группы риска по развитию различных заболеваний. Научные работы, посвященные изучению соматотипологических закономерностей формирования компонентов тела при сердечно-сосудистой патологии: артериальной гипертензии [74], функциональных изменениях сердца [183], инфаркте миокарда [136] носят прикладной характер.

Е.Д. Теплякова [197] изучала взаимосвязь соматотипа и особенностей кардиогемодинамики у детей 10-14 лет страдающих нейроциркуляторной дистонией. В своем исследовании М.М. Аль Гальбан Нидаль [5] выявил тесную

связь между степенью нарушения гармоничности физического развития и кардиоваскулярным вариантом СВД. В доступной нам литературе отсутствовали данные о компонентном составе тела подростков с СВД.

Высокая частота встречаемости вегетативных дисфункций, как фактора предрасположенности развития сердечно-сосудистых заболеваний [51, 159, 204] требует разработки новых простых и эффективных методов определения групп риска по развитию СВД у подростков.

Вышеизложенные факты обуславливают актуальность изучения морфологических маркеров синдрома вегетативной дисфункции с целью выявления подростков из группы риска по развитию СВД.

Цель исследования

Изучить закономерности выраженности анатомических компонентов соматотипа у подростков в норме и при синдроме вегетативной дисфункции.

Задачи исследования

1. Изучить распределение соматических типов у здоровых подростков по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина.
2. Выявить закономерности распределения соматотипов у подростков при синдроме вегетативной дисфункции ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.
3. Определить выраженность анатомических компонентов массы тела у здоровых подростков методом биоимпедансометрии.
4. Выявить закономерности распределения жировой и скелетно-мышечной массы у подростков с синдромом вегетативной дисфункции ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа методом биоимпедансометрии.

Научная новизна исследования

Впервые изучены закономерности выраженности анатомических компонентов массы тела у подростков при синдроме вегетативной дисфункции

ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов методом биоимпедансометрии.

Впервые представлена характеристика антропометрических показателей подростков с синдромом вегетативной дисфункции ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов.

Впервые дана сравнительная характеристика анатомических компонентов соматотипа у здоровых подростков и подростков при синдроме вегетативной дисфункции ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов с помощью двух методов: соматотипирования (методика Дорохова Р.Н., Петрухина В.Г.) и биоимпедансометрии.

Выявлены корреляционные связи высокой степени между показателями компонентов соматотипа, полученными методами соматотипирования и биоимпедансометрии.

Научно-практическая значимость работы

Результаты исследования дополняют региональную базу антропометрических и соматотипологических данных подростков и могут быть использованы при интерпретации данных профилактических осмотров подростков.

На основании данных соматометрии, соматотипирования и биоимпедансного анализа разработан алгоритм, позволяющий выявить подростков из группы риска по развитию синдрома вегетативной дисфункции ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов.

Данные соматотипирования и биоимпедансометрии подростков с синдромом вегетативной дисфункции положены в основу разработки «Программы определения риска развития синдрома вегетативной дисфункции у подростков» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016660940, 26 сентября 2016 г), которая может использоваться в рамках комплексного подхода при скрининговых обследованиях подростков для

формирования групп риска по возникновению синдрома вегетативной дисфункции.

Личный вклад автора

Автором лично определены цель и задачи исследования, сформулированы основные положения диссертационной работы. Самостоятельно выполнены сбор, обработка и анализ полученного материала, подготовлены к печати публикации по теме исследования.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Сочетание антропометрического исследования с определением соматического типа и выраженности основных анатомических компонентов позволяет дать качественную индивидуально-типологическую характеристику подростков.

2. Установлена связь индивидуального соматического типа подростка и типа синдрома вегетативной дисфункции. При ваготоническом типе синдрома вегетативной дисфункции преобладают представители микромезосомного и микросомного типов, при смешанном типе – мезосомного типа, при симпатикотоническом типе – мезомакросомного и макросомного типов.

3. В результате изучения анатомических компонентов соматотипа методом биоимпедансометрии установлено, что у подростков при ваготоническом типе синдрома вегетативной дисфункции значения показателей жировой и скелетно-мышечной массы ниже по сравнению со здоровыми подростками и подростками других типов синдрома вегетативной дисфункции, а при симпатикотоническом типе – выше, чем у здоровых подростков и при других типах синдрома вегетативной дисфункции.

Апробация работы

Результаты диссертационной работы доложены и обсуждены на III Российской научной конференции «Роль природных факторов и туризма в

формировании здоровья населения» (Уфа, 2005); VIII Конгрессе Международной ассоциации морфологов (Орел, 2006); IX Конгрессе Международной ассоциации морфологов (Бухара, 2008); областной научно-практической конференции «Педагогические здоровьесберегающие технологии. Здоровьесберегающая среда в условиях школы» (Ростов-на-Дону, 2009); научных конференциях «Актуальные вопросы морфологии» (Ростов-на-Дону, 2005, 2012-2016); 1-3 итоговых научных сессиях молодых ученых Ростовского государственного медицинского университета (Ростов-на-Дону, 2014-2016); объединенном XII Конгрессе Международной ассоциации морфологов и VII съезде Российского научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов (Тюмень, 2014); Всероссийской конференции с международным участием «Экологические аспекты морфогенеза» (Воронеж, 2015); 74-й научно-практической конференции молодых ученых и студентов ВолгГМУ с международным участием «Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины» (Волгоград, 2016); Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 120-летней годовщине со дня рождения проф. Б.М. Соколова (Рязань, 2016).

Внедрение результатов работы в практику

Результаты исследования внедрены в практическую работу МБУЗ «Детская городская больница №2 г. Ростова-на-Дону», МБУЗ «Детская городская поликлиника №4 г. Ростова-на-Дону», ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, включены в материалы лекций и практических занятий кафедры нормальной анатомии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры анатомии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры теоретических основ физического воспитания ФГАОУ ВО «ЮФУ» Академии физической культуры и спорта.

Публикации результатов исследования

По материалам диссертации опубликовано 19 печатных работ, из них 11 – в журналах перечня рецензируемых научных изданий Высшей Аттестационной Комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты на соискание ученой степени кандидата наук.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 167 страницах компьютерного текста и включает следующие разделы: введение, обзор литературы, описание материалов и методов исследования, 2 главы с результатами собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы, включающий 299 литературных источников, из которых 227 отечественных и 72 иностранных авторов. Работу иллюстрируют 50 рисунков и 32 таблицы.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.4. Конституциональный подход в современной науке и медицине

Изучение антропометрических и конституционных показателей организма, а также соматотипологической принадлежности в различных возрастных группах [95, 109, 154, 202, 226] и климато-географических зонах [27, 45, 98, 173, 205, 228], остается актуальным не только для педиатрической и подростковой медицины [23, 128], педагогической практики [55, 89, 139], но также находит широкое применение в таких отраслях, как экология [97, 120, 156, 184], гигиена [147, 161], диетология [54], спорт и физическая культура [53, 56, 57, 145, 209, 272].

Особое внимание уделяется изучению конституциональных особенностей детей и взрослых, проживающих в различных условиях среды: сельских и городских регионах [78, 91], в экологически неблагоприятных областях [79, 147, 169, 184].

Одно из направлений интегративной антропологии занимается исследованием динамики антропометрических показателей населения различных географических зон во временном аспекте [1, 75, 88, 116, 227].

В сфере физической культуры и спорта методы конституциональной диагностики применяются для определения физической и силовой предрасположенности индивида к тому или иному виду спорта, для прогнозирования наилучших достижений [204, 262, 274, 276, 285].

Большой интерес для клинической медицины представляют научные работы, посвященные изучению соматотипологических закономерностей строения, размеров и положения органов пищеварительной системы [215, 216], сердца [94], эндокринных желез [68, 103], органов мочеполовой системы [37, 80].

Помимо внутренних органов также в научных работах изучают взаимосвязь соматического типа с морфофункциональными показателями отдельных звеньев тела, например, кисти [150] и стопы [149].

Среди научных работ последних лет представлены труды, посвященные исследованию анатомических компонентов соматотипа при различных заболеваниях: позвоночника [179, 190, 238], кожи [32, 86], пищеварительной

системы [93], органов дыхания [39, 251], мочеполовой системы [37, 217], миопии [160], эпилепсии [142], синдроме дисплазии соединительной ткани [33]. Также активно изучаются соматотипологические особенности при сердечно-сосудистых заболеваниях: кардиоваскулярных дистониях [5, 143, 197], артериальной гипертензии [74], возрастных функциональных изменениях сердца [183], врожденных пороках сердца [213], инфаркте миокарда [136], а также ССЗ в сочетании с ожирением [30].

Установлена зависимость между соматотипом женщин и развитием осложнений течения беременности (угроза прерывания беременности, анемия, гестозы, фетоплацентарная недостаточность) [138, 218].

Таким образом, по результатам приведенных выше исследований установлена предрасположенность к развитию патологических состояний у представителей различных соматических типов.

В работе В.А. Тутельян [201] представлены данные о неодинаковой эффективности лечения и диетотерапии у представителей разных соматотипов, что целесообразно учитывать при разработке плана индивидуальной профилактики и лечения.

Совершенствование медицинских методов способствует интеграции знаний о конституции путем системного подхода включающего изучению соматических, биохимических, физиологических, дерматоглифических и психологических показателей. Такой комплексный подход при изучении конституции отражен в работах Л.Д. Цатурян [213], Е.В. Харламова [207], М.А. Негашевой [124], Ю.Е. Политыко [154], Е.А. Мальцевой [115], В.А. Спицына с соавт. [186]. Установлены взаимосвязи между индивидуальными психологическими особенностями человека и морфологическими характеристиками его соматотипа у практически здоровых лиц [34] и при соматической патологии [92, 93]. Установлена взаимосвязь между конституциональным типом и динамикой течения психиатрической патологии [119].

Конституциональные особенности организма также тесно связаны с адаптационными возможностями организма и успешностью обучения [67, 87].

В педиатрической практике большое внимание уделяется изучению индивидуального физического развития ребенка, которое тесно связано с конституциональными особенностями организма и состоянием его здоровья [22, 227].

Установлено, что степень выраженности костного, мышечного, жирового компонентов массы тела и соматотип определяют степень физической работоспособности, аэробной и анаэробной производительности [193].

Процессы роста и развития в разных соматотипологических группах происходят не одинаково [127]. Астенический тип телосложения является маркером замедленного развития, процессы роста у таких детей растянуты во времени. Гиперстенический тип телосложения характеризуется ускорением процессов роста и развития.

При соматотипировании девушек [109] выявлено, что для представительниц нормостенического типа характерно среднее и гармоничное физическое развитие (61,1%), астенического типа – среднее физическое развитие (58,4%) в сочетании с дефицитом массы (41,6%). У представительниц гиперстенического типа в 50% отмечен избыток массы, в 10% – низкий рост в сочетании с дисгармоничным и резко дисгармоничным развитием. Таким образом, гиперстенический тип сопровождается наибольшей дисгармоничностью физического развития в сравнении с другими соматотипами.

Исследования в области детской кардиологии при использовании соматометрического и соматотипологического методов позволили установить взаимосвязь между формированием элементов ССС и физическими показателями, такими как масса и длина тела, тип телосложения степень развития скелетных мышц [15, 40, 194].

Выявлено, что при кардиоваскулярных дистониях наибольшая выраженность клинических симптомов отмечается при макросомном телосложении на фоне дисгармоничности физического развития при любом типе дистонии [114, 197].

В практической медицине для определения уровня физического развития в различные возрастные периоды чаще всего используют оценку основных антропометрических показателей – длины тела, массы тела и расчет ИМТ.

Предложенный ВОЗ метод оценки габаритных показателей тела – ИМТ [293], применяемый для определения дефицита или избытка МТ не позволяет судить о компонентном составе тела [229]. Таким образом, определение ИМТ целесообразно сочетать с другими антропометрическими методами или биоимпедансометрией [256, 273].

По результатам научных исследований последних лет подтверждается наибольшая точность региональных стандартов по сравнению с международными при оценке антропометрических показателей в различных климато-географических регионах [14, 41, 70, 100]. В связи с этим возникает необходимость регулярного обновления региональных стандартов соматических показателей детей и подростков.

Помимо основных антропометрических показателей (МТ, ДТ) при детальном исследовании физического развития следует особое внимание уделять степени выраженности анатомических компонентов тела [88, 129].

Сочетание новых и широко известных методов оценки морфофункционального состояния организма позволяет выявить отклонения в физическом развитии и здоровья детей до появления симптомов заболевания [13].

Индивидуальную анатомическую изменчивость компонентов тела можно изучать антропометрическим методом, а также с помощью современных методов (биоимпедансометрия, рентгеновская денситометрия, магнитнорезонансная томография), которые широко внедряются в научные исследования и клиническую практику [42, 49, 257, 260, 261].

При оценке компонентного состава тела при использовании высокотехнологичного метода биоимпедансометрии, в сочетании с соматометрией эффективность антропометрического подхода максимально возрастает [131, 132, 164].

Таким образом, все больше современных исследований направлены на определение нормы жировой, безжировой и скелетно-мышечной масс тела, а также соотношения масс тела [266, 284].

Особую актуальность конституциональная диагностика приобретает в связи с ухудшением состояния здоровья и учащением случаев избыточной массы тела и ожирения в детском и подростковом возрастах [17, 235]. В связи с этим необходимо уделять особое внимание изучению компонентного состава тела [250, 263, 299], соотношения жировой и безжировой масс тела [185]. Снижение или повышение значений жировой и мышечной массы относительно нормы может свидетельствовать о нарушении нутритивного статуса [164].

Дети с избыточной массой тела требуют особо тщательного обследования с применением совокупности диагностических методов, в том числе антропометрии и биоимпедансометрии [234].

Существует множество антропометрических формул для расчета жирового компонента тела [242, 244, 279]. Формула J.A. Weststrate, P. Deurenberg [290] является наиболее эффективной при выявлении избыточной жировой массы у подростков, и используется как простой и эффективный способ определения риска развития ССЗ [245].

В отечественных исследованиях [37, 141] широко применяется формулы для расчета жировой, мышечной и костной массы J. Matiegka [264].

Среди зарубежных антропологических исследований последних лет встречаются работы, посвященные сравнительной характеристике новых методов для изучения компонентного состава тела, таких как БИ и DEXA [49, 245, 261, 284].

Особую значимость для научных исследований и клинической практики представляет изучение изменчивости основных антропометрических показателей, соматотипов и компонентного состава тела в различные возрастные периоды [55, 88, 164, 188, 203].

Скелетная мышца является ключевой структурой моторного развития и представляет собой важный метаболический орган, степень развития которого зависит от уровня физической подготовки и пищевого фактора [59, 266].

Значения мышечной массы характеризуют степень физического развития. Значения процентного содержания скелетно-мышечной массы в безжировой массе, процент жировой массы тела и величина фазового угла дает характеристику работоспособности спортсмена [134]. Норма скелетно-мышечной массы свидетельствует о хорошем физическом развитии [236, 255, 281].

Биоимпедансный метод определения состава тела является одним из современных методов морфологической и функциональной диагностики, позволяющий оценить уровень метаболических процессов, двигательной активности, физической работоспособности [266, 281], нутритивный статус и питьевой режим организма [135]. Результаты, полученные данным методом, могут быть использованы для разработки индивидуальных рекомендаций режима питания и двигательной активности.

Биоимпедансометрия позволяет изучать возрастные нормы компонентов тела во всех периодах онтогенеза [287]. Данный метод апробирован на массовых профилактических обследованиях населения РФ нескольких возрастных периодов от первого детства до старческого [182].

Биоимпедансометрия широко используется в спортивной медицине для оценки работоспособности спортсмена [252, 253, 276].

Метод БИ используется в профилактической сфере медицины для установления антропометрических маркеров развития ССЗ [21, 162, 180, 245, 280], в диагностических целях при выявлении патологии органов брюшной полости [148], а также для оценки состава тела при различных заболеваниях [90, 165, 192, 254].

Таким образом, метод БИ можно считать удачным дополнением антропометрии, который позволяет оценить выраженность компонентного состава тела [50, 247, 259].

В работах Т. Nawarycz, L.E. Ostrovska-Nawarycz [270] и А.В. Анисимовой с соавт. [9] установлена корреляционная связь высокой степени между показателями компонентов массы тела, полученных методом соматотипирования по методике Хит-Картер и методом биоимпедансометрии.

В доступной нам литературе отсутствовали работы посвященные изучению компонентного состава тела методом биоимпедансного анализа у подростков с СВД.

1.2. Применение методов клинической антропологии в профилактической медицине

Множество современных научных работ посвящено негативным тенденциям в состоянии здоровья подростков: рост заболеваемости, нарушения физического развития [25, 155]. Нынешнее состояние проблемы подчеркивает необходимость организации и проведения профилактических осмотров детского и подросткового населения [39, 117, 171]. Мировое здравоохранение активно пропагандирует соблюдение здорового образа жизни и разрабатывает новые стратегии, методы и программы для профилактики неинфекционных заболеваний среди населения [28, 47, 267, 294] (65, 67 и 68 Всемирные ассамблеи здравоохранения, 2012, 2014, 2015).

Согласно законодательству РФ ФЗ № 273-ФЗ от 29.12.2012 г «Об образовании в РФ», охрана здоровья школьников включает в себя прохождение периодических медицинских осмотров и диспансеризации с целью раннего выявления отклонений в соматическом развитии и состоянии здоровья. Необходимость оценки физического развития отражена в Постановлении Правительства РФ № 916 от 29.12.2001 г. «О проведении мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи».

Реализация цели предупреждения заболеваний и массового оздоровления молодежи невозможна без разработки системы эффективной диспансеризации, в

основе которой лежит донозологическая диагностика основных социально значимых заболеваний [52, 65, 71, 152].

В настоящее время активно обсуждается вопрос развития таких отраслей профилактической медицины как, индивидуальная и предиктивная медицина, направленных на выявление предвестников заболеваний и их своевременную коррекцию [44, 223, 246].

В сфере здравоохранения приняты «Государственная программа развития здравоохранения до 2020 г.» и «Стратегия развития медицинской науки в РФ на период до 2025 г.» определяющие в качестве приоритетного направления подпрограмму «Профилактическая среда».

Исследователи подчеркивают необходимость выделения профилактического направления в педиатрии, как особенно приоритетного [6, 189]. Данное направление обеспечивает переход от «медицины болезни» к «медицине здоровья» и позволяет использовать инновационные методы скрининга и мониторинга для выявления лиц с преклиническими стадиями заболеваний или факторами риска их развития [174].

Наиболее перспективными методами профилактической медицины определяют профилактические обследования, генетическое тестирование и информационные технологии для разработки алгоритмов прогностической оценки предрасположенности к заболеваниям.

Т.А. Романова [163] отмечает недостаточное диспансерное наблюдение за подростками, и недостаточный уровень знаний у врачей по вопросам морфологии, физиологии и патологии подросткового возраста.

В настоящее время особое внимание уделяется разработке профилактических мер в результате внедрения здоровьесберегающих технологий в школе [12, 83, 189, 199], как одного из наиболее приоритетных направлений. Особое внимание в педагогической практике уделяется оздоровлению детей, подростков и юношей средствами физической культуры, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры [206].

Статистические исследования отмечают увеличение заболеваемости старшего подросткового возраста (15-17 лет) на четверть и таким образом, к окончанию школы только 15% детей остаются здоровыми. У 60% подростков выявляются хронические заболевания и у 25% – функциональные или пограничные расстройства [22, 104, 122].

Следует отметить, что в период с 1993 по 2010 годы частота болезней системы кровообращения увеличилась среди детей в 2,4 раза, среди подростков – в 3,4 раза, среди взрослых – в 2,0 раза [82].

В настоящее время все больше работ посвящается теме индивидуального и общественного здоровья [8, 29, 66], которое неразрывно связано с темой социально-экономических факторов, влияющих на все группы популяции в целом. Состояние длительного стресса, низкий экономический статус увеличивает процент сердечно-сосудистых заболеваний [8]. Одними из наиболее уязвимых групп населения являются дети и подростки. При рассмотрении факторов, влияющих на здоровье, следует выделить характер питания, наличие физической активности и наличие вредных привычек [107].

В 2008-2010 гг. в 41 стране, на территориях Европейского региона и Северной Америки проведено исследование оценки гендерных, возрастных, географических и социально-экономических факторов, влияющих на состояние здоровья детей в возрасте 11, 13 и 15 лет. Данное исследование показало, что значительная часть молодежи испытывает психологические и соматические проблемы, такие как избыточная масса тела и ожирение [240].

Необходимость поддержания государственной социальной политики, направленной на улучшение состояния общественного здоровья и здоровья детей и подростков, находит отражение в документах и программах ведущих международных организаций: «Глобальный план действий по здоровью детей и окружающей среде: 2010-2015 годы» (ВОЗ), «Развитие в раннем возрасте» и «Здоровье и развитие молодёжи» (ЮНИСЕФ).

Изучение морфофункциональных показателей позволяет сделать вывод о состоянии здоровья, об экологических и социально-экономических условиях

жизни [78, 104, 151], о степени подготовки детей к труду и спорту [56, 77], так как гармоничное физическое развитие является важнейшим показателем здоровья [61].

Актуальной темой последних лет стала проблема избыточной МТ, так как повышенный вес тела является фактором риска развития сопутствующих заболеваний, особенно метаболических и сердечно-сосудистых [81, 229, 295, 298].

Установлена тесная связь между массой тела, выраженностью жирового компонента и уровнем артериального давления [60, 200].

Программы ранней диагностики и профилактики ССС включают необходимость физически активного образа жизни, контроль соматических показателей (ИМТ и индекс окружность талии к окружности бедер), так как избыточная МТ часто сочетается с дислипидемией и АГ [214, 297]. Следует учитывать не только степень ожирения, но и локализацию жировых отложений. Установлено, что с систолической и диастолической гипертензией коррелирует мужской тип ожирения (отложения жира в плечевом поясе и в области живота).

По данным зарубежной литературы [269] избыточная масса тела и ожирение становятся мировой проблемой общественного здравоохранения, их распространенность стремительно растет в популяции детей и подростков.

По данным исследований Л.С. Намазовой-Барановой с соавт. [123], значительный рост функциональных нарушений регистрируется у школьников в 9 классе, что связано с усиленной подготовкой к экзаменам и проявляется в виде невротических и вегетативно-сосудистых расстройств. Среди функциональных расстройств нарушения ССС в этот период выходят на первое место, приводят к перенапряжению адаптационных механизмов ВНС и, как следствие, возникновению вегетативных дисфункций [105].

По данным литературы средний возраст клинической манифестации СВД составляет для девочек $12,4 \pm 2,8$ лет, для мальчиков – $13,8 \pm 2,8$ [159].

Установлено, что развитию вегетативных нарушений способствует отягощенная наследственность и конституция [5, 114, 146, 168]. Так в семьях, где присутствуют лица с ваготонией, чаще проявляются психосоматические

заболевания – артериальная гипотония, бронхиальная астма, язвенная болезнь желудка, аллергические заболевания, а в семьях с симпатикотонией встречается артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, сахарный диабет [212].

Наследственность создает почву для проявления вегетативных нарушений в подростковом периоде, что связано с активацией эндокринной функции и быстрым ростом, и ведет к несоответствию между пропорциями тела и функцией сосудистого обеспечения [197].

Один из примеров такой причинно-следственной связи – это переход вегетативных дисфункций в артериальную гипертензию у подростков [96]. Следует отметить наличие предрасположенности к развитию АГ у подростков с СВД макросомного типа [51].

По данным статистических исследований от 2 до 18% популяции детей школьного возраста страдают АГ [108]. По данным ВОЗ, артериальная гипертензия занимает первое место по частоте встречаемости среди сердечно-сосудистой патологии, угрожающее высокой инвалидизацией и смертностью. В связи с этим мировое здравоохранение прилагает большие усилия борьбе и профилактике данного заболевания [291].

Параллельно с артериальной гипертонией растет частота артериальной гипотонии (от 3,1% до 20,9%) [196].

Установлено, что уровень АД зависит от возраста, пола, показателей физического развития, наследственно-конституциональных особенностей организма, национальности, климато-географических факторов, социально-гигиенических условий и образа жизни [69, 233, 268].

Впервые вегетативные нарушения описал в 1867 году W. Mc Lean, и до сих пор их изучение является актуальной темой для педиатрической и терапевтической практики [51, 72, 114, 143, 159, 198]. Это связано с тем, что вегетативные дисфункции часто сопровождаются другими патологическими состояниями, такими как синдромом дисплазии соединительной ткани [76], артериальная гипертензия [2], депрессии [288].

По определению А.М. Вейна с соавт. [35], первичная ВД является заболеванием, обусловленным расстройством регуляторной функции ВНС и проявляющееся нарушением деятельности внутренних органов и систем, желез внутренней секреции, высшей нервной деятельности.

Тип вегетативной регуляции влияет на функциональное состояние, адаптационные и резервные возможности организма в процессе жизнедеятельности, при умственных и физических нагрузках [221].

Вегетативные дисфункции привлекают внимание исследователей многих клинических направлений – педиатров, кардиологов, неврологов [2, 177]. Тема вегетативных дисфункций активно обсуждается в научных журналах [85, 102, 105, 106, 113, 126, 144, 178, 211, 220].

В современной научной литературе изучение функции вегетативной нервной системы продолжает оставаться актуальным [231, 265, 286].

Установлено, что изменения вегетативной системы у подростков ведет к изменениям на соматическом уровне, что проявляется дисгармоничностью физического развития [5, 143, 197].

У подростков с СВД установлен высокий уровень нарушений физического развития [159], что характеризуется дисгармоничным развитием за счет несоответствия индекса массы и обхватных размеров тела. У таких подростков в 82% определяется гиперсимпатикотоническая активность ВНС, которая сопровождается большой частотой психоневрологических (72%) и метаболических нарушений (52%), способствующих раннему возникновению артериальной гипертензии, неврологической и эндокринной патологии.

В своей работе М.М. Аль Гальбан Нидаль [5] выявил тесную связь между степенью нарушения физического развития и кардиоваскулярным вариантом СВД. Гипотензивный вариант ассоциируется с низким уровнем физического развития и микросомией, гипертензивный – с высоким уровнем физического развития и макросомией, при этом все варианты сопровождаются дисгармоничностью физического развития.

По данным исследований Е.Д. Тепляковой [197], развитие сосудистой дистонии у детей сопровождается изменениями исходного вегетативного тонуса и вегетативной активности, что проявляется формированием различных типов гемодинамики.

Наибольшие нарушения вегетативной функции у подростков характерны для клинических типов СВД с изменением уровня артериального давления и связаны со значительным напряжением адаптационно-компенсаторных механизмов. При артериальной гипотензии наблюдается ваготония и асимпатикотоническая вегетативная реактивность, а при артериальной гипертензии – симпатикотония и гиперсимпатикотоническая вегетативная реактивность [5].

Психологический статус подростков с СВД характеризуется средней и высокой степенью экстравертированности и нейротизма, высоким уровнем тревожности, высокой и очень высокой эмоциональной неустойчивостью, сопровождающихся высокой частотой депрессивных расстройств, способствующих развитию соматической патологии [7, 160].

Y. Wang с соавторами [288] отмечают, что депрессивные состояния часто сопровождаются вегетативной дисфункцией ССС. При этом выраженность депрессии связана с тяжестью дисфункции.

Особенности этиологии и патогенеза СВД определяют комплексный подход к терапии, заключающийся не только в применении медикаментозных препаратов, но и в использовании физиотерапии, фитотерапии, санаторно-курортного лечения [175, 208], лечебной физкультуры [110, 181].

Физические нагрузки положительно влияют на вегетативный фон организма и показатели массы тела [62, 283], так как физическая активность помимо влияния на состав тела повышает активность блуждающего нерва, что способствует стимуляции адаптивных свойств организма.

В связи с изложенными фактами целесообразно осуществлять непрерывное медицинское наблюдение за детским населением до юношеского возраста с

учетом индивидуального подхода, включающего методы конституциональной диагностики.

1.3. Анатомо-физиологические особенности подросткового возраста

Период полового созревания или пубертатный период можно назвать критическим периодом развития с физиологических, психологических [22, 224], и социальных позиций [222]. Формирование здоровья ребёнка в этом возрасте происходит под воздействием активной физиологической перестройки организма и интенсивной социализации личности [64]. В это время происходит завершение полового развития, замена детских психологических процессов на взрослые.

Согласно определению ВОЗ подростками считаются лица в возрасте от 10 до 19 лет, включая ранний, средний и старший подростковый периоды. В нашей стране к подросткам относят лиц от 10 до 18 лет (МЗ РФ, 2001). Согласно классификации, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии АПН СССР (Москва, 1965) к подростковому возрасту относят мальчиков 13-16 лет и девочек 12-15 лет.

Период полового созревания сопровождается пубертатным скачком роста сопровождающийся резким увеличением скорости роста, в отличие от «полуростового» скачка в 5-6 лет, в результате которого подростки достигают взрослой длины тела [10]. Начало ростового скачка зависит от индивидуальных особенностей и начинается в период от 10 до 15 лет. У девочек ростовой скачок начинается примерно на 2 года раньше (10-11 лет), чем у мальчиков (12-13 лет) и составляет по продолжительности 3-4 года, тогда как у мальчиков – (4-5 лет) [153]. Замедление роста у девушек происходит в 16-16,5 лет, а у юношей – после 18 лет [61, 98]. После ростового скачка следует период увеличения массы тела.

Рост тела происходит в основном за счет удлинения конечностей. При этом вначале растут верхние конечности, а затем – нижние [34]. Параллельно с этим изменяются пропорции тела, соотношение общей длины тела и конечностей, обхватных размеров. В этот период формируются соответствующие полу пропорции тела [10].

К экзогенным факторам, влияющим на физическое развитие, ростовые процессы, относят питание, режим дня, эмоциональное состояние ребенка, хронические заболевания, климатогеографические условия. Ведущим эндогенным фактором, влияющим на рост организма, является эндокринный фактор. К гормонам, способствующим росту, относят соматотропный гормон гипофиза, гормоны щитовидной железы и инсулин. Реализации эффектов гормона роста способствует комплекс инсулиноподобных факторов роста, влияющих на рост хрящей, пролиферацию и дифференциацию миобластов [73]. Соматотропный гормон стимулирует хондрогенез, а тиреоидные гормоны в большей степени влияют на остеогенез. Известно, что секреция гормона роста зависит от питания, уменьшаясь при ожирении и возрастая при истощении. Избыток половых стероидов может стать причиной резкого активизации скорости роста или причиной прогрессирования костного возраста, преждевременного закрытия эпифизов и низкорослости у взрослых [73].

Максимальный ростовой скачок достигается максимальным уровнем продукции соматотропного гормона у подростков в возрасте 12-14 лет. В период 13-14 лет усиливается активность симпато-адреналовой системы, которая постепенно снижается к 17-18 годам.

По результатам исследований установлена тесная связь между показателями физического развития, содержанием жировой массы тела, стадией пубертатного периода и уровнем стероидных гормонов у подростков [63], а также выявлены антропометрические маркеры темпов полового развития. В возрасте 13-14 лет маркером является соматотип по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахраха, а в 17 лет – показатели индекса массы тела и Вервека [204].

Под действием гормонов происходит изменение структуры мышц: толщина, количество и структура мышечных волокон, что способствует развитию силовых качеств и быстроты движений, соответствующих взрослому организму [157]. Увеличение мышечной массы и силы ведет к возрастанию нагрузки на кости скелета, что способствует росту костей в длину, ширину и влияет на повышение их прочности.

Изучение основных антропометрических показателей подростков различных регионов России говорят о преобладании дисгармоничного развития с тенденциями отставания от нормы, что связывают с неблагоприятными условиями среды и неполноценным питанием [151].

По данным литературы отмечается изменение пропорций тела у современных подростков, характеризующееся относительным укорочением нижней конечности и удлинением туловища, что может быть следствием воздействия неблагоприятных условий на процессы роста [232, 248]. Также отмечается увеличение обхватных размеров, что сопровождается увеличением подкожного жирового слоя на туловище и снижение его на конечностях.

Исследования последних лет отмечают снижение показателей физического развития и функциональных возможностей организма у современных подростков, что свидетельствует о завершении акселерации и начале процесса децелерации [22, 23, 104].

На соматическом уровне эти процессы проявляются нарушением соотношения длины и массы тела [19], что обусловлено дефицитом массы тела [20], предрасполагающим к развитию хронических заболеваний.

Гормональная перестройка и влияние факторов внешней среды могут приводить к снижению адаптационных возможностей иммунной системы у подростков, что является причиной возникновения многих хронических заболеваний [157].

У современных подростков изменились пропорции тела [11], уменьшились обхват головы и предплечья, поперечный и продольный размеры грудной клетки, тазовый диаметр. Ряд авторов отмечают такие тенденции в физическом развитии подростков, как астенизация, грацилизация, ювенилизация и андрогиния [26].

В подростковой группе уменьшается количество здоровых детей и увеличивается численность функциональных расстройств и хронических заболеваний [191].

Подростковый возраст является особенно важным возрастным периодом, так как на этом этапе онтогенеза завершается становление морфологических, физиологических и психологических функций, отличающих подростка от детей и взрослых [61]. Этот период в процессе развития организма является переломным, так как характеризуется интенсивным увеличением размеров тела, а также активным ростом и дифференцировкой органов и тканей [10]. Особую нагрузку в подростковом возрасте в результате интенсивной морфологической и физиологической перестройки организма испытывает сердечно-сосудистая система. Следовательно, возникает необходимость своевременного предотвращения нарушений со стороны данной системы, так как истоки многих сердечно-сосудистых заболеваний следует искать в детском и подростковом возрастах [108].

В последние десятилетия отмечается ухудшение физиологических характеристик, снижение силовых возможностей и функциональных резервов организма современных подростков [46, 195].

В подростковом периоде отмечается гетерохронное развитие компонентного состава тела и физической работоспособности [193]. Установлена взаимосвязь физических качеств и исходного вегетативного тонуса. При исходной ваготонии наблюдается хорошее развитие мелкой моторики, высокие показатели физической работоспособности, но низкие показатели скоростных и силовых качеств, в сравнении с исходной симпатикотонией [125].

В подростковом возрасте происходит активация симпатико-адреналовой системы, что необходимо для адекватного энергоснабжения и адаптации организма в этот период [225].

В пубертатном возрасте происходит интенсивное развитие грудной клетки, дыхательных мышц, рост сегментов, ацинусов и стромальных структур легких [167]. К 17–18 годам устанавливаются половые различия в типе дыхания и в показателях функции внешнего дыхания [99].

Особенности ССС в подростковом периоде характеризуются появлением новых нейрогуморальных соотношений [111]. Происходит интенсивный рост

сердца в длину и ширину, увеличивается объем его полостей [24], толщина мышечной стенки сердца. В 12–13 лет происходит активный роста сердца у девочек, и его масса становится больше, чем у мальчиков, а к 16 годам масса сердца у девочек вновь начинает отставать от мальчиков [219].

Начало полового созревания сопровождается повышением уровня АД, что обеспечивает оптимальное кровоснабжение организма при быстром увеличении длины и массы тела [170].

Исходный вегетативный тонус у здоровых подростков характеризуется преобладанием эйтонии и гиперсимпатикотонической вегетативной реактивностью, что свидетельствуют об удовлетворительной адаптации ССС у здоровых подростков [4]. При этом состояние ваготонии у юношей встречается в 4,5 раза чаще, нормальная вегетативная реактивность определяется в 2,1 раза реже, а гиперсимпатикотоническая – в 1,4 раза чаще, чем у девушек.

В подростковом возрасте происходит активизация системы гипоталамус-гипофиз, что приводит к изменениям гормонального статуса [176], активно влияющего на рост костной и мышечной ткани [112].

Подростковый период у девочек сопровождается большими гормональными изменениями, чем у мальчиков [249]. Половые различия выраженности анатомических компонентов в период полового созревания заключаются в увеличении жировой массы у девочек и мышечной массы у мальчиков [240].

В период полового созревания организм потребляет повышенное количество энергии, что характеризуется изменением компонентного состава тела у обоих полов. Согласно R.M. Siervogel с соавт. [278], быстрая прибавка жировых отложений характерна для обоих полов, но у мальчиков это увеличение происходит менее заметно из-за активного развития мышечной массы тела.

Отмечено значительное увеличение толщины жировой складки на животе в среднем на 4-5 мм. Увеличение абдоминального жира отложения, по данным ряда исследователей, является довольно грозным предиктором сердечно-сосудистых болезней, сахарного диабета у детей и взрослых [241]. Изменения касаются и

костной ткани. По данным литературы отмечается тенденция к снижению данного показателя [277].

Формирование костной ткани практически завершается в период полового созревания [282]. Состояния, вызванные нарушением гормональной регуляции или недостаточностью минералов и белков, могут привести к нарушениям формирования костной и хрящевой ткани, а также замедлению роста костей скелета у подростков [153, 230].

Период полового созревания характеризуется интенсивным увеличением мышечной массы [46].

В пубертатный период необходимо рассматривать организм как единую систему взаимосвязанных составляющих. Особенно важно изучение здоровья здоровых подростков, что позволит обосновать профилактические мероприятия [23, 140].

Таким образом, анализ данных литературы подтвердил актуальность наблюдения за процессами формирования анатомических компонентов тела с целью профилактики и ранней диагностики СВД у детей подросткового возраста.

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Характеристика обследованного контингента

Работа выполнена на базе кафедры нормальной анатомии ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. Проведение исследования одобрено на заседании Локального независимого этического комитета ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России (протокол заседания ЛНЭК №20/12 от 20.12.2012 г.).

В соответствии с целью и задачами исследования проведена соматометрия мальчиков и девочек подросткового возраста (мальчики 13-16 лет и девочки 12-15 лет по возрастной периодизации, принятой на VII Всесоюзной конференции по проблемам возрастной морфологии, физиологии и биохимии 1965 года), проживающих в городе Ростове-на-Дону и на территории Ростовской области.

Соматометрия и соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина (1989) [58] проводились 551 практически здоровому подростку и 391 подростку с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (табл. 1). Методом биоимпедансометрии обследованы 234 практически здоровых подростка и 165 подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов.

Таблица 1.

Количество обследованных подростков

Группы Пол	Здоровые дети	Дети с синдромом вегетативной дисфункции		
		Ваготонический тип	Смешанный тип	Симпатикотонический тип
Метод соматотипирования (Дорохова Р.Н., Петрухина В.Г.)				
Мальчики	280	55	70	78
Девочки	271	65	68	55
Всего	551	120	138	133
Метод биоимпедансометрии				
Мальчики	120	25	30	30
Девочки	114	27	28	25
Всего	234	52	58	55

К здоровым подросткам отнесены лица подросткового возраста I группы здоровья согласно с приказом № 621 от 30 декабря 2003 г., имеющие нормальное физическое и психическое развитие, не имеющие анатомических дефектов, функциональных и морфофункциональных отклонений.

Состояние здоровья обследуемого контингента оценивалось по результатам ежегодных медицинских осмотров и соответствующим записям в медицинской карте индивидуального развития ребенка и индивидуальной карте школьника (форма № 026-у). У здоровых подростков на момент обследования не выявлено острой или хронической органической и функциональной патологии.

Основным критерием отбора в изучаемую группу подростков с СВД являлось наличие диагноза СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа. Диагноз СВД установлен педиатром на основании жалоб подростка, данных анамнеза, результатов исследований электрокардиографии, эхокардиографии, кардиоинтервалографии, неврологического осмотра. Диагноз СВД зафиксирован в истории болезни и согласно классификации вегетативных расстройств [187] соответствует коду G 90.8 по МКБ 10.

Критерии исключения из группы подростков с СВД: наличие сопутствующей патологии, лица с «вторичными» вегетативными дисфункциями, черепно-мозговыми травмами в анамнезе; также исключены патологические состояния соответствующие рубрикам МКБ 10: E20-E35 – Нарушения других эндокринных желез; F40-F48 – Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства; G60-G64 – Полиневропатии и другие поражения периферической нервной системы; G90-G99 – Другие нарушения нервной системы; I70-I79 – Болезни артерий, артериол и капилляров; M86-M90 – Другие остеопатии.

Для обследования подростки набирались среди учащихся МАОУ «Лицей №11» г. Ростова-на-Дону, и лиц, проходивших обследование в детских отделениях клиники ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, МЛПУЗ «Детская городская больница №2» г.

Ростова-на-Дону, ФГБУЗ «Южный окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства России», а также в Центрах здоровья для детей МБУЗ «Детская городская поликлиника № 4 г. Ростова-на-Дону» и МБУЗ «Детская городская поликлиника № 17 г. Ростова-на-Дону».

2.2. Методы исследования

При выполнении работы использованы:

1. Ретроспективный метод сбора информации, включающий в себя:

- а) изучение данных литературы;
- б) анализ архивного материала с использованием данных медицинской карты индивидуального развития ребенка, индивидуальной карты школьника (форма № 026-у), а так же историй болезни;

2. Метод сбора информации, включающий:

- ✓ соматометрию;
- ✓ соматотипирование;
- ✓ биоимпедансометрию;
- ✓ статистическую обработку полученного материала.

2.2.1. Метод соматометрии

Соматометрия проводилась по методике В.В. Бунака [31] в медицинском кабинете врача школы или детского отделения в утренние часы. Набор инструментария: медицинский ростомер, медицинские весы, сантиметровая лента, штангенциркуль, калипер (стандартное давление 10 г/мм² и площадь сдавливающих поверхностей 90 мм²). На каждого ребенка заполнялась индивидуальная карта соматических показателей.

Подросткам производилось измерение антропометрических показателей, необходимых для определения соматотипа по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина:

- ✓ масса тела;
- ✓ длина тела;

- ✓ длина нижней конечности (ДНК) – расстояние от середины паховой складки до пола;
- ✓ обхват плеча верхний (ОПВ) – на уровне прикрепления дельтовидной мышцы (при расслабленной руке);
- ✓ обхват плеча нижний (ОПН) – на уровне перехода брюшка двуглавой мышцы плеча в сухожилие;
- ✓ обхват бедра верхний (ОБВ) – на уровне ягодичной складки;
- ✓ обхват бедра нижний (ОБН) – на уровне максимума наружной головки широкой мышцы бедра;
- ✓ жировая складка плеча передняя (ЖСПП) – на середине плеча над двухглавой мышцей;
- ✓ жировая складка плеча задняя (ЖСПЗ) – на середине плеча над трехглавой мышцей;
- ✓ жировая складка бедра верхняя (ЖСБВ) – в верхней трети бедра, на боковой поверхности;
- ✓ жировая складка бедра нижняя (ЖСБН) – в нижней трети бедра, на боковой поверхности;
- ✓ диаметр плеча (ДП) – расстояние между надмышелками плечевой кости;
- ✓ диаметр предплечья (ДПП) – поперечный размер костей предплечья в узкой части над шиловидными отростками;
- ✓ диаметр бедра (ДБ) – расстояние между надмышелками бедренной кости;
- ✓ диаметр голени (ДГ) – поперечный размер костей голени в узкой части над лодыжками.

Перед проведением биоимпедансного исследования измерялись следующие показатели:

- ✓ масса тела;
- ✓ длина тела;

- ✓ обхват талии (ОТ) – посередине между нижней границей нижнего ребра и подвздошным гребнем;
- ✓ обхват бедер (ОБ) – на уровне выступающих частей ягодиц.

Производился расчет индексов:

- ✓ индекс массы тела по формуле Кетле ($ИМТ = МТ / Р^2$, где МТ – масса тела в кг, Р – длина тела в м);
- ✓ индекс талия-бедра ($ИТБ = ОТ / ОБ$, где ОТ – обхват талии в см, ОБ – обхват бедер в см).

2.2.2. Метод соматотипирования по Р.Н. Дорохову, В.Г. Петрухину (1989)

Методика соматотипирования Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина [58] широко используется в научных исследованиях, так как позволяет оценивать выраженность компонентного состава тела и его пропорции [32, 88, 103, 216]. Ряд научных работ отмечает наибольшую информативность и целесообразность методики для применения в педиатрической практике [142, 179, 183].

Соматотипирование по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина (1989) включает оценку соматотипа по трем уровням варьирования соматических показателей: габаритного (ГУВ), компонентного (КУВ) и пропорционного (ПУВ).

I. Габаритный уровень варьирования оценивается на основании значений длины тела (ДТ) и массы тела (МТ).

Полученное в ходе расчета значение оценивалось согласно соматическим типам в треугольнике соматотипирования (рис. 1).

По ГУВ выделяют соматические типы: наносомный (НаС), микросомный (МиС), микромезосомный (МиМеС), мезосомный (МеС), мезомакросомный (МеМаС), макросомный (МаС) и мегалосомный (МеГС).

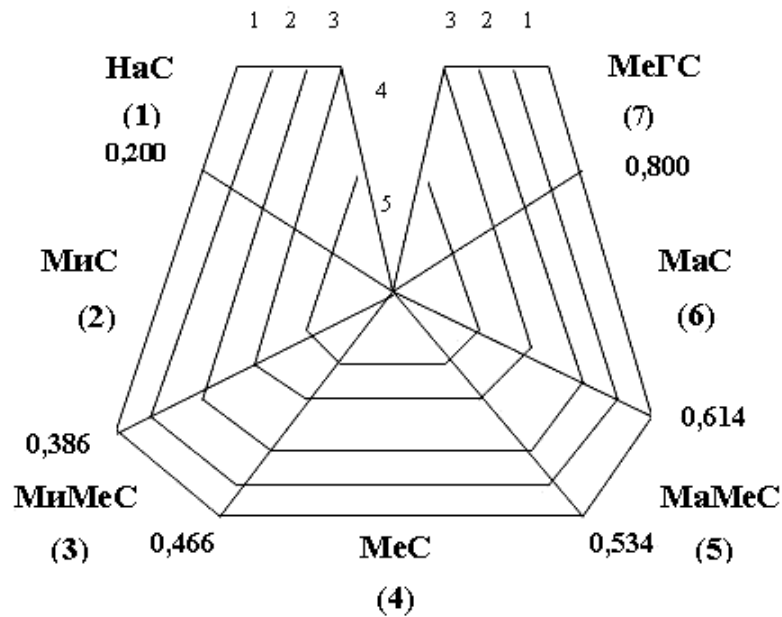


Рис. 1. Треугольник соматотипирования (Дорохов Р.Н., Петрухин В.Г., 1989) [58];
 (1) - Зона габаритного уровня варьирования; (2) - Зона жировой массы; (3) -
 Зона мышечной массы; (4) - Зона костной массы; (5) - Зона пропорционного
 уровня варьирования.

II. Компонентный уровень варьирования включает оценку жирового, мышечного и костного компонентов.

Для оценки жирового компонента определяли сумму четырех жировых складок: жировых складок плеча передней и задней, жировых складок бедра верхней и нижней. Полученное значение соответствовало соматическому типу, характеризующему жировую массу: нанокорпулентный (HaK), микрокорпулентный (МиK), микромезокорпулентный (МиMeK), мезокорпулентный (MeK), мезомакрокорпулентный (MeMaK), макрокорпулентный (MaK) и мегалокорпулентный (MeГK).

Для оценки мышечного компонента определяли сумму четырех обхватов: обхват плеча верхний и нижний, обхват бедра верхний и нижний с вычетом суммы жировых складок и умноженную на коэффициент 3,14. Полученное значение соответствовало соматическому типу, характеризующему мышечную массу: наномышечный (HaM), микромышечный (МиM), микромезомышечный

(МиМеМ), мезомышечный (МеМ), мезомакромышечный (МеМаМ), макромышечный (МаМ) и мегаломышечный (МеГМ).

Для оценки костного компонента определяли сумму четырех костных диаметров: плеча, предплечья, бедра и голени. Полученное значение соответствовало соматическому типу, характеризующему костную массу: наноостный (НаО), микроостный (МиО), микромезоостный (МиМеО), мезоостный (МеО), мезомакроостный (МеМаО), макроостный (МаО) и мегалоостный (МеГО).

III. Пропорционный уровень варьирования рассчитывался на основании значения длины нижней конечности. Установленный соматический тип, характеризует ПУВ: наномембральный (НаМб), микромембральный (МиМб), микромезомембральный (МиМеМб), мезомембральный (МеМб), мезомакромембральный (МеМаМб), макромембральный (МаМб) и мегаломембральный (МеГМб).

2.2.3. Метод биоимпедансометрии

Биоимпедансный анализ состава тела – это диагностический метод, позволяющий на основе измеренных значений электрического сопротивления тела человека и антропометрических данных оценить абсолютные и относительные значения параметров состава тела и метаболических коррелятов, соотнести их с интервалами нормальных значений признаков, оценить резервные возможности организма и риски развития ряда заболеваний [134].

Метод биоимпедансного анализа состава тела базируется на различиях удаленного электрического сопротивления биологических тканей в связи с разным содержанием в них жидкости и электролитов.

В зарубежных исследованиях показана высокая точность и надежность биоимпедансных оценок состава тела по сравнению с эталонными методами [255].

Согласно приказам Минздравсоцразвития РФ № 302н от 19.06.2009 г. и № 597н от 19.08.2009 г. анализатор состава тела входит в перечень обязательного оборудования, приобретаемого для центров здоровья, в целях реализации мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни у граждан Российской Федерации.

Биоимпедансометрический анализ применялся в масштабных исследованиях стран Европейского региона ВОЗ, США, Бразилии, Японии и других стран мира. В 2014 году опубликованы результаты скринингового биоимпедансного обследования населения России [164], проведенного в центрах здоровья РФ в 2010-2012 гг., в котором приняли участие более 2 млн. человек от 5 до 95 лет. По результатам анализа данных центров здоровья на базе ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России позволило получить характеристику антропометрических показателей и состава тела населения России различных возрастных групп. Данное исследование является уникальным по своей масштабности и полноте охвата населения [164, 182].

Биоимпедансное оборудование соответствует современным требованиям стандартизации методики измерений, набора измеряемых параметров и сопоставимости результатов с данными зарубежных исследований [271].

Данный метод широко применяется в клинической практике из-за простоты применения и высокой информативности для оценки метаболических процессов, состояния белкового, жирового и водного обменов [135].

В НИИ питания РАМН проводилась верификация оценок жировой массы и основного обмена, полученных анализатором состава тела, и установлена высокая корреляция значений признаков по сравнению с эталонными методами: рентгеновской денситометрией и непрямой калориметрией [210].

Исследование проводилось в кабинете, оборудованном в соответствии с методикой импедансным анализатором состава тела, подключенным к персональному компьютеру, кушеткой, ростомером, напольными весами. Для измерения обхватов использовалась сантиметровая лента.

Перед исследованием проводились антропометрические измерения длины и массы тела, обхватов талии и бедер.

Измерения производились с помощью анализаторов состава тела ABC-01 «Медасс» (ЗАО НТЦ «Медасс», Россия) и «Диамант-АИСТ» (ЗАО «Диамант», Россия) в комплекте с персональным компьютером и установленным на нем специальным программным обеспечением. Измерения проводились по стандартной четырехэлектродной схеме в положении обследуемого лежа на спине, с расположением электродов на областях лучезапястных и голеностопных суставов. В результате исследования определяли абсолютные значения жировой и скелетно-мышечной массы (ЖМ, СММ), относительную жировую и скелетно-мышечную массу (%ЖМ, %СММ).

2.3. Статистические методы обработки данных

Статистический анализ и обработка собранных данных выполнялись с помощью компьютерных программ EXCEL 7.0 «Microsoft Office 2007 Pro» и R (версия 3.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

К каждому исследуемому признаку вычисляли: M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической, δ – среднее квадратическое отклонение, cv – коэффициент вариации, p – степень достоверности.

Двусторонний (two-way) анализ ковариации (ANCOVA) использован для выявления значимых различий между различными группами подростков. В качестве ковариантов были включены: возраст и пол. Для оценки значимости множественных сравнений использовались апостериорные (post-hoc) попарные сравнения с помощью теста Тьюки. Различия признавались значимыми на уровне $p < 0,05$.

Для определения связи между соматическим типом и типом СВД использовался V-коэффициент Крамера, который используется при сравнении двух номинальных показателей. Значения коэффициента Крамера варьируются в

пределах от 0 до 1, где 0 – это отсутствие связи между показателями, а 1 – их полное соответствие.

Для построения модели прогноза наличия СВД и его типа применен метод CHAID (chi-squared automatic interaction detection). Преимуществом метода является установление важности каждой из независимых переменных в определении различий между группами посредством расчета уровней значимости отличий на основе критериев χ^2 .

Основные понятия, используемые для построения модели:

1. Решающая вершина – определенная характеристика (пол, вес) пациента, значение которой относит его, к той или иной группе [289].

2. Пороговый уровень – это значение этой характеристики, сравнение с которым позволяет отнести подростка в одну из рассматриваемых групп здоровых или при СВД ваготонического, смешанного или симпатикотонического типа.

3. Лист дерева (терминальная вершина) – это часть дерева, на уровне которой модель позволяет финально определить группу подростка.

Алгоритм создания классификационного дерева методом CHAID действует следующим образом [275].

1. Выбираются группирующий фактор и перечень независимых факторов, влияющих на отнесение подростка в ту или иную группу;

2. На каждом шаге CHAID оценивает уровень χ^2 для каждого возможного разбиения выборки на части. Максимальное значение χ^2 соответствуют наилучшему разбиению, то есть нахождению порогового уровня, который лучше всего разделяет рассматриваемые группы;

3. Деление может привести либо к новой решающей вершине, либо к листу дерева (терминальной вершине). Терминальных вершин, которые относят пациентов к одной и той же группе (здоровым или некоторому типу СВД) может быть несколько.

**Глава III. ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ И СОМАТОТИПОВ У ПОДРОСТКОВ
В НОРМЕ И ПРИ СВД**

**3.1.1. Характеристика антропометрических показателей здоровых
подростков**

Для определения соматического типа и характеристики анатомических компонентов тела у практически здоровых подростков нами проведено антропометрическое измерение антропометрических показателей – длины и массы тела, длины нижней конечности, а также толщины жировых складок, окружностей плеча и бедра, костных диаметров плеча, предплечья, бедра, голени и их суммарных величин.

При рассмотрении средних значений длины тела (табл. 2) выявлен прирост данного показателя в возрастных группах мальчиков 13-14 лет в среднем на 7,5 см, 14-15 лет – на 8,7 см, 15-16 лет – на 1,1 см.

Таблица 2.

Значения длины тела в возрастных группах здоровых подростков (в см)

Возрастные группы	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M±m	σ	cv
Мальчики					
13 лет	39	140,0-177,0	158,4±1,4 ^{14 15 16}	8,5	0,05
14 лет	43	144,0-185,0	165,9±1,6 ^{13 15 16}	10,3	0,06
15 лет	35	160,0-186,0	174,6±1,2 ^{13 14}	7,1	0,04
16 лет	43	155,0-188,0	175,7±1,1 ^{13 14}	7,2	0,04
Девочки					
12 лет	39	136,5-162,0	149,2±1,2 ^{14 15}	7,2	0,05
13 лет	31	139,0-171,0	153,4±1,4 ^{14 15}	7,7	0,05
14 лет	43	150,0-174,0	162,7±0,9 ^{12 13}	6,1	0,04
15 лет	44	149,5-175,0	162,8±1,0 ^{12 13}	6,7	0,06

¹² - значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В группе девочек отмечается прирост значений длины тела (табл. 2) в возрастных группах 12-13 лет – в среднем на 4,2 см; 13-14 лет – на 9,3 см. Между возрастными группами 14 и 15 лет у девочек прироста показателя длины тела не выявлено.

Сравнительный анализ значений длины тела выявил значимые различия между возрастными группами мальчиков и девочек 13 и 15 лет (мальчики – 158,4±1,4 см и 174,6±1,2 см; девочки – 153,4±1,4 см и 162,8±1,0 см соответственно). Отмечается значительное возрастание показателя у мальчиков к 16 годам в среднем на 17,3 см (13 лет – 158,4±1,4 см; 16 лет – 175,7±1,1 см). У девочек суммарный прирост длины тела составляет 13,4 см (12 лет – 149,2±1,2 см; 15 лет – 162,8±1,0 см).

При оценке показателя массы тела в группе здоровых подростков (табл. 3) также выявлена тенденция его нарастания в возрастных группах у мальчиков 13-14 лет в среднем на 8,1 кг; 14-15 лет – на 7,2 кг; 15-16 лет – на 4,3 кг.

Таблица 3.

Значения массы тела в возрастных группах здоровых подростков (в кг)

Возрастные группы	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M±m	σ	cv%
Мальчики					
13 лет	39	33,0-66,0	45,3±1,4 ^{14 15 16}	8,5	0,19
14 лет	43	34,0-81,0	53,4±1,8 ^{13 15 16}	11,6	0,22
15 лет	35	47,0-79,0	60,6±1,4 ^{13 14}	8,3	0,14
16 лет	43	40,0-93,0	64,9±1,7 ^{13 14}	11,5	0,18
Девочки					
12 лет	39	30,0-50,0	38,2±0,9 ^{14 15}	5,9	0,16
13 лет	31	30,0-58,0	42,0±1,6 ^{14 15}	9,1	0,22
14 лет	43	32,5-64,0	50,5±0,9 ^{12 13}	6,1	0,12
15 лет	44	43,0-68,0	54,4±1,0 ^{12 13}	6,9	0,13

¹² - значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В группе девочек увеличение показателя массы тела между представителями 12 и 13 лет составляет 3,8 кг; 13-14 лет – 8,5 кг; 14-15 лет – 3,9 кг. Следовательно, пик нарастания массы тела у подростков соответствует периоду 13 и 14 лет.

Таким образом, отмечается активный прирост массы тела, как у мальчиков, так и у девочек к юношескому возрасту у представителей (мальчики 13 лет – $45,3 \pm 1,4$ кг; 16 лет – $64,9 \pm 1,7$ кг; девочки 12 лет – $38,2 \pm 0,9$ кг; 15 лет – $54,4 \pm 1,0$ кг), что подтверждается статистической значимостью различий величины данного показателя в возрастных группах.

При анализе значений показателя длины нижней конечности установлено, что наибольший прирост длины наблюдается в группе мальчиков (табл. 4), у которых разность средних значений достигает между группами 13 и 14 лет равна 6,3 см; тогда как общая разность в период с 13 до 16 лет составляет 7,6 см.

Таблица 4.

Значения длины нижней конечности в возрастных группах здоровых подростков (в см)

Возрастные группы	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M \pm m	σ	cv%
Мальчики					
13 лет	39	68,0-92,0	$79,8 \pm 0,9$ ^{14 15 16}	5,7	0,07
14 лет	43	69,0-99,0	$86,1 \pm 0,9$ ¹³	6,2	0,07
15 лет	35	73,5-100,0	$85,5 \pm 0,9$ ¹³	5,4	0,06
16 лет	43	77,0-96,5	$87,4 \pm 0,7$ ¹³	4,8	0,06
Девочки					
12 лет	39	70,0-89,0	$80,3 \pm 0,8$ ¹⁵	5,2	0,07
13 лет	31	69,5-97,0	$81,1 \pm 1,1$	5,9	0,07
14 лет	43	75,0-92,0	$83,3 \pm 0,7$	4,4	0,05
15 лет	44	74,0-93,0	$83,9 \pm 0,7$ ¹²	4,7	0,06

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В группе девочек (табл. 4) общая разность значений длины нижней конечности составляет 3,6 см. Повозрастная прибавка в среднем равна 0,8 см; 2,2 см; 0,6 см. Таким образом, активность прироста длины нижней конечности наблюдается у мальчиков и девочек в период 13-14 лет.

Можно сделать вывод, что у мальчиков в период подросткового возраста значительно возрастают темпы роста, что приводит к опережению сверстниц по величине основных антропометрических показателей: длине тела в целом, его сегментов (длина нижней конечности) и массе тела.

Помимо основных антропометрических параметров мы исследовали дополнительные соматометрические показатели, оценка которых дает возможность наиболее полно оценить динамику анатомических компонентов соматотипа здоровых мальчиков и девочек в подростковом периоде.

Одним из наиболее мобильных компонентов в организме человека является жировая масса. Для оценки изменчивости данного показателя в течение подросткового периода у обследованного контингента определяли толщину четырех жировых складок: плеча передняя, плеча задняя, бедра верхняя, бедра нижняя. Результаты измерений жировых складок у здоровых мальчиков и девочек представлены в таблице 5.

Анализ динамики значений жировых складок в возрастных группах выявлено у мальчиков уменьшение толщины передней жировой складки плеча (13 лет – $0,61 \pm 0,07$ см; 16 лет – $0,48 \pm 0,06$ см), а у девочек – увеличение толщины жировых складок бедра верхней и нижней (13 лет – $1,4 \pm 0,09$ см и $1,39 \pm 0,11$ см; 16 лет – $2,07 \pm 0,13$ см и $1,71 \pm 0,09$ см соответственно). При этом отсутствуют значимые различия между значениями суммы жировых складок в возрастных группах подростков обоих полов. Следовательно, можно сделать вывод, что в подростковый период наблюдается некоторое перераспределение без существенного изменения величины жирового компонента в целом, что свидетельствует об относительной стабильности показателя жировой массы у подростков.

Таблица 5.

**Значения жировых складок в возрастных группах здоровых подростков
(в см)**

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Жировая складка плеча передняя	12 лет	-	-	0,3-1,7	0,85±0,06
	13 лет	0,02-1,8	0,61±0,07	0,2-1,8	0,84±0,07
	14 лет	0,03-1,8	0,68±0,06 ¹⁵	0,3-1,9	0,9±0,06
	15 лет	0,02-1,6	0,4±0,07 ^{14 16}	0,2-2,25	0,87±0,08
	16 лет	0,02-1,6	0,48±0,06 ¹⁵	-	-
Жировая складка плеча задняя	12 лет	-	-	0,4-3,1	1,35±0,08
	13 лет	0,2-2,6	1,08±0,09	0,45-2,6	1,28±0,09
	14 лет	0,3-2,2	1,18±0,08 ¹⁵	0,8-3,0	1,38±0,06
	15 лет	0,03-1,8	0,76±0,08 ^{14 16}	0,35-6,6	1,49±0,15
	16 лет	0,07-3,6	1,14±0,11 ¹⁵	-	-
Жировая складка бедра верхняя	12 лет	-	-	0,6-2,8	1,4±0,09 ^{14 15}
	13 лет	0,15-3,1	1,33±0,11	0,42-2,8	1,4±0,09 ^{14 15}
	14 лет	0,4-3,1	1,46±0,1	0,65-3,4	1,85±0,09 ^{12 13}
	15 лет	0,08-4,1	1,3±0,17	0,27-4,35	2,07±0,13 ^{12 13}
	16 лет	0,02-3,0	1,41±0,11	-	-
Жировая складка бедра нижняя	12 лет	-	-	0,3-2,8	1,39±0,11
	13 лет	0,31-2,2	1,1±0,07	0,35-2,85	1,54±0,11
	14 лет	0,3-2,5	1,36±0,09	0,7-2,6	1,62±0,07
	15 лет	0,13-2,5	1,06±0,12	0,69-3,35	1,71±0,09
	16 лет	0,08-3,5	1,28±0,11	-	-
Сумма жировых складок	12 лет	-	-	2,9-9,3	4,99±0,26
	13 лет	0,77-8,77	4,13±0,29	2,2-8,6	5,06±0,29
	14 лет	1,3-8,3	4,48±0,29	2,48-9,35	5,74±0,22
	15 лет	0,32-9,85	3,52±0,41	1,78-11,1	6,14±0,34
	16 лет	0,26-8,7	4,24±0,32	-	-

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

С целью изучения мышечного компонента соматотипа проведено измерение обхватных размеров плеча и бедра (табл. 6).

Таблица 6.

Значения обхватных показателей в возрастных группах здоровых подростков (в см)

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Обхват плеча верхний	12 лет	-	-	17,0-30,0	22,9±0,35 ^{14 15}
	13 лет	18,0-30,0	24,0±0,44 ^{14 15 16}	19,0-30,5	23,5±0,52 ^{14 15}
	14 лет	20,0-33,0	26,0±0,44 ^{13 16}	19,0-34,0	25,7±0,4 ^{12 13}
	15 лет	23,0-34,0	27,2±0,49 ¹³	21,0-33,0	26,6±0,39 ^{12 13}
	16 лет	22,0-37,5	29,2±0,51 ^{13 14}	-	-
Обхват плеча нижний	12 лет	-	-	16,0-26,0	20,4±0,29 ^{14 15}
	13 лет	17,0-27,5	21,6±0,37	17,0-26,0	20,9±0,42 ¹⁵
	14 лет	19,0-28,0	22,9±0,36 ¹⁶	18,0-26,0	22,5±0,3 ¹²
	15 лет	20,0-29,5	24,3±0,42	19,0-28,0	23,3±0,32 ^{12 13}
	16 лет	21,0-32,5	25,6±0,43 ¹⁴	-	-
Обхват бедра верхний	12 лет	-	-	33,5-58,0	45,4±0,78 ^{14 15}
	13 лет	37,0-60,0	44,7±0,79 ^{14 15 16}	36,0-58,0	47,3±1,06 ^{14 15}
	14 лет	38,0-60,0	49,0±0,88 ¹³	37,0-64,0	51,2±0,77 ^{12 13}
	15 лет	42,0-63,5	49,9±0,81 ¹³	45,0-65,0	53,6±0,67 ^{12 13}
	16 лет	41,0-67,0	51,7±0,8 ¹³	-	-
Обхват бедра нижний	12 лет	-	-	26,0-43,0	34,7±0,58 ^{15 16}
	13 лет	29,0-44,0	34,4±0,6 ^{14 15 16}	28,0-43,5	35,7±0,75 ¹⁶
	14 лет	30,0-48,0	37,5±0,62 ^{13 16}	30,0-45,0	37,9±0,46 ¹²
	15 лет	33,0-46,0	38,5±0,59 ¹³	32,5-60,0	40,3±0,73 ^{12 13}
	16 лет	33,5-51,5	40,3±0,63 ^{13 14}	-	-
Сумма обхватов	12 лет	-	-	94,5-154,0	123,4±1,8 ^{14 15}
	13 лет	104,0-159,0	124,7±2,0 ^{14 15 16}	101,0-154,5	126,8±2,5 ^{14 15}
	14 лет	114,0-168,0	135,4±2,1 ^{13 16}	104,0-159,0	137,3±1,6 ^{12 13}
	15 лет	120,0-173,0	139,9±2,0 ¹³	104,4-148,4	124,5±1,8 ^{12 13}
	16 лет	121,0-188,5	146,8±2,2 ^{13 14}	-	-

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В возрастных группах здоровых подростков выявлено увеличение значений верхнего обхвата плеча у мальчиков на 5,2 см (13 лет – 24,0±0,44 см; 16 лет – 29,2±0,5 см), у девочек – на 3,7 см (12 лет – 22,9±0,35 см; 15 лет – 26,6±0,39 см).

Отмечается увеличение значений нижнего обхвата плеча у мальчиков в возрастных группах на 4,0 см (13 лет – $21,6 \pm 0,37$ см; 16 лет – $25,6 \pm 0,43$ см), у девочек – 2,9 см (12 лет – $20,4 \pm 0,29$ см; 15 лет – $23,3 \pm 0,32$ см).

Показатели обхватов бедра у мальчиков и девочек также имеют тенденцию к увеличению в течение подросткового периода. Обхват бедра верхний у мальчиков увеличивается в среднем на 7,0 см (13 лет – $44,7 \pm 0,79$ см; 16 лет – $51,7 \pm 0,8$ см), у девочек – на 8,2 см (12 лет – $45,4 \pm 0,78$ см; 15 лет – $53,6 \pm 0,67$ см), нижний обхват бедра у мальчиков – на 5,9 см (13 лет – $34,4 \pm 0,6$ см; 16 лет – $40,3 \pm 0,63$ см), а у девочек – на 5,6 см (12 лет – $34,7 \pm 0,58$ см; 15 лет – $40,3 \pm 0,73$ см).

Таким образом, можно отметить, что в подростковый период у мальчиков и девочек отмечается активное увеличение обхватных размеров за счет возрастания преимущественно мышечной массы.

Для оценки костного компонента проведено измерение костных диаметров плеча, предплечья, бедра, голени и определения их суммарного значения.

В результате интерпретации полученных данных (табл. 7) выявлено достоверное увеличение суммарных значений костных диаметров у мальчиков в среднем на 2,6 см (13 лет – $24,26 \pm 0,32$ см; 16 лет – $26,86 \pm 0,26$ см), у девочек – на 2,4 см (12 лет – $22,64 \pm 0,2$ см; 15 лет – $24,2 \pm 0,43$ см).

У мальчиков отмечается увеличение значений диаметра плеча в возрастных группах в среднем на 0,7 см; диаметра предплечья – на 0,55 см; диаметра бедра – на 1,15 см; диаметра голени – на 0,21 см. В группе девочек прирост значений диаметра плеча незначителен, диаметр предплечья увеличился в среднем на 0,44 см; диаметр бедра – на 0,86 см; диаметр голени – на 0,41 см.

Следовательно, можно отметить, что в группах здоровых мальчиков и девочек отмечается достоверное увеличение значений костных диаметров в результате возрастного прироста костного компонента тела.

Таблица 7.

Значения костных диаметров в возрастных группах здоровых подростков (в см)

	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Диаметр плеча	12 лет	-	-	4,0-7,6	5,83±0,09
	13 лет	4,0-7,5	6,06±0,1 ^{15 16}	3,9-6,8	5,68±0,12
	14 лет	3,5-7,3	6,08±0,13 ^{15 16}	4,0-7,3	5,89±0,09
	15 лет	4,4-7,4	6,55±0,12 ^{13 14}	4,1-6,9	5,67±0,1
	16 лет	5,7-7,6	6,76±0,07 ^{13 14}	-	-
Диаметр предплечья	12 лет	-	-	3,8-4,9	4,35±0,05 ^{14 15}
	13 лет	3,2-6,9	4,64±0,11 ^{15 16}	3,1-5,0	4,25±0,09 ^{14 15}
	14 лет	3,4-8,8	4,78±0,15 ^{15 16}	3,7-5,6	4,62±0,06 ^{12 13}
	15 лет	3,1-8,2	5,62±0,2 ^{13 14}	3,2-7,6	4,79±0,16 ^{12 13}
	16 лет	4,3-6,1	5,19±0,06 ^{13 14}	-	-
Диаметр бедра	12 лет	-	-	6,6-8,9	7,64±0,09 ^{14 15}
	13 лет	6,7-10,0	8,5±0,12 ^{15 16}	7,0-9,7	7,89±0,12 ^{14 15}
	14 лет	6,6-11,3	8,65±0,14 ¹⁶	7,1-9,5	8,39±0,09 ^{12 13}
	15 лет	6,4-12,0	9,17±0,21 ¹³	5,7-13,0	8,5±0,2 ^{12 13}
	16 лет	7,8-11,8	9,65±0,14 ^{13 14}	-	-
Диаметр голени	12 лет	-	-	4,3-6,4	4,82±0,06 ^{13 15}
	13 лет	4,1-6,5	5,05±0,09 ¹⁵	4,4-6,8	5,28±0,12 ¹²
	14 лет	4,4-7,2	5,27±0,1	4,3-6,8	5,09±0,08
	15 лет	4,8-7,8	5,63±0,14 ¹³	4,2-6,9	5,23±0,08 ¹²
	16 лет	4,5-6,4	5,26±0,06	-	-
Сумма диаметров	12 лет	-	-	20,9-25,8	22,64±0,2 ^{14 15}
	13 лет	19,0-28,3	24,26±0,32 ^{15 16}	19,8-26,3	23,1±0,32
	14 лет	19,3-32,7	24,78±0,42 ^{15 16}	19,6-28,4	24,0±0,23 ¹²
	15 лет	19,5-34,0	26,96±0,5 ^{13 14}	18,3-31,5	24,2±0,43 ¹²
	16 лет	22,8-30,2	26,86±0,26 ^{13 14}	-	-

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В результате оценки значений антропометрических показателей у мальчиков и девочек в возрастных группах подросткового периода выявлено увеличение массы

тела у лиц обоего пола в основном за счет прироста мышечного и костного компонентов, и при незначительном увеличении показателей жирового компонента.

3.1.2. Сравнительная характеристика антропометрических показателей здоровых подростков и подростков с СВД

Проведена сравнительная характеристика антропометрических показателей в группах здоровых подростков и подростков с ваготоническим, смешанным и симпатикотоническим типом СВД.

При сравнении средних значений длины тела в группах здоровых подростков и подростков с СВД (табл. 8) выявлено, что наименьшие значения наблюдаются в группах мальчиков с ваготоническим ($163,0 \pm 2,7$ см) и смешанным типом СВД ($164,0 \pm 2,3$ см).

Таблица 8.

Значения длины тела у здоровых подростков и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в см)

Группы обследованных	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M \pm m	σ	cv
Мальчики					
Здоровые	160	140,0-188,0	168,6 \pm 0,9 [*]	9,2	0,06
СВД ваготонический	30	134,0-192,0	163,0 \pm 2,7 [*]	12,5	0,09
СВД смешанный	40	139,0-186,0	164,0 \pm 2,3 [*]	12,7	0,08
СВД симпатикотоничес	48	155,0-185,0	174,5 \pm 1,1 ^{*#}	6,0	0,04
Девочки					
Здоровые	157	137,0-175,0	158,1 \pm 0,7	8,5	0,05
СВД ваготонического	38	130,0-176,0	158,8 \pm 1,9	9,5	0,07
СВД смешанный тип	40	140,0-182,0	157,4 \pm 1,7	8,9	0,07
СВД симпатикотоничес	30	137,0-174,0	160,5 \pm 1,6	6,6	0,05

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

В группах девочек значимых различий между средними величинами длины тела не выявлено: здоровые – 158,1 \pm 0,7 см; СВД ваготонического типа – 158,8 \pm 1,9

см; СВД смешанного типа – $157,4 \pm 1,7$ см; СВД симпатикотонического типа – $160,5 \pm 1,6$ см.

Наибольшие значения длины тела наблюдаются в группе мальчиков и девочек симпатикотонического типа СВД ($174,5 \pm 1,1$ см; $160,5 \pm 1,6$ см).

Значительная разница в значениях отмечается в группе мальчиков. Длина тела здоровых мальчиков в среднем на 4,6 см больше, чем у представителей смешанного типа СВД, и на 5,6 см больше, чем при СВД ваготонического типа. Средняя величина показателя в группе мальчиков при СВД симпатикотонического типа ($174,5 \pm 1,1$ см) в среднем на 5,9 см больше, чем в группе здоровых мальчиков. В группе девочек среднее значение показателя длины тела при СВД симпатикотонического типа ($160,5 \pm 1,6$ см) на 2,4 см больше, чем у здоровых девочек и на 1,7 см больше, чем при СВД ваготонического типа.

При оценке величины показателя массы тела (табл. 9) определены закономерности распределения средних показателей в обследуемых группах подростков.

Таблица 9.

Значения массы тела у здоровых подростков и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в кг)

Группы обследованных	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M±m	σ	cv
Мальчики					
Здоровые	160	33,0-93,0	$56,1 \pm 1,0^{+ \times}$	10,1	0,22
СВД ваготонический тип	30	27,0-78,5	$47,5 \pm 2,4^{* \times}$	10,7	0,28
СВД смешанный тип	40	29,0-75,0	$51,6 \pm 2,1^{\times}$	11,1	0,25
СВД симпатикотоническ	48	36,0-102,0	$68,0 \pm 2,0^{* \#}$	11,1	0,2
Девочки					
Здоровые	157	30,0-68,0	$46,9 \pm 0,7^{\times}$	9,6	0,2
СВД ваготонический тип	38	28,0-67,0	$43,8 \pm 1,6^{\times}$	7,6	0,22
СВД смешанный тип	40	28,5-64,0	$45,1 \pm 1,6^{\times}$	8,5	0,22
СВД симпатикотоническ	30	36,0-85,0	$54,3 \pm 2,0^{* \#}$	8,3	0,2

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Наименьшие значения массы тела отмечаются в группе подростков с СВД ваготонического типа (мальчики – $47,5 \pm 2,4$ кг; девочки – $43,8 \pm 1,6$ кг), следующая группа по возрастанию значений данного показателя – подростки с СВД смешанного типа (мальчики – $51,6 \pm 2,1$ кг; девочки – $45,1 \pm 1,6$ кг) и группа здоровых подростков (мальчики – $56,1 \pm 1,0$ кг; девочки – $46,9 \pm 0,7$ кг).

Самые высокие значения массы тела встречаются в группе мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа ($68,0 \pm 2,0$ кг; $54,3 \pm 2,0$ кг). Разница значений массы тела у представителей симпатикотонического типа СВД и здоровых подростков составляет у мальчиков в среднем – 11,9 кг, а у девочек – 7,4 кг.

Наибольшие значения длины нижней конечности (табл. 10) зарегистрированы в группе мальчиков с СВД симпатикотонического типа ($86,8 \pm 0,7$ см), что на 2,0 см больше чем в группе здоровых мальчиков и на 5,1 больше, чем в группе мальчиков с СВД ваготонического типа.

Таблица 10.

Значения длины нижней конечности у здоровых подростков и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в см)

Группы обследованных	Вариационно-статистические показатели				
	n	Min-Max	M±m	σ	cv
Мальчики					
Здоровые	160	68,0-100,0	$84,8 \pm 0,5$	5,0	0,07
СВД ваготонический тип	30	66,0-99,0	$81,7 \pm 1,4^*$	6,4	0,09
СВД смешанный тип	40	67,0-94,5	$81,6 \pm 1,1^*$	6,0	0,09
СВД симпатикотоничес	48	75,0-95,0	$86,8 \pm 0,7^{*+}$	3,4	0,05
Девочки					
Здоровые	160	69,5-97,0	$82,3 \pm 0,4$	5,3	0,06
СВД ваготонический тип	30	59,5-94,0	$81,6 \pm 1,2$	5,4	0,09
СВД смешанный тип	40	68,3-95,0	$81,3 \pm 1,0$	5,2	0,08
СВД симпатикотоничес	48	70,5-95,0	$82,5 \pm 1,1$	4,9	0,07

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Значения данного показателя в группах мальчиков с СВД ваготонического и смешанного типов не имеют значимых различий ($81,7 \pm 1,4$ см; $81,6 \pm 1,1$ см).

Величина показателя длины нижней конечности имеет значимых различий между группами здоровых девочек и девочек с различными типами СВД (табл. 10). Среди девочек с СВД симпатикотонического типа среднее значение исследуемого показателя составляет $82,5 \pm 1,1$ см, что всего на 0,2 см больше, чем в группе здоровых девочек и на 0,9 см больше, чем в группе девочек с СВД ваготонического типа.

При сравнении показателей жировых складок (табл. 11) в группах обследованных подростков наименьшие значения отмечаются в группе подростков с СВД ваготонического типа (у мальчиков сумма жировых складок равна $3,6 \pm 0,34$ см; у девочек – $4,54 \pm 0,28$ см). Средние значения суммы жировых складок у здоровых мальчиков составляет $4,2 \pm 0,16$ см; у девочек – $5,53 \pm 0,15$ см. Значения жировых складок в группе подростков с СВД ваготонического типа ниже, чем в группе здоровых подростков (у мальчиков в среднем на 0,6 см, у девочек – на 0,99 см).

У мальчиков при СВД смешанного типа значения суммы жировых складок выше, чем у здоровых мальчиков на 0,1 см, а в группе девочек с СВД смешанного типа – на 0,29 выше, чем у здоровых девочек. В группе подростков с СВД симпатикотонического сумма жировых складок выше, чем у здоровых подростков (мальчики – на 1,1 см; девочки – на 1,18 см).

Следует обратить внимание на различия в значениях толщины жировых складок у мальчиков и девочек различных групп. Так, максимальная разность суммы жировых складок регистрируется у мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа, и составляет 1,41 см (мальчики – $5,3 \pm 0,4$ см; девочки – $6,71 \pm 0,36$ см), а наименьшая разность отмечается у подростков с СВД ваготонического типа и СВД смешанного типа (у девочек на 0,94 см выше, чем у мальчиков). Следовательно, сумма жировых складок во всех группах обследованных девочек в среднем на 1,1 см выше, чем у мальчиков.

Таблица 11.

**Значения жировых складок у здоровых подростков и при СВД
ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в см)**

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Жировая складка плеча передняя	Здоровые	0,02-1,8	0,5±0,03	0,2-2,25	0,87±0,04 ^{+×}
	СВД вагот	0,02-1,5	0,5±0,06	0,15-2,0	0,66±0,06 ^{*×}
	СВД смеш	0,09-2,2	0,6±0,08	0,25-1,65	0,78±0,05 ^{+×}
	СВД симп	0,14-2,3	0,7±0,08	0,15-1,95	1,1±0,07 ^{*#}
Жировая складка плеча задняя	Здоровые	0,03-2,5	1,0±0,04	0,35-2,6	1,38±0,05 ^{+×}
	СВД вагот	0,26-3,0	1,0±0,11	0,4-2,48	1,16±0,07 ^{+×}
	СВД смеш	0,1-2,4	1,1±0,09	0,6-2,6	1,38±0,07
	СВД симп	0,3-3,3	1,3±0,1	1,1-3,0	1,74±0,1 ^{*+}
Жировая складка бедра верхняя	Здоровые	0,02-4,1	1,4±0,06	0,27-4,35	1,71±0,06
	СВД вагот	0,48-2,6	1,2±0,1 [×]	0,2-3,4	1,44±0,1 ^{+×}
	СВД смеш	0,2-3,0	1,4±0,1	0,6-3,0	1,59±0,08
	СВД симп	0,4-4,0	1,8±0,14 ⁺	1,0-4,5	2,02±0,13 ⁺
Жировая складка бедра нижняя	Здоровые	0,08-3,5	1,2±0,05	0,3-3,35	1,57±0,05 ⁺
	СВД вагот	0,3-2,4	1,0±0,1	0,35-2,6	1,28±0,08 ^{*×}
	СВД смеш	0,3-2,8	1,2±0,09	0,65-2,55	1,49±0,07
	СВД симп	0,4-3,2	1,5±0,11	0,55-3,2	1,85±0,11 ⁺
Сумма жировых складок	Здоровые	0,26-9,85	4,2±0,16	1,78-11,1	5,53±0,15 ^{+×}
	СВД вагот	1,31-8,6	3,6±0,34	2,04-10,18	4,54±0,28 ^{*×}
	СВД смеш	1,19-9,2	4,3±0,33	2,9-7,95	5,24±0,23 ^{+×}
	СВД симп	1,3-12,3	5,3±0,4	3,22-12,3	6,71±0,36 ^{*#}

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

Анализ средних значений суммы обхватов показал (табл. 12), что наименьшие значения зарегистрированы в группе подростков с СВД ваготонического типа (у мальчиков – 126,3±2,7 см; у девочек – 125,8±2,1 см), а наибольшие – у подростков при СВД симпатикотонического типа (у мальчиков – 151,5±2,6 см; у девочек – 144,7±2,7 см).

Таблица 12.

**Значения обхватных размеров у здоровых подростков и при СВД
ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в см)**

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Обхват плеча верхний	Здоровые	18,0-37,5	26,6±0,3 [×]	17,5-34,0	24,8±0,2 [×]
	СВД вагот	19,0-34,8	24,9±0,6 [×]	19,0-28,5	23,6±0,4 [×]
	СВД смеш	18,0-36,0	26,1±0,6 [×]	20,0-30,5	24,7±0,4 [×]
	СВД симп	23,0-39,0	30,4±0,5 ^{*#}	22,5-39,0	27,7±0,6 ^{*#}
Обхват плеча нижний	Здоровые	17,0-32,5	23,6±0,2 [×]	16,0-28,0	21,9±0,2 ^{+×}
	СВД вагот	18,0-28,5	22,2±0,5 [×]	17,5-25,5	20,7±0,3 ^{*×}
	СВД смеш	17,0-29,5	23,1±0,4 [×]	17,0-25,0	21,8±0,3 [×]
	СВД симп	21,0-32,0	26,5±0,4 ^{*#}	19,5-29,5	23,9±0,4 ^{*#}
Обхват бедра верхний	Здоровые	37,0-67,0	48,9±0,45 ^{+×}	33,5-65,0	49,6±0,4 ^{+×}
	СВД вагот	35,0-55,5	44,7±0,9 ^{*×}	34,5-57,0	46,3±1,0 ^{*×}
	СВД смеш	35,0-60,0	47,0±1,0 [×]	37,5-55,0	47,9±0,8 [×]
	СВД симп	37,0-68,0	53,2±1,0 ^{*#}	42,0-61,5	52,9±0,9 ^{*#}
Обхват бедра нижний	Здоровые	29,0-51,5	37,7±0,3 ^{+×}	26,0-60,0	37,4±0,3 [×]
	СВД вагот	27,5-43,0	34,5±0,7 ^{*×}	28,0-42,0	35,2±0,6 [×]
	СВД смеш	28,0-49,0	37,0±0,8 [×]	27,5-44,0	36,6±0,6 [×]
	СВД симп	30,0-53,0	41,4±0,7 ^{*#}	31,0-49,6	40,2±0,8 ^{*#}
Сумма обхватов	Здоровые	104,0-188,5	136,9±1,2 ^{+×}	94,5-168,0	133,5±1,1 ^{+×}
	СВД вагот	100,0-162,0	126,3±2,7 ^{*×}	100,0-150,0	125,8±2,1 ^{*×}
	СВД смеш	98,5-169,5	133,1±2,7 [×]	102,0±149,5	131,0±2,1 [×]
	СВД симп	111,0-187,5	151,5±2,6 ^{*#}	115,5-178,0	144,7±2,7 ^{*#}

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

При сравнении показателей суммы четырех обхватов выявлено, что у мальчиков СВД ваготонического типа данный показатель в среднем ниже на 10,6 см, а у девочек на 7,7 см ниже, чем в группе здоровых подростков. В группе подростков с СВД смешанного типа показатели обхватов ниже, чем в группе здоровых подростков, среди мальчиков в среднем на 3,8 см, среди девочек на 2,5 см. Значительное преобладание обхватных размеров отмечается у подростков при

СВД симпатикотонического типа по сравнению с другими изучаемыми группами. Так среди мальчиков симпатикотонического типа суммарный показатель обхватов на 14,6 см, а у девочек – на 11,2 см выше, чем у здоровых мальчиков и девочек.

При сравнении значений обхватных размеров у мальчиков и девочек в группах обследованных подростков выявлены наибольшие половые различия между мальчиками и девочками с СВД симпатикотонического типа (6,8 см), а наименьшие различия отмечаются в группе СВД ваготонического типа (0,5 см). В среднем различия суммы обхватов в группах обследованных подростков составляет 3,2 см.

При оценке суммарных показателей костных диаметров (табл. 13) наименьшие значения выявлены в группе с СВД ваготонического типа. Среди мальчиков при СВД ваготонического типа сумма диаметров равна $25,4 \pm 0,4$ см, что на 0,3 см меньше, чем у здоровых мальчиков. В группе девочек с СВД ваготонического типа и в группе здоровых девочек зарегистрирована равная величина данного показателя, равная $23,5 \pm 0,3$ см.

В группе подростков с СВД смешанного типа отмечаются незначительные отличия от группы здоровых подростков (у мальчиков на 0,1 см меньше, а у девочек на 0,4 см больше).

Самые значительные различия с группой здоровых подростков отмечались в группе мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа. Показатели суммы диаметров в этой группе выше среди мальчиков на 1,7 см, а среди девочек на 1,1 см.

При оценке значений костных диаметров в обследованных группах подростков выявлены половые различия, которые в наибольшей степени проявляются в группе подростков с СВД симпатикотонического типа, так разность средних значений у мальчиков и девочек в этой группе составила 2,8 см. Наименьшие межполовые различия выявлены в группе подростков с СВД смешанного типа (в среднем 1,7 см).

Таблица 13.

Значения костных диаметров у здоровых подростков и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в см)

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Диаметр плеча	Здоровые	3,5-7,6	6,4±0,06 [×]	3,9-7,6	5,8±0,05
	СВД вагот	5,2-7,8	6,4±0,12 [×]	4,8-6,4	5,7±0,05
	СВД смеш	5,4-7,4	6,4±0,08 [×]	5,1-6,8	5,8±0,06
	СВД симп	5,8-7,9	6,9±0,06 ^{*#}	5,4-7,0	6,0±0,07
Диаметр предплечья	Здоровые	3,1-8,8	5,0±0,07 [×]	3,1-7,6	4,5±0,05 [×]
	СВД вагот	4,1-6,1	4,9±0,1 [×]	3,9-5,3	4,6±0,05
	СВД смеш	4,0-6,0	5,0±0,08	4,0-5,5	4,6±0,05
	СВД симп	4,2-6,0	5,3±0,05 ^{*+}	4,3-5,9	4,8±0,06 [*]
Диаметр бедра	Здоровые	6,4-12,0	9,0±0,08 [×]	5,7-13,0	8,1±0,07 ^{*#×}
	СВД вагот	7,3-10,6	9,1±0,15	7,0-9,9	8,5±0,11 [*]
	СВД смеш	8,0-11,5	9,2±0,12	7,4-10,6	8,5±0,12 [*]
	СВД симп	8,0-11,8	9,7±0,12 [*]	7,9-10,3	8,8±0,1 [*]
Диаметр голени	Здоровые	4,1-7,8	5,3±0,05 ^{+×}	4,2-6,9	5,1±0,04 ⁺
	СВД вагот	4,1-6,4	4,9±0,1 ^{*#×}	3,7-5,6	4,8±0,07 [*]
	СВД смеш	4,0-6,4	5,3±0,09 ⁺	4,0-5,8	4,9±0,06
	СВД симп	4,4-6,5	5,5±0,07 ^{*+}	4,2-7,1	5,1±0,1
Сумма диаметров	Здоровые	19,0-34,0	25,7±0,2 [×]	18,3-31,5	23,5±0,16 [×]
	СВД вагот	21,3-29,7	25,4±0,4 [×]	17,3-26,9	23,5±0,3
	СВД смеш	20,8-30,9	25,6±0,34 [×]	21,2-27,8	23,9±0,25
	СВД симп	23,3-30,6	27,4±0,23 ^{*#}	2,32-27,2	24,6±0,24 [*]

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

Таким образом, при сравнительной оценке антропометрических показателей мальчиков и девочек подросткового возраста при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов с группой здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста нами выявлены закономерности в различиях значений исследованных антропометрических показателей.

Наибольшие значения всех исследованных антропометрических показателей выявлены в группе подростков с СВД симпатикотонического типа. Наименьшие значения длины тела у мальчиков, массы тела, обхватов, диаметров и жировых складок характерны для СВД ваготонического типа. Для мальчиков и девочек с СВД смешанного типа, как правило, характерны промежуточные значения относительно показателей в группах подростков с СВД ваготонического и симпатикотонического типа, и при этом ниже, чем показатели в группе здоровых подростков.

3.2.1.1. Соматотипологическая характеристика здоровых подростков по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина

С целью изучения распределения и частоты встречаемости соматических типов в группе здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста нами произведена оценка индивидуального соматотипа по габаритному уровню варьирования признаков на основании соматометрических показателей – длины и массы тела.

В результате соматотипирования по габаритному уровню варьирования признаков в исследуемой группе определены основные соматические типы – микросомный (МиС), мезосомный (МеС), макросомный (МаС) и переходные – микромезосомный (МиМеС) и мезомакросомный (МеМаС).

Частота встречаемости соматотипов в группе здоровых подростков представлена в табл. 14 и на рис. 2.

Таблица 14.

Распределение соматических типов по ГУВ у здоровых подростков (в %)

Возраст / Соматотип	Кол-во	НаС	МиС	МиМеС	МеС	МеМаС	МаС	МеГС
Мальчики	160	-	7,5	28,1	30,6	22,5	11,3	-
Девочки	157	-	10,8	25,5	30,0	21,0	12,7	-

В ходе анализа распределения соматических типов, выявлено преобладание среди здоровых мальчиков и девочек представителей MeC типа (30,6%; 30,0%), для которого характерны средние значения длины и массы тела.

Следует отметить отсутствие представителей крайних HaC и MeГC типов среди здоровых подростков обоего пола.

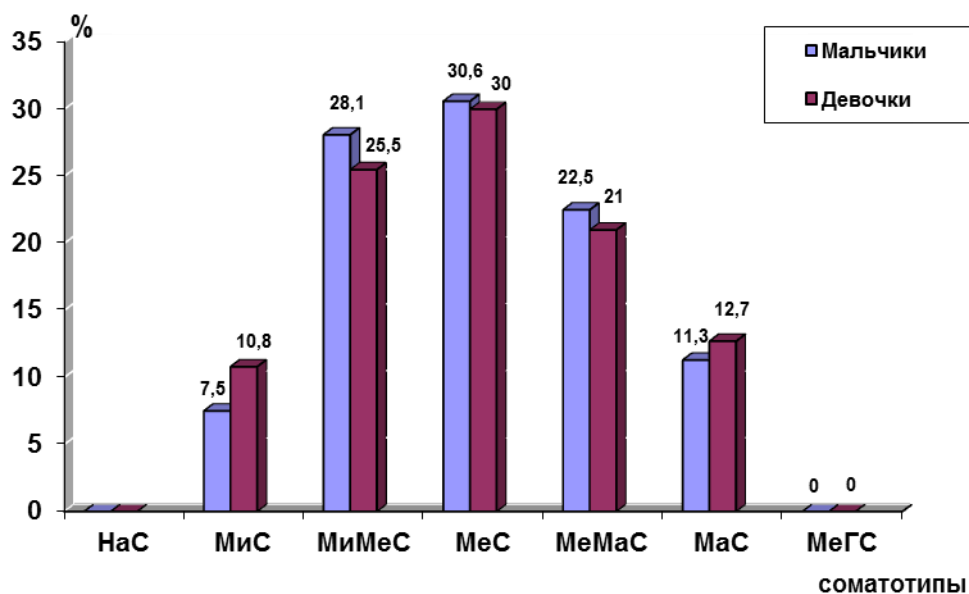


Рис. 2. Распределение соматических типов по ГУВ у здоровых подростков (в %).

Таким образом, при оценке габаритного уровня варьирования признаков в группе здоровых подростков, выявлено, что для мальчиков и девочек характерно нормальное (Гаусовское) распределение.

3.2.1.2. Характеристика компонентного уровня варьирования признаков в группе здоровых подростков

Второй этап соматотипирования по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина (1989) заключается в оценке жирового, мышечного и костного компонентов тела, которые составляют компонентный уровень варьирования признаков.

Характеристика жирового компонента в группе здоровых подростков

Результаты изучения степени выраженности жирового компонента у здоровых подростков представлены на рис.3.

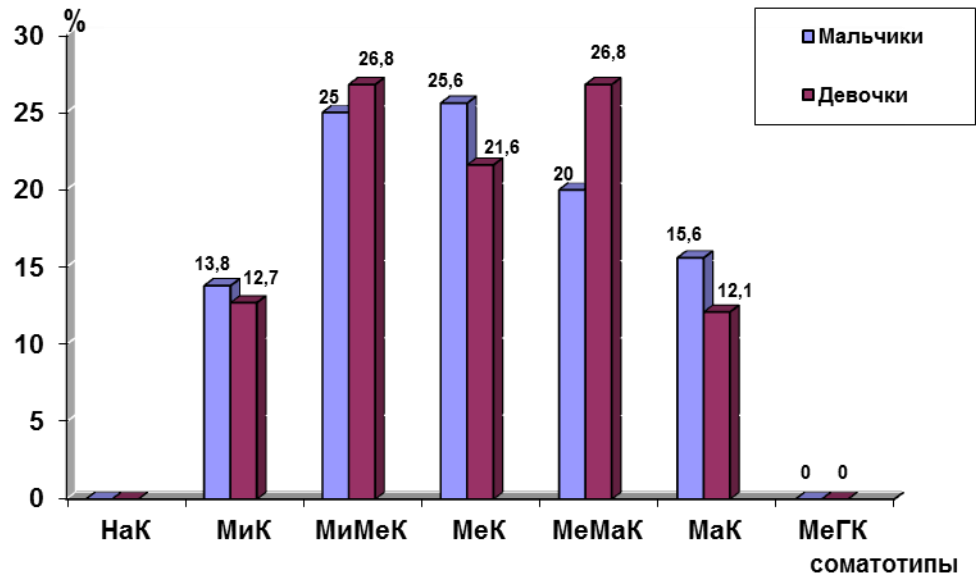


Рис. 3. Выраженность жирового компонента у здоровых подростков (в %).

В группе обследованных здоровых мальчиков преобладают представители МиМеК и МеК типа (25,0%; 25,6%), что соответствует ниже среднего и средним значениям жировой массы. В группе здоровых девочек одинаково часто встречаются МиМеК и МеМаК типы (по 26,8%), соответствующие ниже среднего и выше среднего значениям жирового компонента. Среди обследованных подростков не встречаются представители НаК и МеГК типов.

Характеристика мышечного компонента в группе здоровых подростков

По результатам оценки мышечного компонента у здоровых подростков (рис. 4) отмечается смещение диаграммы в сторону низких показателей с преобладанием лиц МиМеМ типа (33,8%), тогда как среди здоровых девочек чаще встречаются представительницы МеМ и МеМаМ типов (28,0% и 27,4% соответственно).

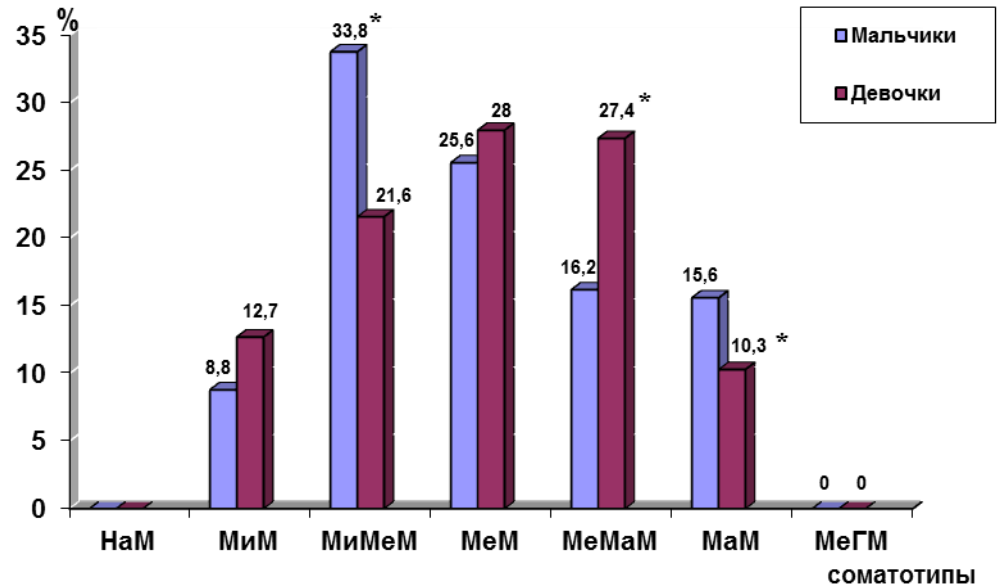


Рис. 4. Выраженность мышечного компонента у здоровых подростков (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Представителей крайних типов (НаМ и МеГМ) среди обследованных подростков не выявлено.

Характеристика костного компонента в группе здоровых подростков

В результате оценки костного компонента у здоровых подростков выявлено нормальное (Гаусовское) распределение (рис. 5).

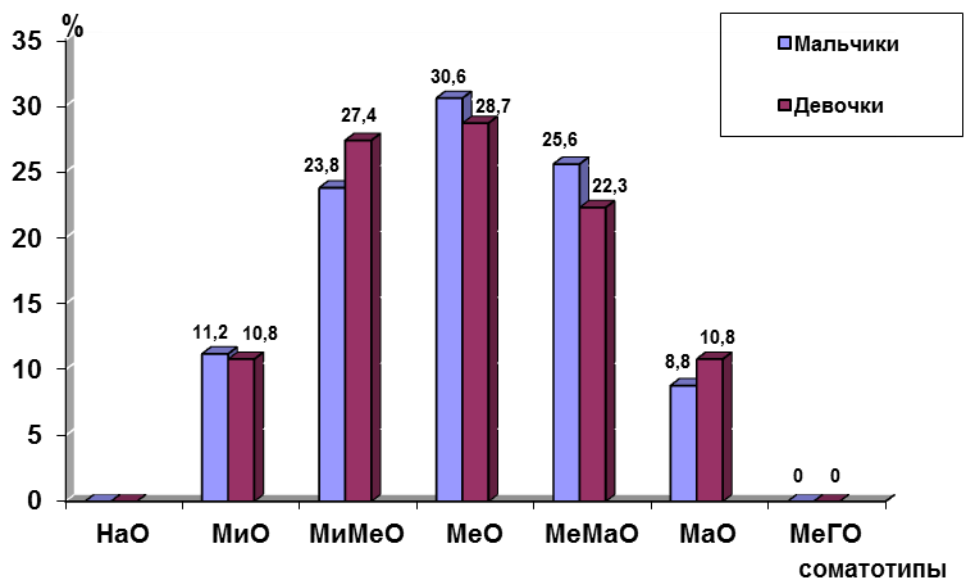


Рис. 5. Выраженность костного компонента у здоровых подростков (в %).

Среди здоровых мальчиков представители MeO типа составляют 30,6%, а среди девочек – 28,7%. В группе здоровых подростков отсутствуют представители крайних соматических типов – HaO и MeГO.

3.2.1.3. Характеристика пропорционного уровня варьирования признаков в группе здоровых подростков

Следующим этапом соматотипирования является определение соматического типа по пропорциональному уровню варьирования, основанное на оценке значений длины нижней конечности.

При анализе пропорционного уровня варьирования признаков (рис. 6) установлено, что для здоровых мальчиков характерно преобладание лиц MeMb типа (29,4%), а для девочек – МиMeMb и MeMaMb типов (26,1%; 25,5% соответственно).

В группах здоровых подростков отсутствуют представители крайних соматических типов (HaMb и MeГMb).

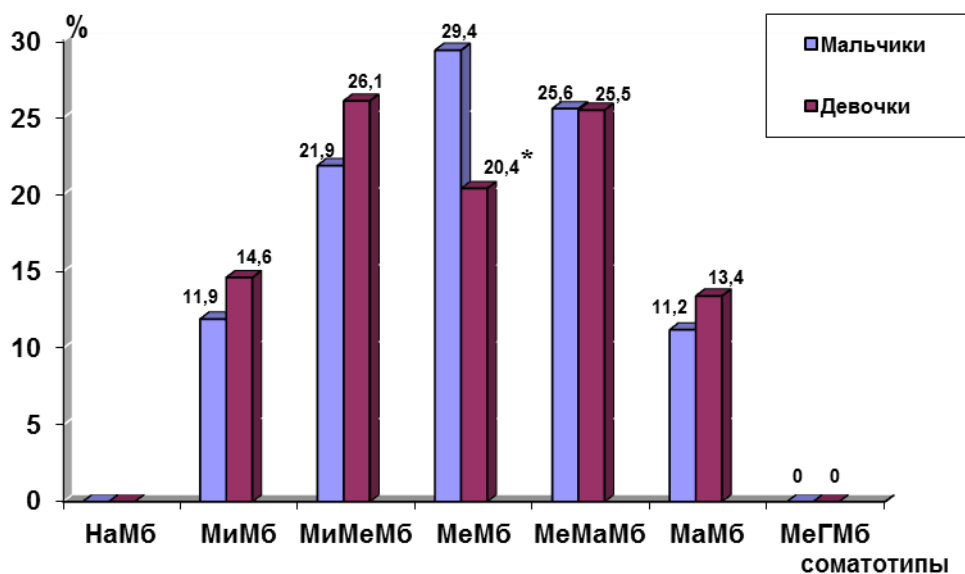


Рис. 6. Характеристика ПУВ у здоровых мальчиков и девочек (в %);

* - значимые различия, ($p < 0,05$).

Таким образом, в результате проведенного соматотипирования по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина выявлены закономерности распределения по габаритному, компонентному и пропорционному уровню варьирования признаков, характерные для здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста, которые выражаются в тенденции к нормальному распределению с преобладанием «средних» соматотипов – МеС, МеК, МеМ, МеО, МеМб.

3.2.2.1. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического типа

При сравнении процентного распределения соматических типов в группах здоровых мальчиков и мальчиков с СВД ваготонического типа (рис. 7, 8) выявлено значительное преобладание в группе с СВД представителей МиС типа (36,6%) в отличие от группы здоровых, где преобладают лица МеС типа (30,6%).

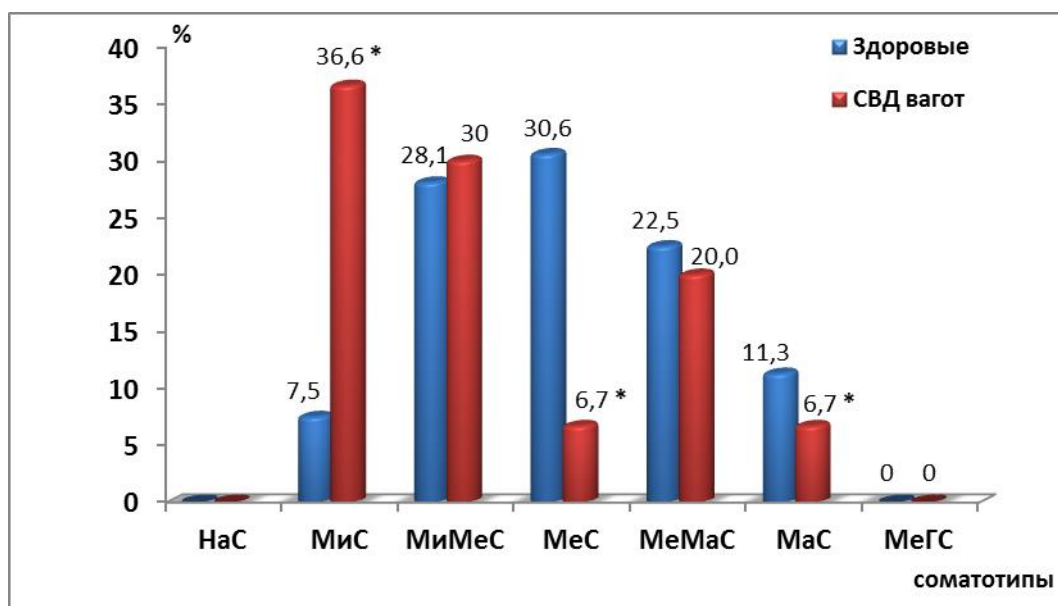


Рис. 7. Распределение соматических типов по ГУВ в группе здоровых мальчиков и мальчиков с СВД ваготонического типа (в %);

* - значимые различия, ($p < 0,05$).

В группе девочек с СВД ваготонического типа преобладают представительницы МиМеС типа (36,8%), а в группе здоровых девочек – МеС типа (30,0%).

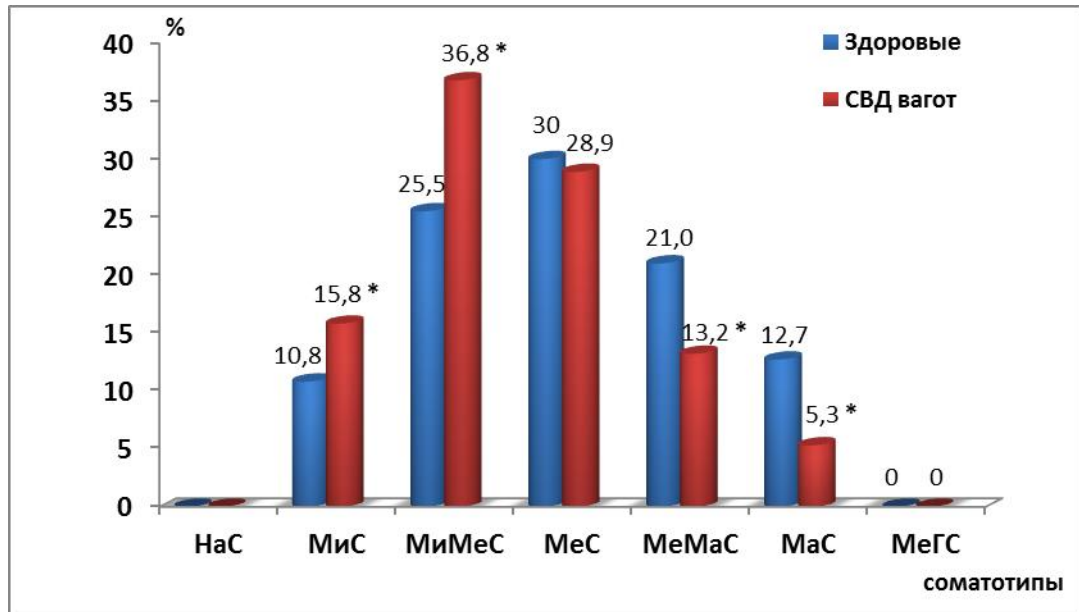


Рис. 8. Распределение соматических типов по ГУВ в группе здоровых девочек и девочек с СВД ваготонического типа (в %);

*** - значимые различия, ($p < 0,05$).**

Следовательно, определяется тенденция к снижению значений габаритных показателей – длины и массы тела у мальчиков и девочек подросткового возраста при СВД ваготонического типа в сравнении с представителями контрольной группы.

Результаты сравнительного анализа ГУВ подтверждают данные, полученные в ходе антропометрического исследования длины и массы тела у подростков в норме и при СВД ваготонического типа.

Сравнительная характеристика компонентного уровня варьирования признаков у здоровых подростков и при СВД ваготонического типа

На втором этапе соматотипирования проведена сравнительная характеристика жирового, мышечного и костного компонентов тела у мальчиков и девочек подросткового возраста при СВД ваготонического типа с результатами распределения по КУВ, полученными у здоровых подростков.

Сравнительная характеристика жирового компонента у здоровых подростков и при СВД ваготонического типа

При оценке выраженности жирового компонента тела у подростков (рис. 9, 10) выявлена высокая частота встречаемости МиМеК типа у мальчиков с СВД ваготонического типа, которая равна 50%.

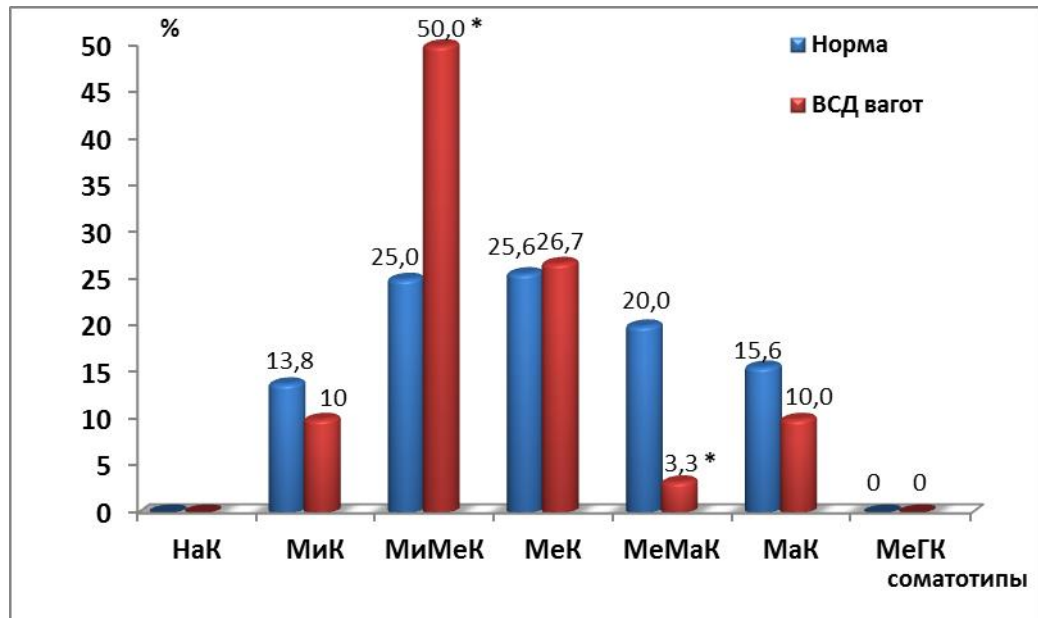


Рис. 9. Выраженность жирового компонента у здоровых мальчиков и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

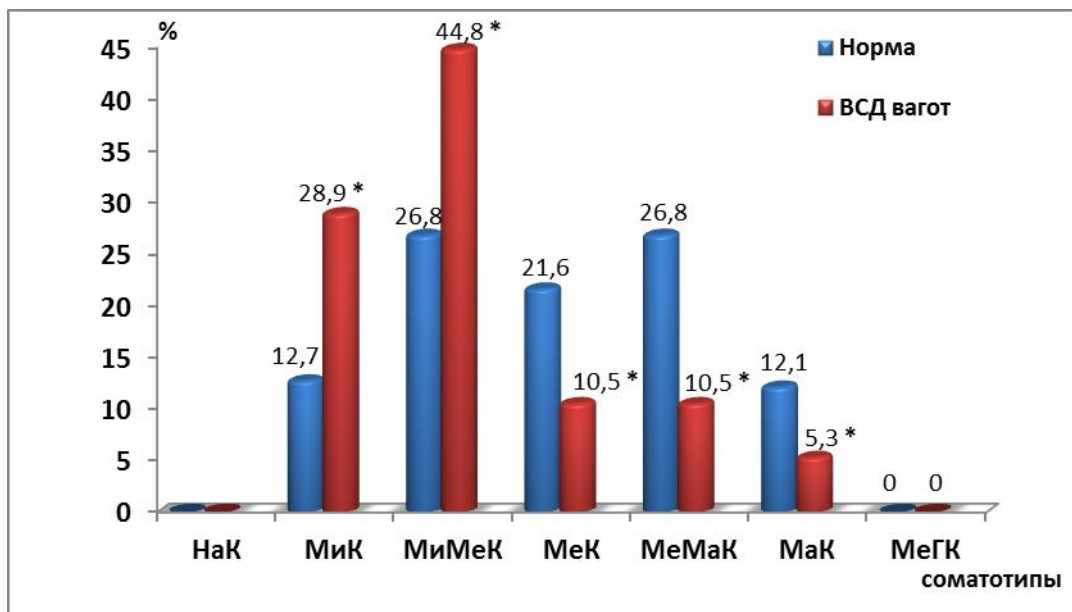


Рис. 10. Выраженность жирового компонента у здоровых девочек и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Среди девочек с СВД ваготонического типа преобладают представительницы МиМеК (44,8%) и МиК типа (28,9%).

В группе здоровых подростков МиМеК встречается у мальчиков лишь в 25,0%, а у девочек – в 26,8% случаев.

Следует отметить низкий процент подростков МеМаК и МаК типов у подростков ваготонического типа СВД по сравнению со здоровыми подростками.

В группе ваготонического типа СВД представители МеМаК типа встречаются среди мальчиков только в 3,3%, среди девочек – в 10,5%, а лица МаК типа среди мальчиков в 10,0% и среди девочек – в 5,3%.

Сравнительная характеристика мышечного компонента у здоровых подростков и при СВД ваготонического типа

Для подростков при СВД ваготонического типа характерно преобладание лиц МиМеМ типа (мальчики – 43,3%; девочки – 39,5%) и МиМ типа (мальчики – 23,4%; девочки – 26,3%) (рис. 11,12).

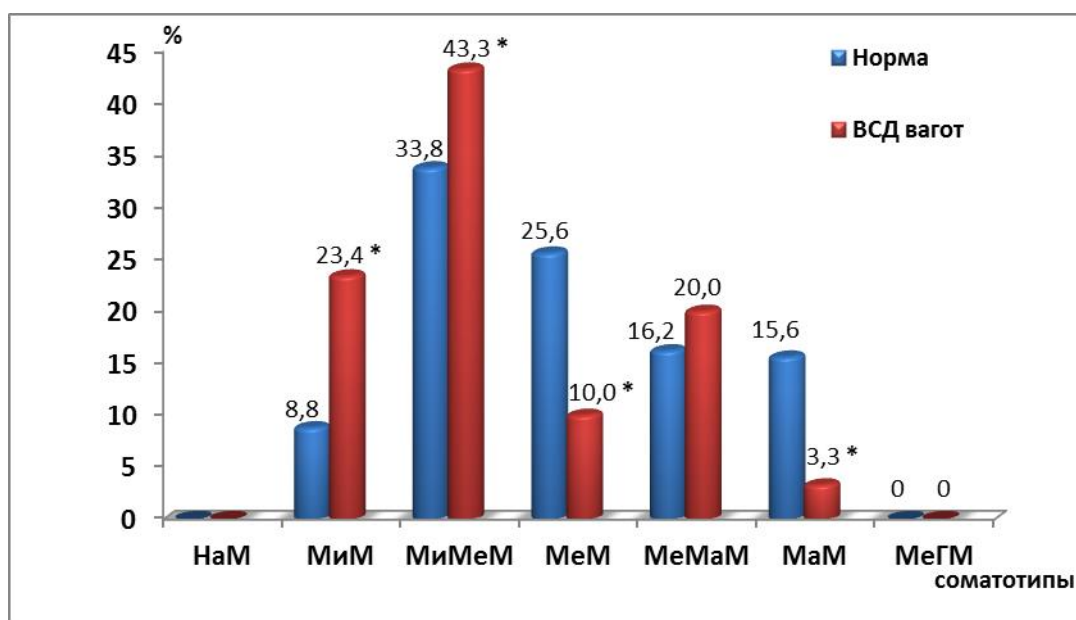


Рис. 11. Выраженность мышечного компонента у здоровых мальчиков и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В контрольной группе преобладают представители МиМеМ и МеМ типа у мальчиков (33,8% и 25,6% соответственно) и МеМ и МеМаМ у девочек (28,0% и 27,4% соответственно), что говорит о преобладании средних значений мышечного компонента в норме.

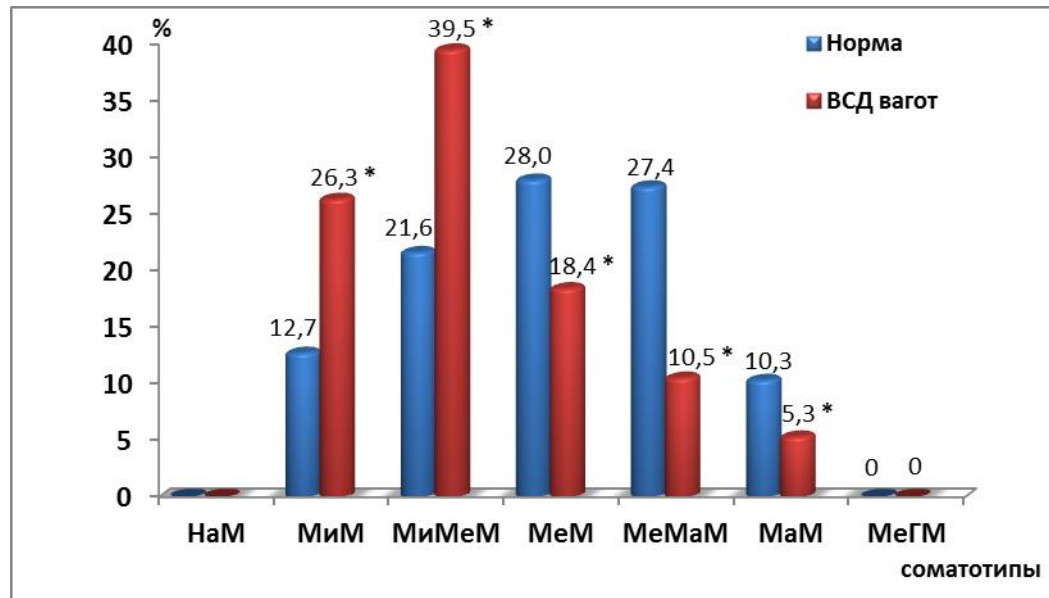


Рис. 12. Выраженность мышечного компонента у здоровых девочек и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

При этом среди подростков с ваготоническим типом СВД встречается меньший процент лиц МеМаМ и МаМ типов по сравнению с практически здоровыми подростками.

Сравнительная характеристика костного компонента у здоровых подростков и при СВД ваготонического типа

При оценке костного компонента у подростков с СВД ваготонического типа (рис. 13,14) выявлен высокий процент МиМеО (мальчики – 33,3%; девочки – 34,2%) и МеО типов (мальчики – 30,0%; девочки – 21,1%).

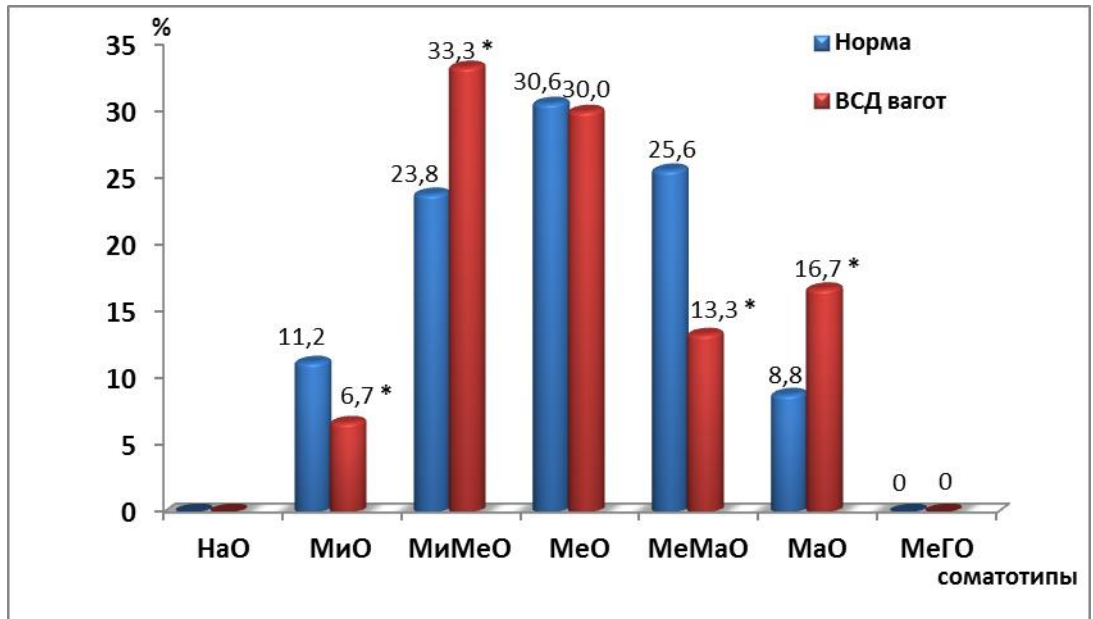


Рис. 13. Выраженность костного компонента у здоровых мальчиков и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В отличие от здоровых подростков лиц ваготонического типа СВД характеризует высокий процент МиМеО типа (33,3%; 34,2%), в сравнении с нормальным распределением, характерным для здоровых подростков.

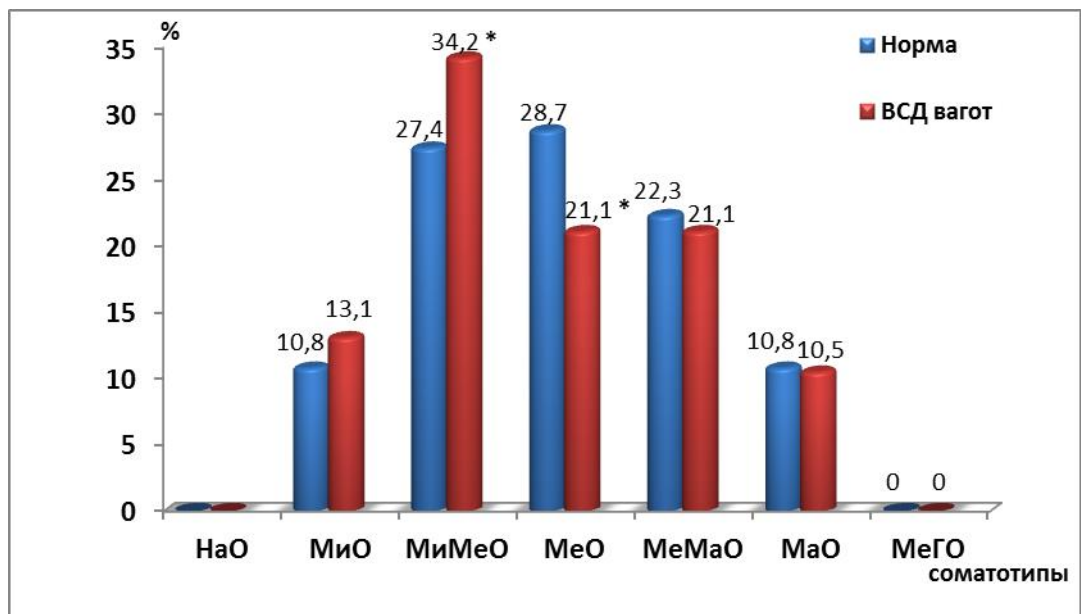


Рис. 14. Выраженность костного компонента у здоровых девочек и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Таким образом, у подростков с СВД ваготонического типа преобладают ниже среднего значения костного компонента, а для здоровых детей характерны средние значения этого показателя.

Сравнительная характеристика пропорционного уровня варьирования у здоровых подростков и при СВД ваготонического типа

Распределение соматических типов по КУВ для здоровых подростков и подростков при СВД ваготонического типа представлено на рис. 15,16.

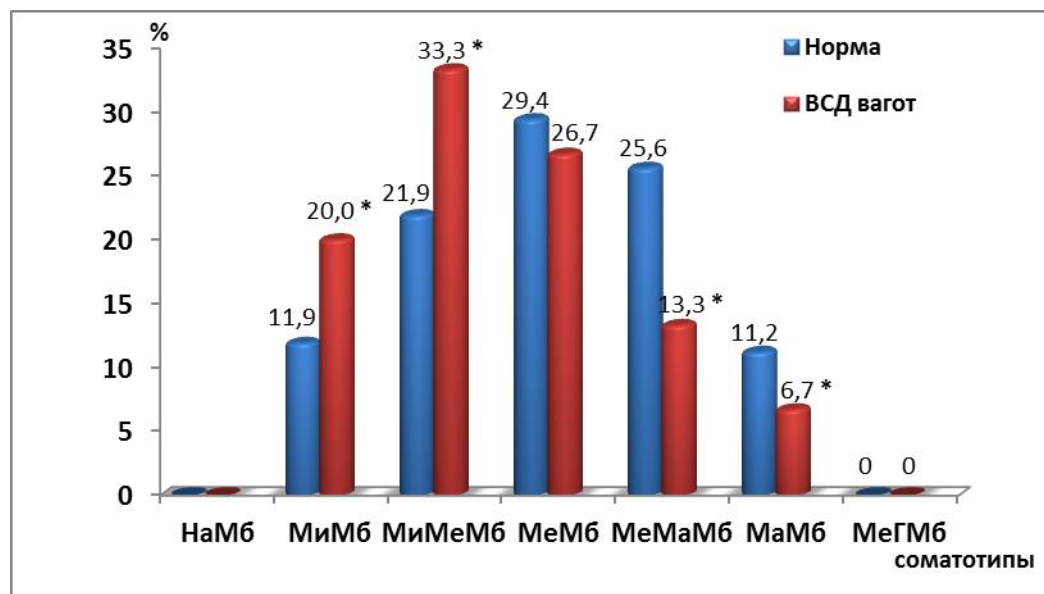


Рис. 15. Характеристика ПУВ у мальчиков в норме и при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

При сравнительном анализе данных пропорционного уровня варьирования среди подростков с СВД ваготонического типа выявлено преобладание лиц МиМеМб и МеМб типов (у мальчиков – 33,3% и 26,7%; у девочек – 31,6% и 26,3%), в отличие от здоровых мальчиков, среди которых преобладает высокий процент МеМб и МеМаМб типов (29,4%; 25,6%), а среди девочек – МиМеМб и МеМаМб типов (31,6%; 26,3%).

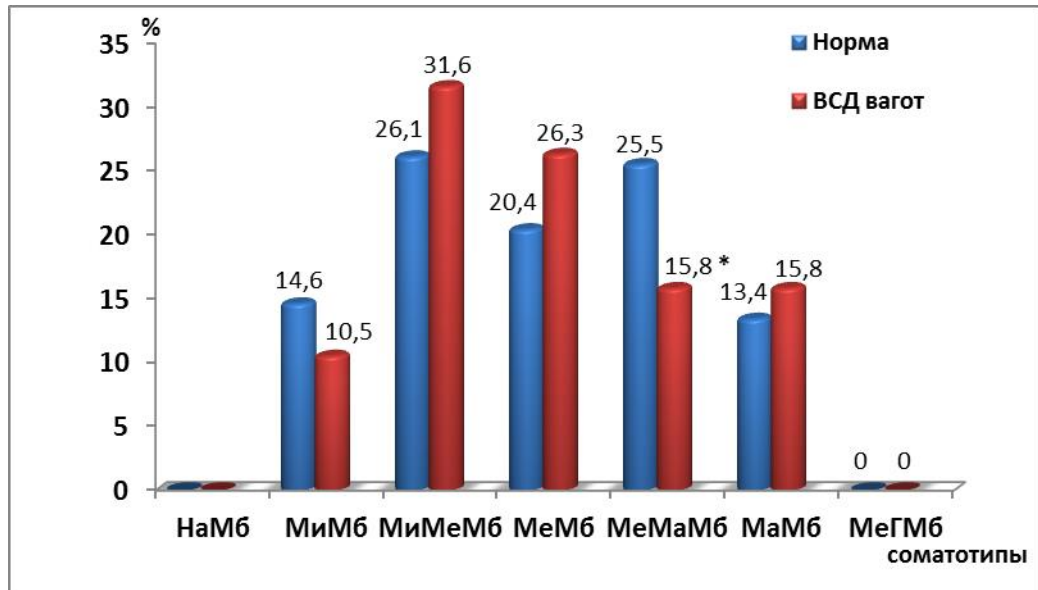


Рис. 16. Характеристика ПУВ у здоровых девочек и девочек при СВД ваготонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Таким образом, при проведении сравнительной характеристики соматических типов в группах подростков с СВД ваготонического типа были выявлены закономерности, отличающие их от здоровых подростков. Так среди подростков с ваготоническим типом СВД наблюдается преобладание представителей по габаритному уровню варьирования МиМеС и МиС типов; по компонентному уровню: жировой компонент – МиМеК и МиК типов; мышечный компонент – МиМеМ и МиМ типов; костный компонент – МиМеО типа; по пропорционному уровню – МиМеМб типа.

3.2.2.2. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков при СВД смешанного типа

При анализе распределения соматотипов у подростков при СВД смешанного типа (Рис. 17,18) выявлено преобладание среди мальчиков лиц МеС и МеМаС типов (32,5% и 25,0% соответственно) и среди девочек – МеС и МиМеС типов (32,5% и 25,0% соответственно). Среди мальчиков ваготонического типа выявлены лица МеГС типа (2,5%) с очень высокими значениями габаритных

показателей, а среди девочек установлен высокий процент представительниц МаС типа (15,0 %) по сравнению с нормой.

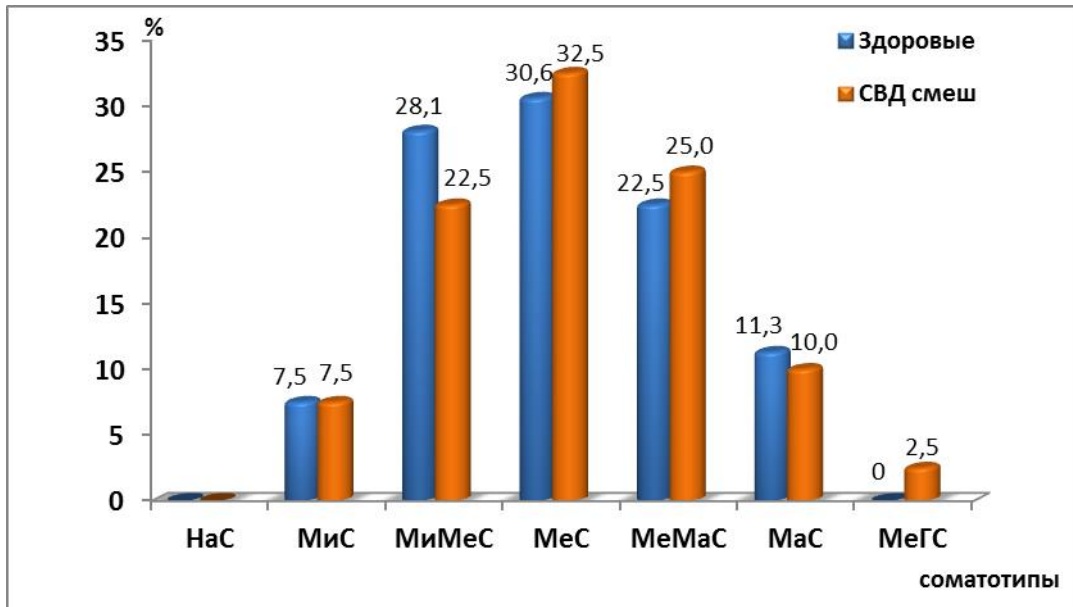


Рис. 17. Распределение соматических типов по ГУВ среди здоровых мальчиков и мальчиков с СВД смешанного типа (в %);

* - значимые различия, ($p < 0,05$).

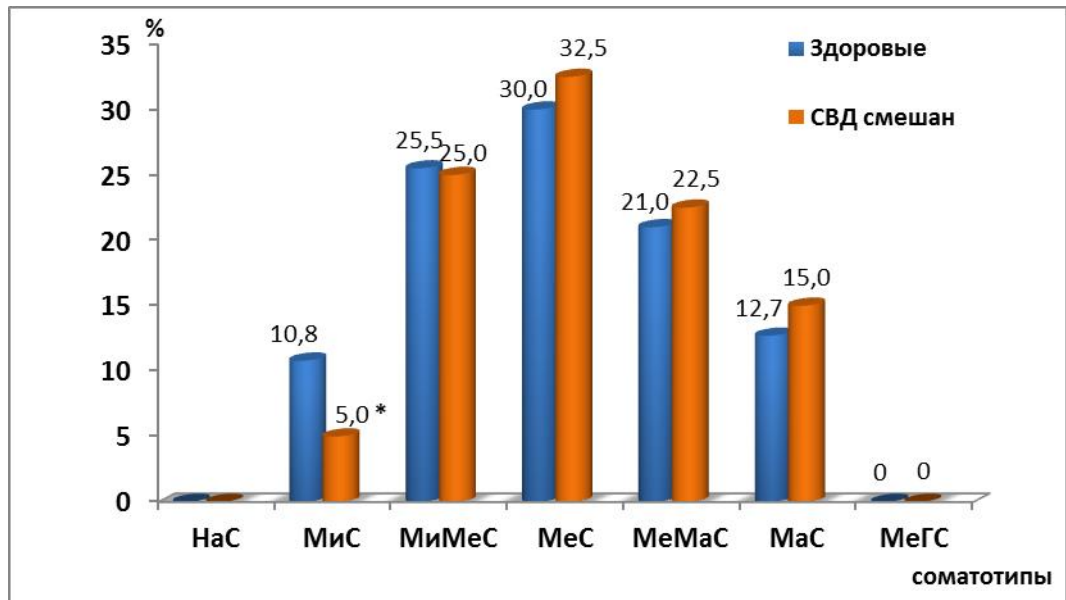


Рис. 18. Распределение соматических типов по ГУВ среди здоровых девочек и девочек с СВД смешанного типа (в %);

* - значимые различия, ($p < 0,05$).

При смешанном типе процент девочек МиС типа в 2 раза ниже по сравнению с группой здоровых девочек (смешанный тип – 5,0%; здоровые – 10,8%).

Таким образом, при СВД смешанного типа выявляется тенденция к смещению диаграммы в сторону высоких значений габаритных показателей при распределении соматотипов.

Сравнительная характеристика компонентного уровня варьирования признаков у здоровых подростков и при СВД смешанного типа

Проведена сравнительная характеристика компонентов соматотипа у здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического типа.

Сравнительная характеристика жирового компонента у здоровых подростков и при СВД смешанного типа

Оценивая степень выраженности жировой массы у подростков при СВД смешанного типа (рис. 19, 20) можно отметить преобладание МиМеК типа по сравнению с контрольной группой (у мальчиков – 37,5% и 25,0%, у девочек – 42,5% и 26,8% соответственно).

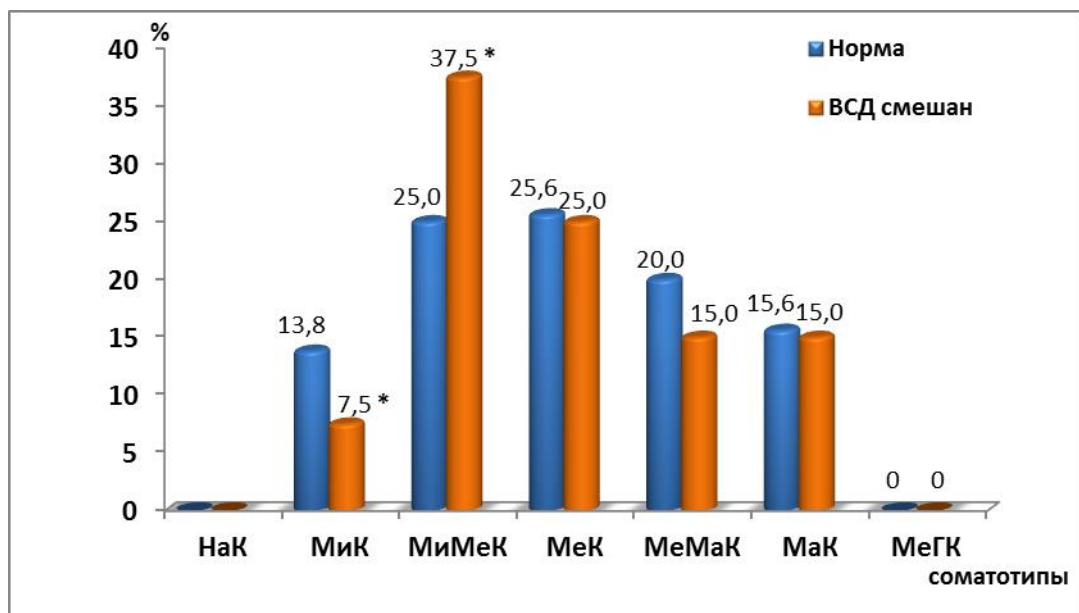


Рис. 19. Выраженность жирового компонента у здоровых мальчиков и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

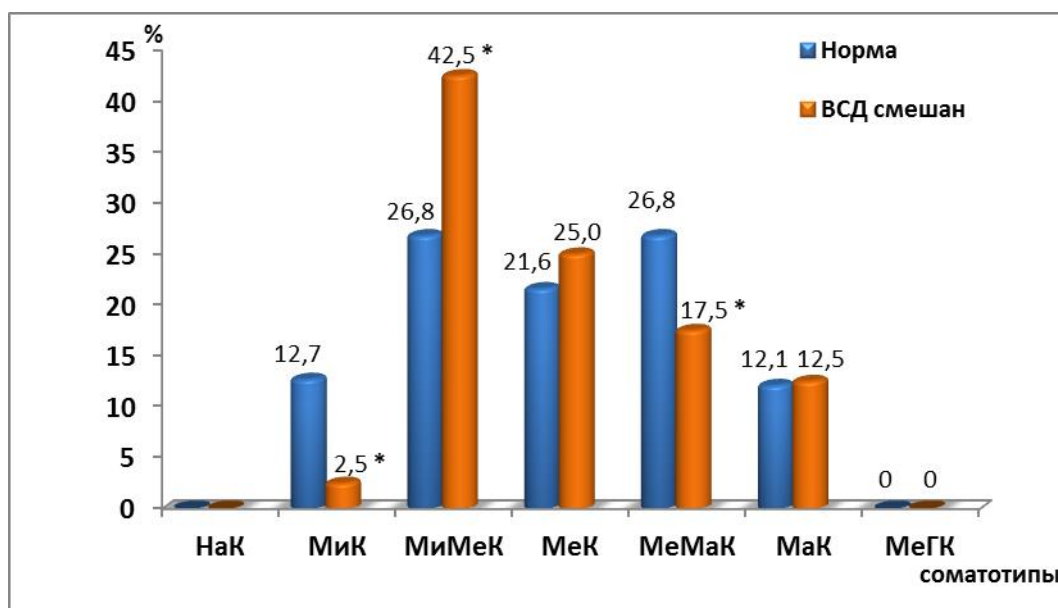


Рис. 20. Выраженность жирового компонента у здоровых девочек и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Следует обратить внимание на низкий процент подростков смешанного типа СВД с МиК типом по сравнению со здоровыми подростками (мальчики – 7,5% и девочки – 2,5%).

Следовательно, для подростков с СВД смешанного типа характерно смещение диаграмм в сторону низких показателей по сравнению с нормой.

Сравнительная характеристика мышечного компонента у здоровых подростков и при СВД смешанного типа

В группе подростков с СВД смешанного типа (рис. 21,22) регистрируется высокий процент лиц МеМаМ типа среди мальчиков (30,0%), и представителей МеМаМ и МиМеМ типов среди девочек (по 30,0%).

Для здоровых мальчиков характерно смещение диаграммы в сторону низких значений мышечной массы, а для подростков смешанного типа – в сторону высоких показателей с преобладанием лиц МеМ и МеМаМ типов (25,0% и 30,0%) среди мальчиков.

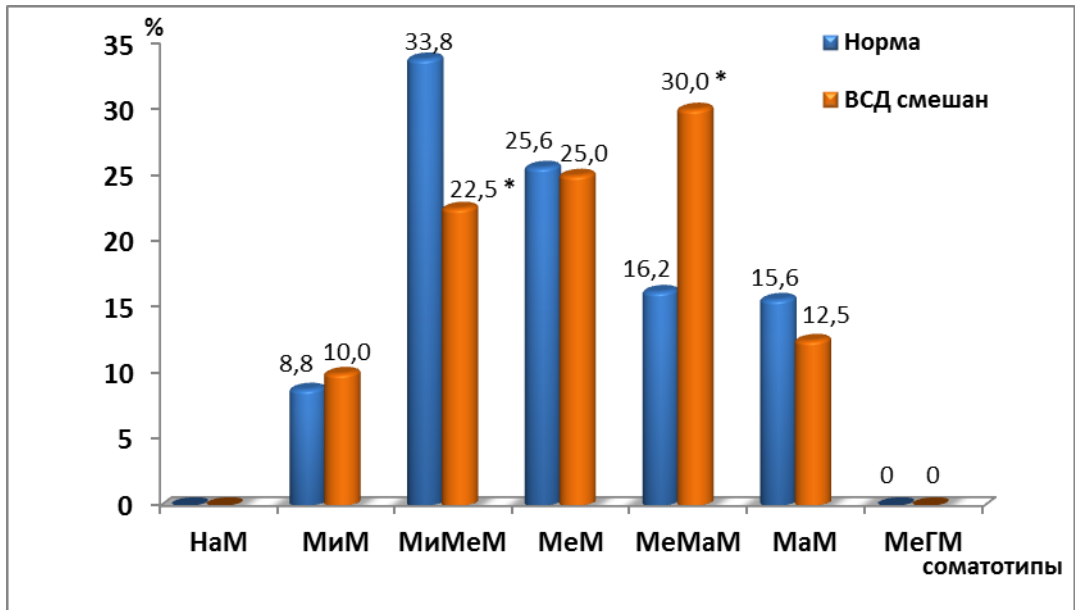


Рис. 21. Выраженность мышечного компонента у здоровых мальчиков и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

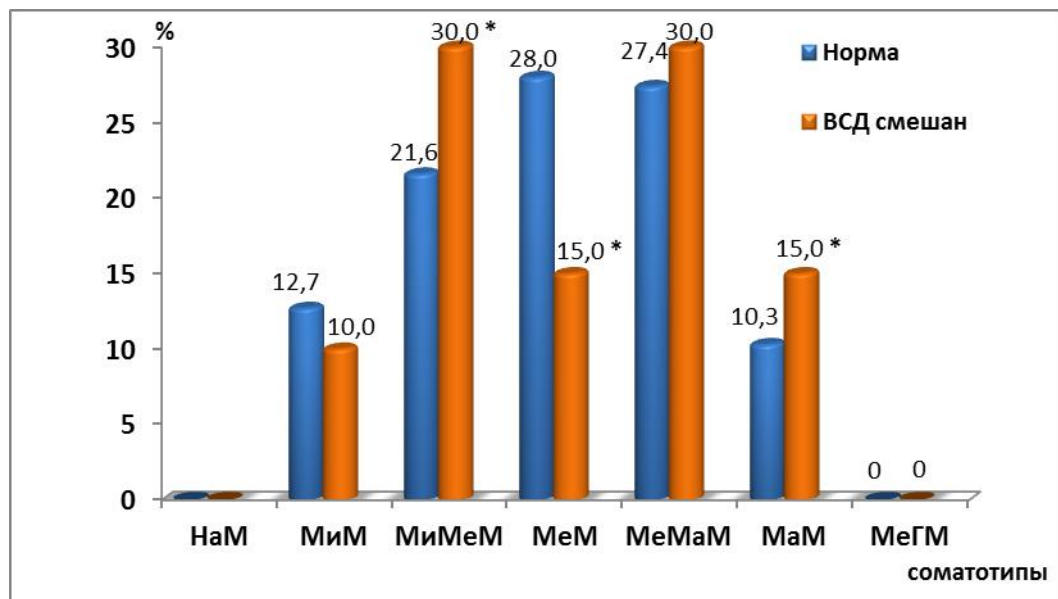


Рис. 22. Выраженность мышечного компонента у здоровых девочек и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В группе девочек смешанного типа СВД регистрируется в 1,8 раза меньше представительниц МеС типа и в 1,4 раза больше лиц МаМ типа.

Сравнительная характеристика костного компонента у здоровых подростков и при СВД смешанного типа

При оценке выраженности костной массы у подростков смешанного типа СВД (рис. 23, 24) выявлено преобладание мальчиков MeO (32,5%) и MaO типа (20,0%), что в 2,3 раза больше, чем в норме.

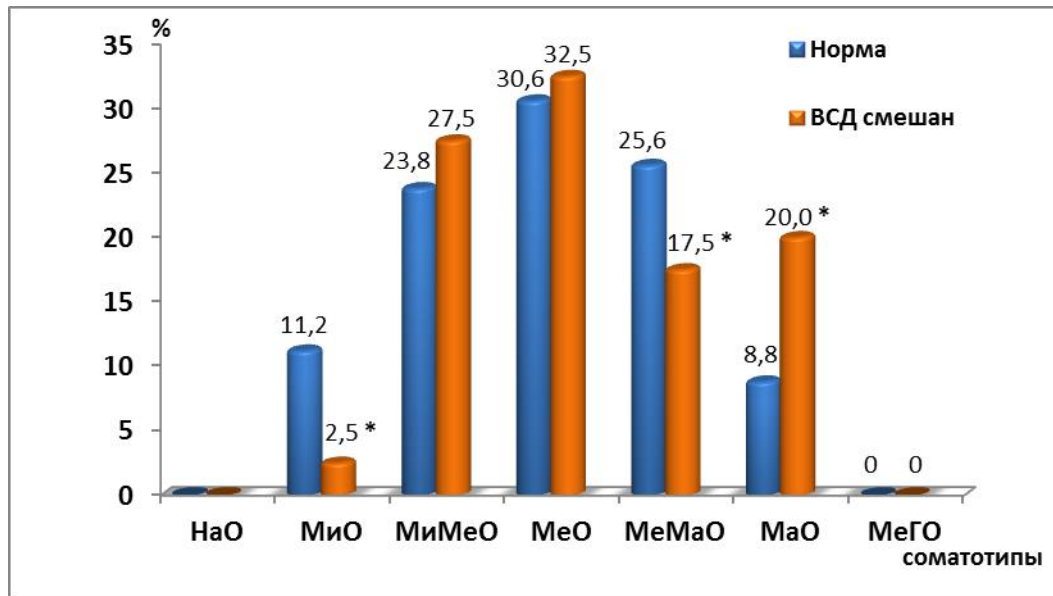


Рис. 23. Выраженность костного компонента у здоровых мальчиков и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

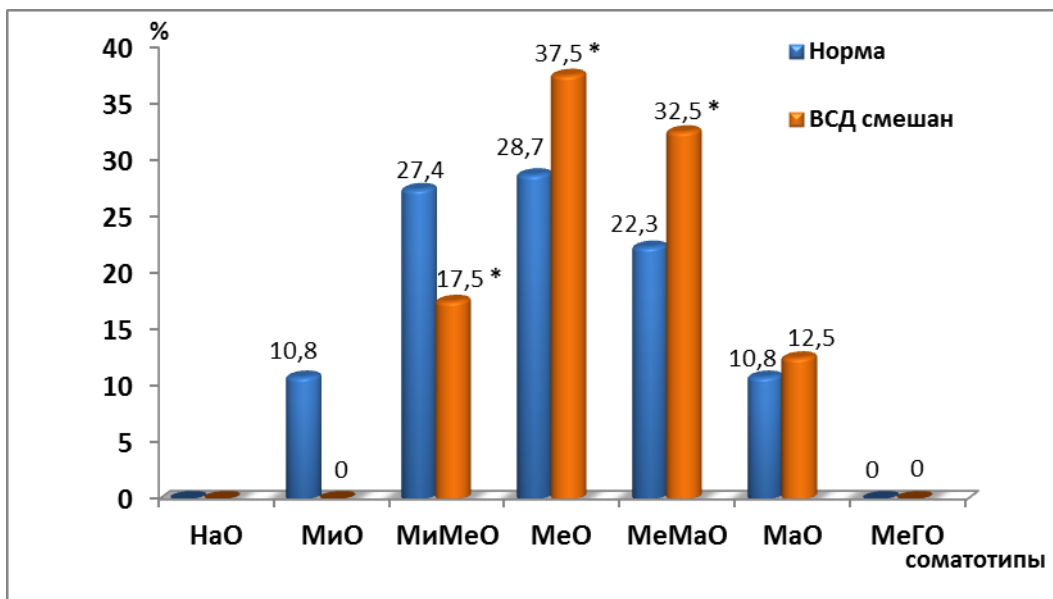


Рис. 24. Выраженность костного компонента у здоровых мальчиков и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В группе девочек смешанного типа СВД преобладают представительницы с MeO и MeMaO типом (37,5% и 32,5% соответственно). При этом среди девочек смешанного типа СВД отсутствуют лица МиО типа, а среди мальчиков этого типа составляют всего 2,5%, что в 4,5 раза меньше, чем среди здоровых подростков.

Таким образом, следует отметить смещение диаграмм у мальчиков и девочек смешанного типа СВД в сторону высоких значений костной массы в отличие от здоровых подростков, для которых характерно нормальное распределение.

Сравнительная характеристика пропорционного уровня варьирования у здоровых подростков и при СВД смешанного типа

При оценке пропорционного уровня варьирования признаков выявлены разные типы распределений на диаграммах подростков мальчиков и девочек с СВД смешанного типа (рис. 25, 26). Так среди мальчиков преобладают представители МиМеМб типа (45,0%), что в 2,1 раза выше, чем у здоровых подростков (21,9%), для которых характерно нормальное (Гаусовское) распределение с преобладанием MeМб типа (29,4%).

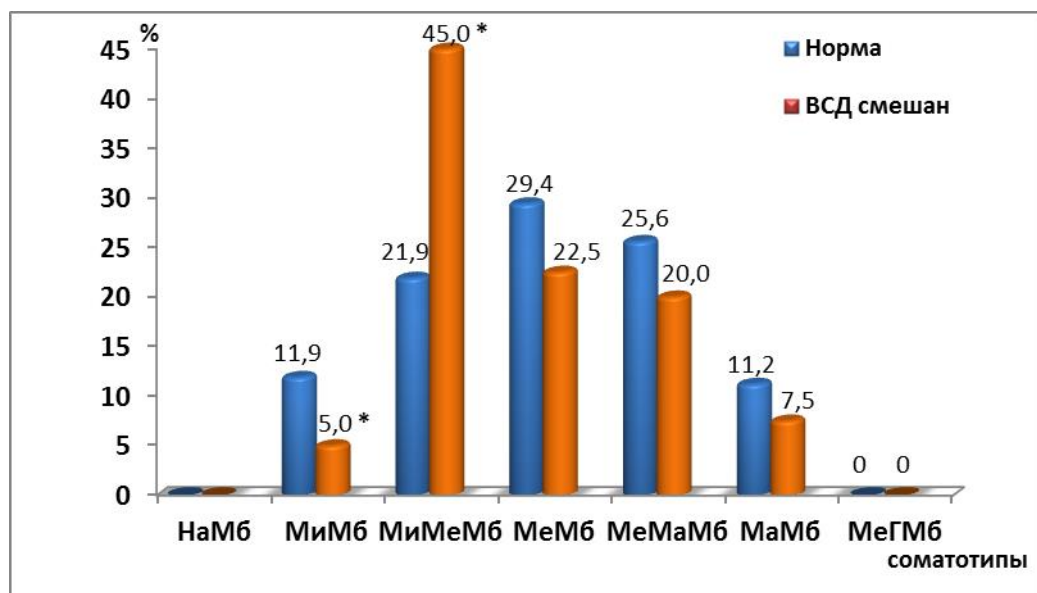


Рис. 25. Характеристика соматотипов по ПУВ у здоровых мальчиков и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В группе девочек с СВД смешанного типа распределение соматипов стремится к нормальному с преобладанием МеМб (30,0%) и МеМаМб (27,5%) типов.

Таким образом, для мальчиков с СВД смешанного типа характерно смещение диаграммы в сторону низких показателей, а для девочек – в сторону высоких показателей ПУВ.

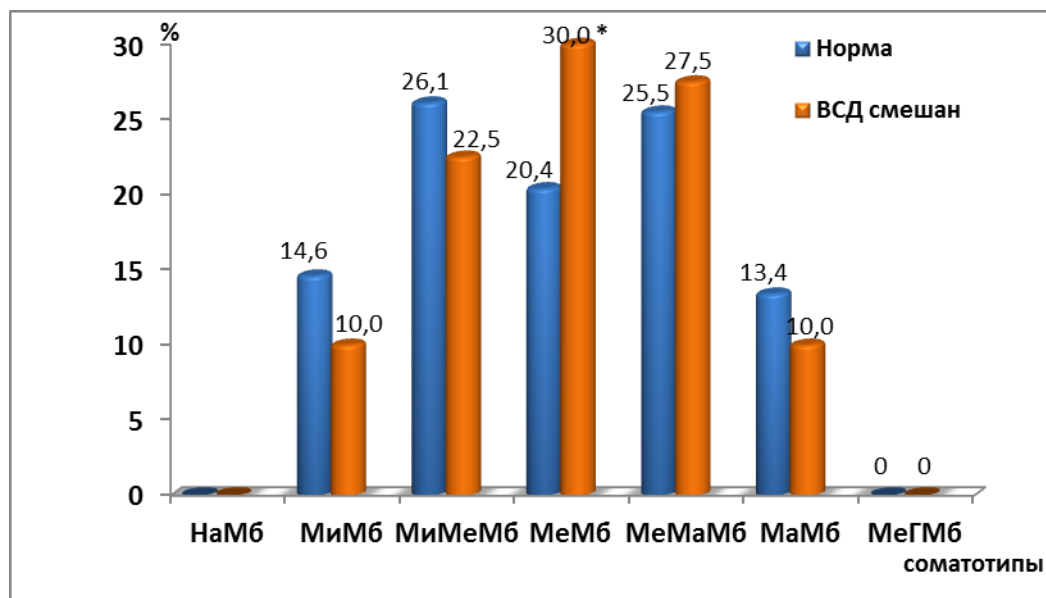


Рис. 26. Характеристика соматотипов по ПУВ у здоровых девочек и при СВД смешанного типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В результате сравнительной характеристики соматических типов в группе здоровых подростков и подростков со смешанным типом СВД выявлены соматотипологические особенности характерные для мальчиков и девочек с СВД смешанного типа. По ГУВ среди подростков смешанного типа СВД преобладают лица МеС типа; по КУВ: жировой компонент – МиМеК типа, мышечный компонент – МеМаМ типа, костный компонент – МеО типа; по ПУВ у мальчиков – МиМеМб типа, у девочек – МеМб типа.

3.2.2.3. Сравнительная соматотипологическая характеристика здоровых подростков и подростков при СВД симпатикотонического типа

Выявлено смещение диаграмм распределения соматических типов у мальчиков и девочек при СВД симпатикотонического типа в сторону высоких значений габаритных показателей (рис. 27, 28).

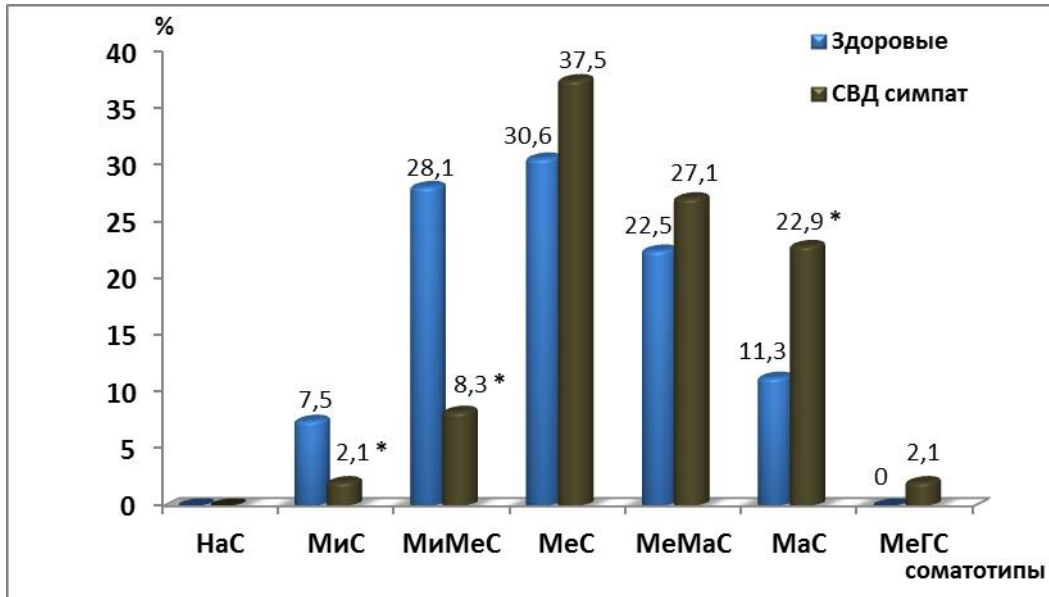


Рис. 27. Распределение соматических типов по ГУВ среди здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

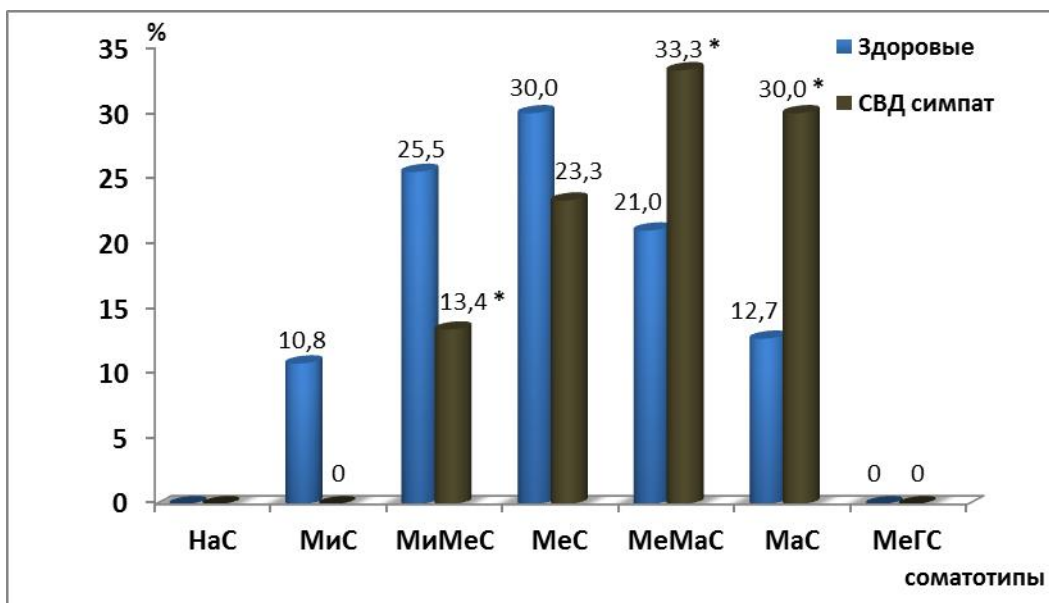


Рис. 28. Распределение соматических типов по ГУВ среди здоровых девочек и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

В группе мальчиков превалирует МеС тип (37,5%), а МаС тип встречается в 2 раза чаще, чем в норме (22,9%), в 2,1% случаев встречаются представители МеГС типа. Среди девочек с СВД симпатикотонического типа превалируют лица МеМаС и МаС типов (33,3%; 30,0%). Количество представителей МаС типа в 2,3 раза выше, чем в контрольной группе девочек.

Следует обратить внимание на отсутствие в группе девочек с СВД симпатикотонического типа лиц МиС типа, а среди мальчиков выявлен низкий процент (2,1%) представителей этого соматотипа.

Сравнительная характеристика компонентного уровня варьирования признаков у здоровых подростков и при СВД симпатикотонического типа

Проведена сравнительная характеристика жирового, мышечного и костного компонентов соматотипа группы подростков с СВД ваготонического типа с группой здоровых подростков.

Характеристика жирового компонента тела у здоровых подростков и при СВД симпатикотонического типа

Среди мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа (рис. 29, 30) преимущественно встречаются дети МаК (мальчики – 31,2%; девочки – 30,0%) и МеК типов (мальчики – 29,2%; девочки – 30,0%).

В группе мальчиков с СВД симпатикотонического типа выявлены дети МеГК типа (4,2%), которому соответствуют очень высокие значения жирового компонента. В группе девочек с СВД симпатикотонического типа отсутствуют представительницы МиК типа, а в группе мальчиков представители МиК типа встречаются в 3,3 раза реже, чем в группе практически здоровых подростков.

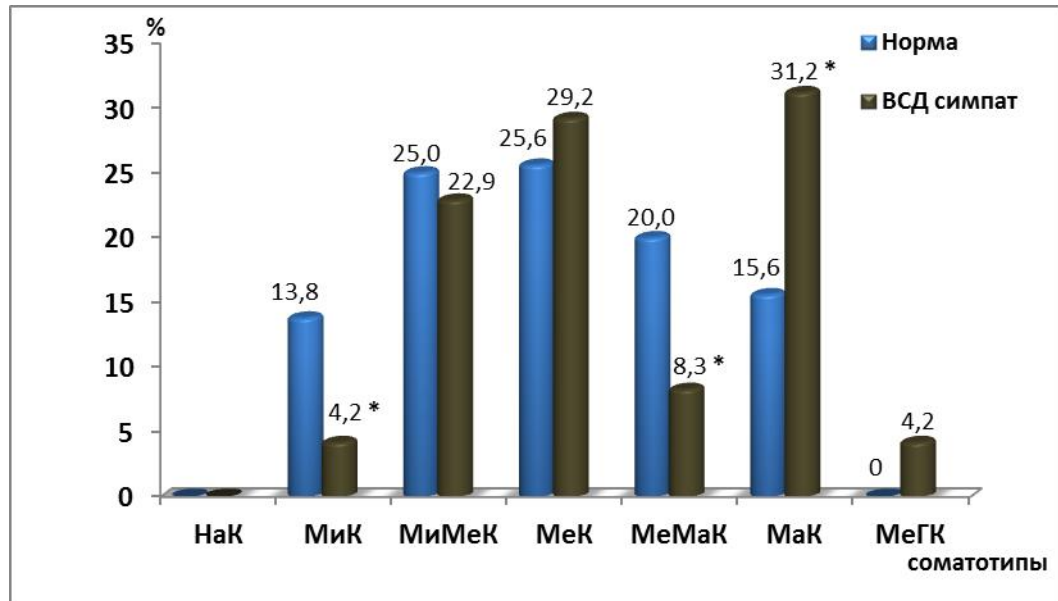


Рис. 29. Выраженность жирового компонента у здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

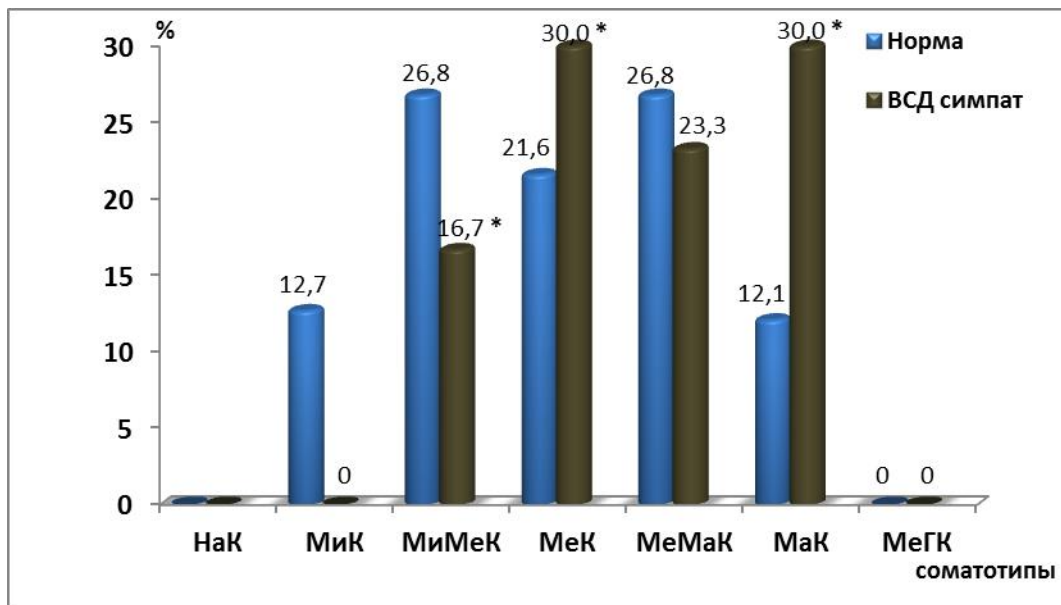


Рис. 30. Выраженность жирового компонента у здоровых девочек и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Представители МаС типа в группе мальчиков симпатикотонического типа СВД встречаются в 2,0 раза чаще, а в группе девочек этого типа СВД в 2,5 раза чаще, чем в группе здоровых подростков.

Характеристика мышечного компонента тела у здоровых подростков и при СВД симпатикотонического типа

У подростков с СВД симпатикотонического типа отмечается смещение диаграммы в сторону высоких и очень высоких значений степени выраженности мышечного компонента (рис. 31,32).

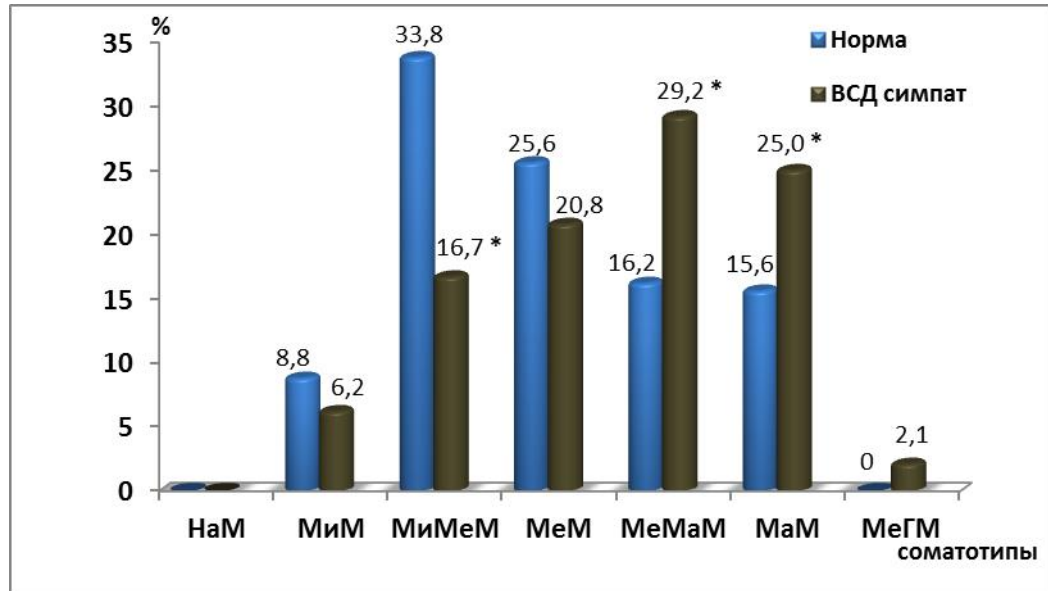


Рис. 31. Выраженность мышечного компонента у здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

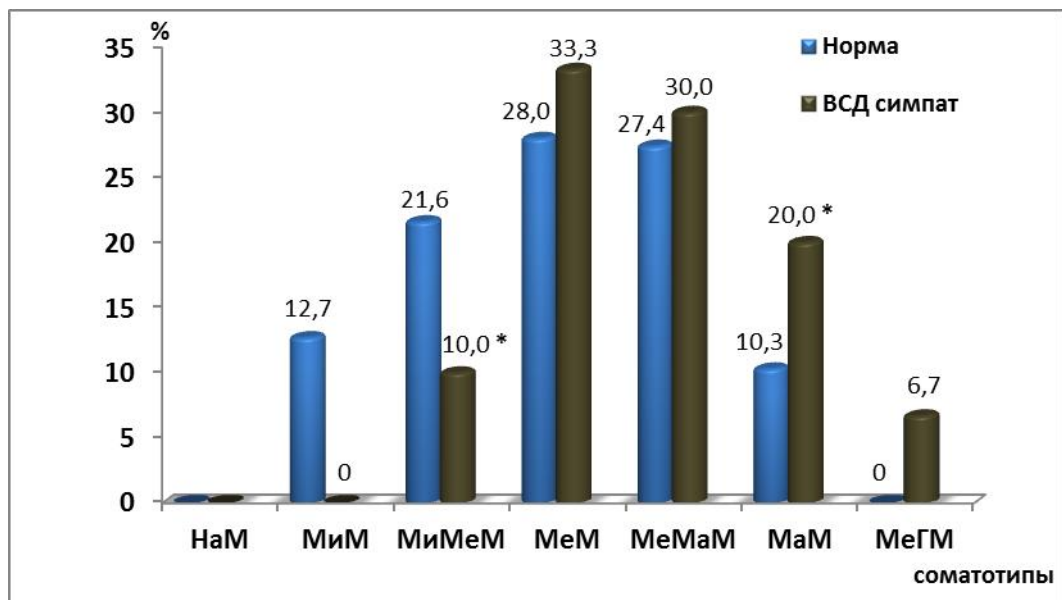


Рис. 32. Выраженность мышечного компонента у здоровых девочек и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Представители МеМаМ типа встречаются в 29,2% в группе мальчиков и в 30,0% в группе девочек при СВД симпатикотонического типа; МаМ типа – в 25,0% среди мальчиков и 20,0% среди девочек; МеГМ тип составляет 2,1% среди мальчиков и 6,7% среди девочек.

В группе девочек с СВД симпатикотонического типа отсутствуют представительницы МиМ типа с низкими значениями мышечной массы.

Характеристика костного компонента тела у здоровых подростков и при СВД симпатикотонического типа

В группе мальчиков с СВД симпатикотонического типа (рис. 33,34) преобладают представители МеМаО типа (39,6%) и МаО типа (20,8%), последний соответствует высоким значениям костной массы и в 2,3 раза превышает процент в группе практически здоровых.

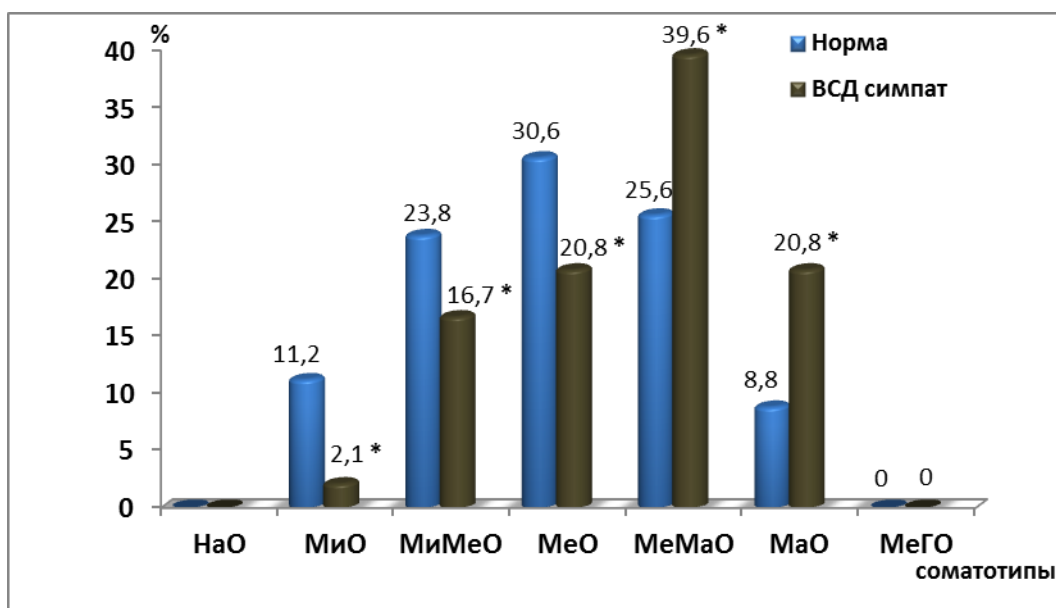


Рис. 33. Выраженность костного компонента у здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Среди девочек с СВД симпатикотонического типа наибольший процент составляют дети МеО типа (33,3%), МеМаО и МаО (по 26,7%).

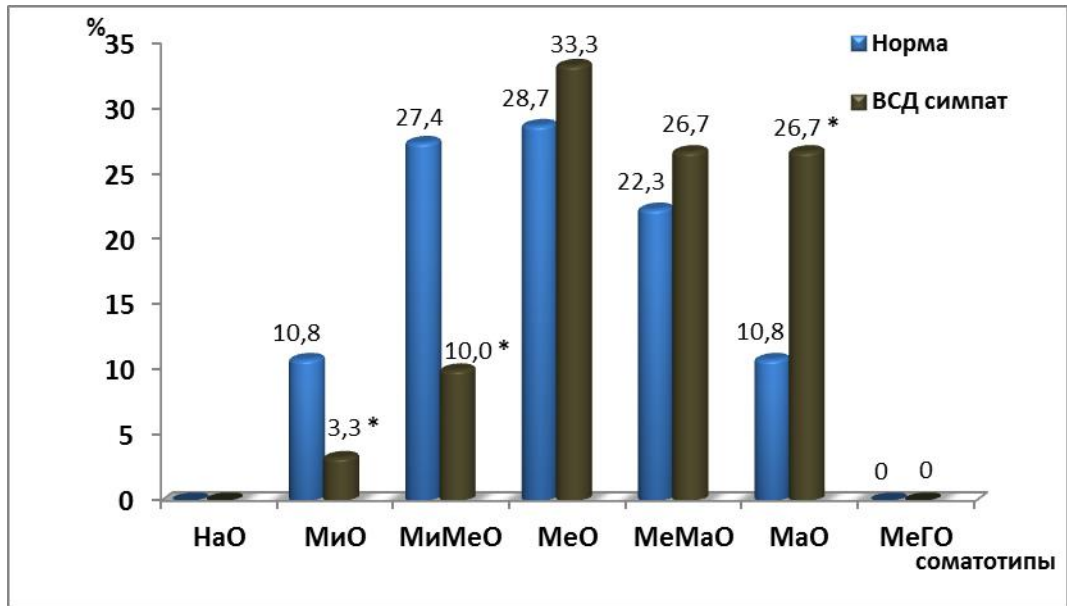


Рис. 34. Выраженность костного компонента у здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Следовательно, среди подростков с СВД симпатикотонического типа преобладают представители с выше среднего и высокими значениями костной массы в отличие от группы здоровых подростков, у которых регистрируется средние значения костной массы.

Сравнительная характеристика ПУВ у здоровых подростков и при СВД симпатикотонического типа

При оценке ПУВ мальчиков с СВД симпатикотонического типа (рис. 35) выявлен наибольший процент представителей МеМб типа (43,8%) и МаМб (18,75%), а среди девочек (рис. 36) – дети с МеМаМб (30,0%), МаМб и МиМеМб (по 20,0%). Следовательно, имеется тенденция к смещению в сторону высоких показателей длины нижней конечности у мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа, тогда как для здоровых подростков характерно преобладание средних значений у мальчиков (МеМб - 29,4%), и у девочек – ниже среднего и выше среднего (МиМеМб – 26,1%; МеМаМб – 25,5%).

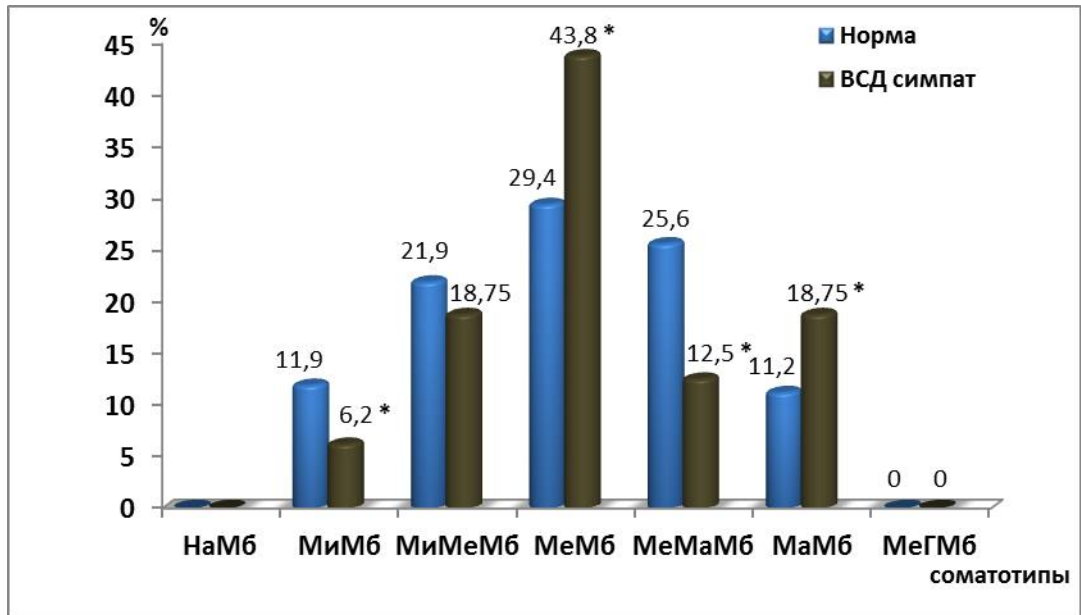


Рис. 35. Характеристика соматотипов по ПУВ у здоровых мальчиков и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

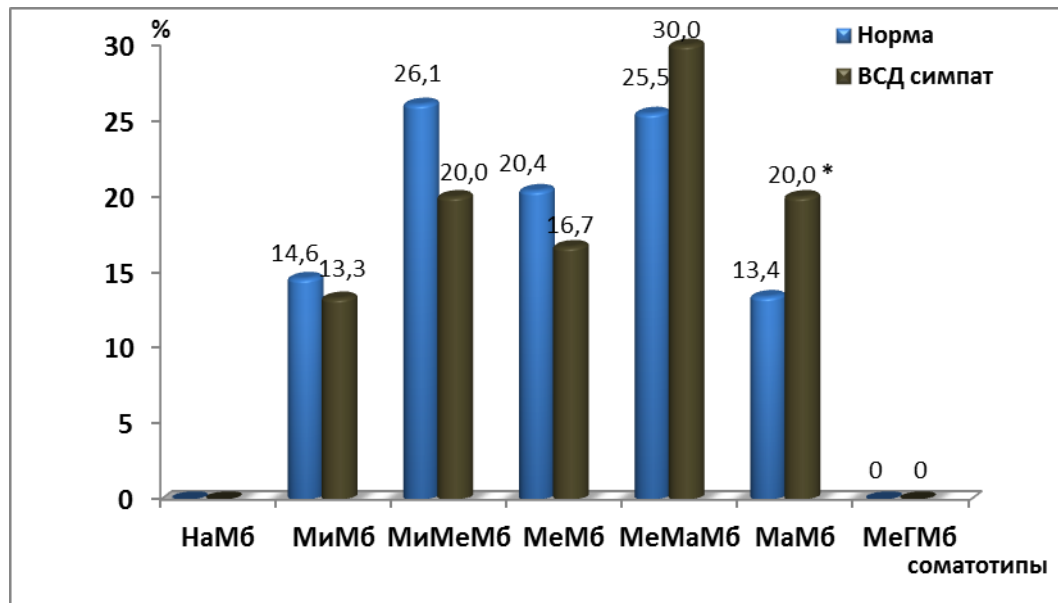


Рис. 36. Характеристика соматотипов по ПУВ у здоровых девочек и при СВД симпатикотонического типа (в %); * - значимые различия, ($p < 0,05$).

Таким образом, в результате проведения сравнительной характеристики группы подростков с СВД симпатикотонического типа и группы здоровых подростков выявлены закономерности по линиям ГУВ, КУВ и ПУВ: среди подростков с СВД симпатикотонического типа регистрируется высокий процент мальчиков и девочек МеМаС и МаС типа, средних и высоких значений жировой

массы, выше среднего и высоких значений мышечной и костной масс, а также средних и высоких значений длины нижней конечности у мальчиков, выше среднего и высоких значений у девочек.

3.3.1. Сравнительная соматотипологическая характеристика подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа

Для определения закономерностей распределения соматических типов среди подростков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа нами проведено соматотипирование подростков по методу Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина и получено распределение по габаритному, компонентному и пропорционному уровню варьирования признаков.

На диаграммах (рис. 37,38) представлено распределение соматических типов по ГУВ у мальчиков и девочек с разными типами СВД.

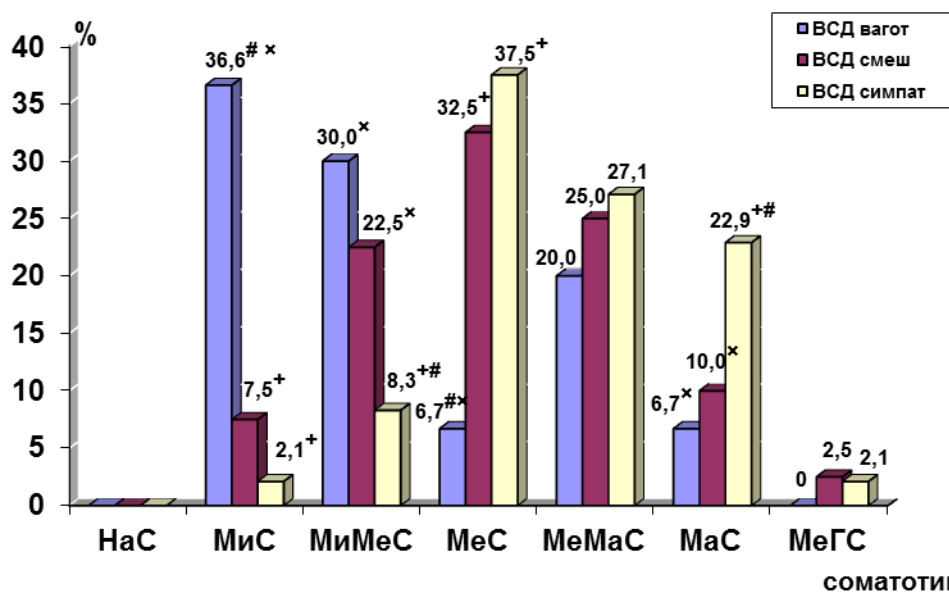


Рис. 37. Распределение соматотипов по ГУВ у мальчиков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

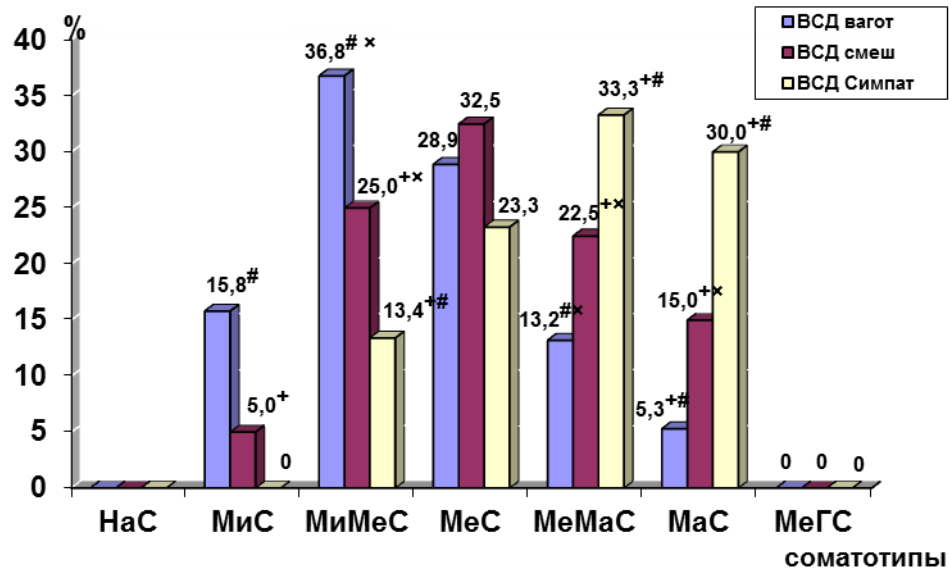


Рис. 38. Распределение соматических типов у девочек при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Для мальчиков с СВД ваготонического типа характерно преобладание микросомного и микромезосомного типов (36,6%; 30,0%) и низкий процент представителей со средними и высокими значениями (МеС и МаС – 6,7%). При смешанном и симпатикотоническом типе СВД выявлен высокий процент МеС (32,5% и 37,5%) и МеМаС типов (25,0% и 27,1%), и при этом низкая встречаемость МиС типа (7,5%; 2,1%).

При симпатикотоническом типе зарегистрирован высокий процент макросомного типа (22,9%), что в 2 раза выше величины при смешанном и в 3,4 раза при ваготоническом типе СВД. Кроме того в группах мальчиков с СВД смешанного и симпатикотонического типа выявлены представители мегалосомного типа (2,5%; 2,1%).

В группе девочек с СВД ваготонического типа преобладают МиМеС и МеС типы (36,8%; 28,9%), в группе СВД смешанного типа – МеС тип (32,5%), а при СВД симпатикотонического типа – МеМаС и МаС типы (33,3%; 30,0%). Девочки микросомного типа встречаются в 3 раза чаще при ваготоническом, чем при смешанном типе СВД. Представительницы симпатикотонического типа СВД с

низкими значениями длины и массы тела (МиС типа) в группе обследованных девушек отсутствуют.

Выявлены достоверные различия при сравнении распределения основных соматических типов в группах СВД по ГУВ. Так у подростков с ваготоническим типом СВД имеется тенденция к низким значениям длины и массы тела, что выражается в преобладании лиц МиС и МиМеС типа, тогда как для симпатикотонического типа характерны выше среднего и высокие значения основных показателей ГУВ (МеМаС и МаС). При смешанном типе СВД диапазон наивысшего процента сосредоточен в области средних значений длины и массы тела от МиМеС до МеМаС, с максимумом в пределах МаС типа.

3.3.2. Характеристика компонентного уровня варьирования признаков у подростков при СВД

В группах обследованных мальчиков и девочек подросткового возраста с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов, как и в группе здоровых подростков, проводилась оценка соматического типа по линии компонентного уровня варьирования признаков. Анализировались закономерности степени выраженности жировой, мышечной и костной масс тела у мальчиков и девочек, страдающих разными типами СВД.

3.3.2.1. Характеристика жирового компонента у подростков при СВД

При анализе степени выраженности жировой массы (рис. 39, 40) выявлено преобладание МиМеК типа при СВД ваготонического и смешанного типов среди мальчиков (50,0% и 37,5%) и девочек (44,8% и 42,5%). Для мальчиков с СВД симпатикотонического типа характерно преобладание МаК типа (31,2%), а также высокий процент МеК типа (29,2%). Среди девочек симпатикотонического типа СВД преобладают представительницы МеК и МаК типов по 30,0%. Выявлены представители с очень высокими показателями жировой массы (4,2%) в группе мальчиков при СВД симпатикотонического типа.

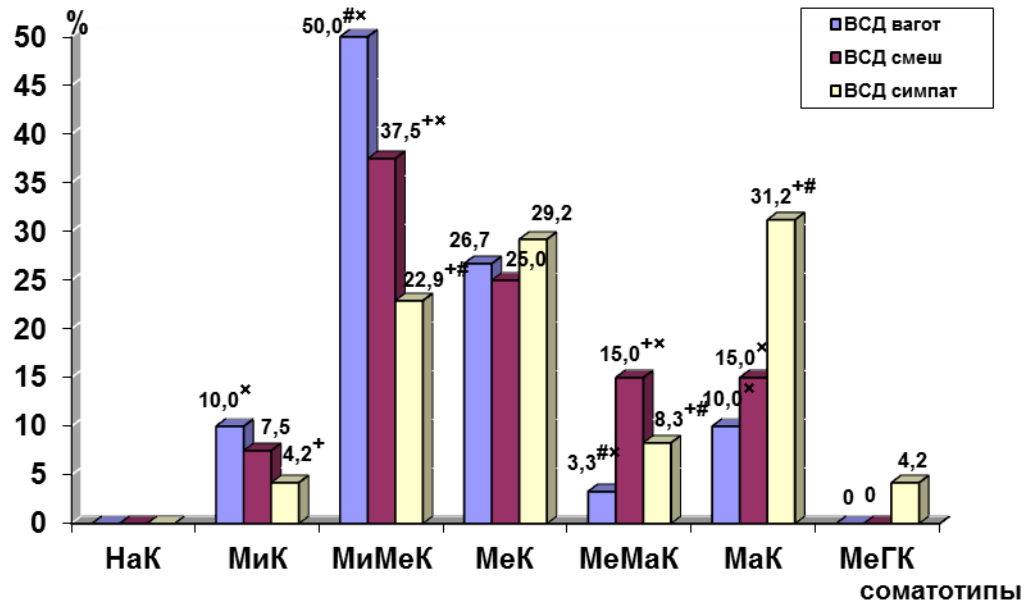


Рис. 39. Выраженность жирового компонента у мальчиков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

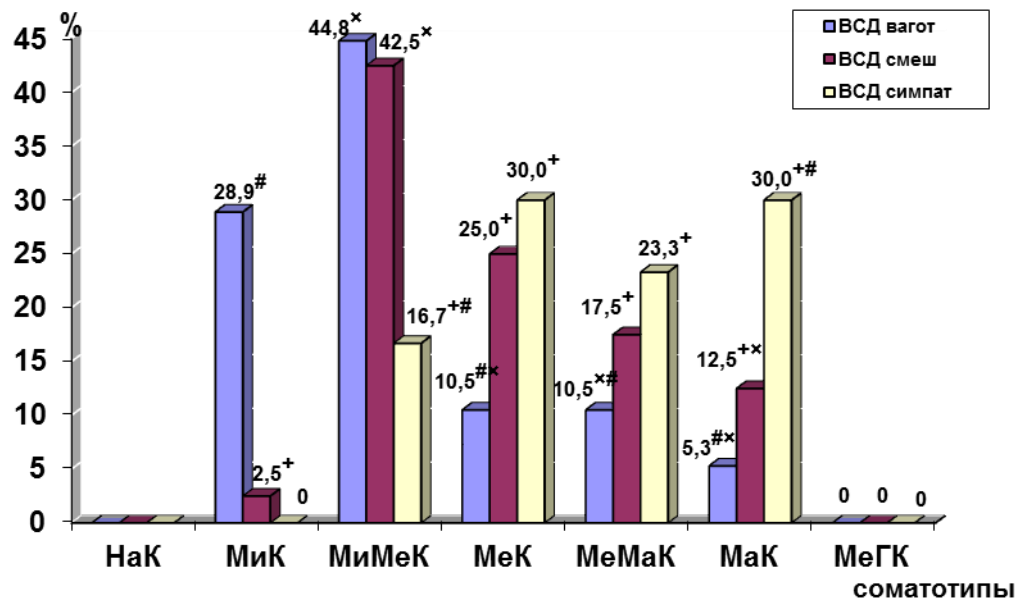


Рис. 40. Выраженность жирового компонента у девочек при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Среди обследованных девочек МиК типа, преобладают представительницы, страдающие СВД ваготонического типа (28,9%), при этом девочки МиК типа при симпатикотоническом типе СВД не выявлены.

Таким образом, выявлены достоверные различия в группе подростков с высокими значениями жирового компонента (МаК тип) при симпатикотоническом типе в сравнении с другими типами СВД. Необходимо отметить высокий процент представительниц МиК типа с СВД ваготонического типа, в 10 раз большее, чем при СВД смешанного типа.

3.3.2.2. Характеристика мышечного компонента у подростков при СВД

На основе данных, представленных на диаграммах (рис. 41, 42), выявлено, что при СВД ваготонического типа и у мальчиков и у девочек наблюдается преобладание МиМеМ и МиМ типов (у мальчиков – 43,3% и 23,4%; у девочек – 39,5%; 26,3% соответственно), соответствующие ниже среднего и низким значениям мышечной массы.

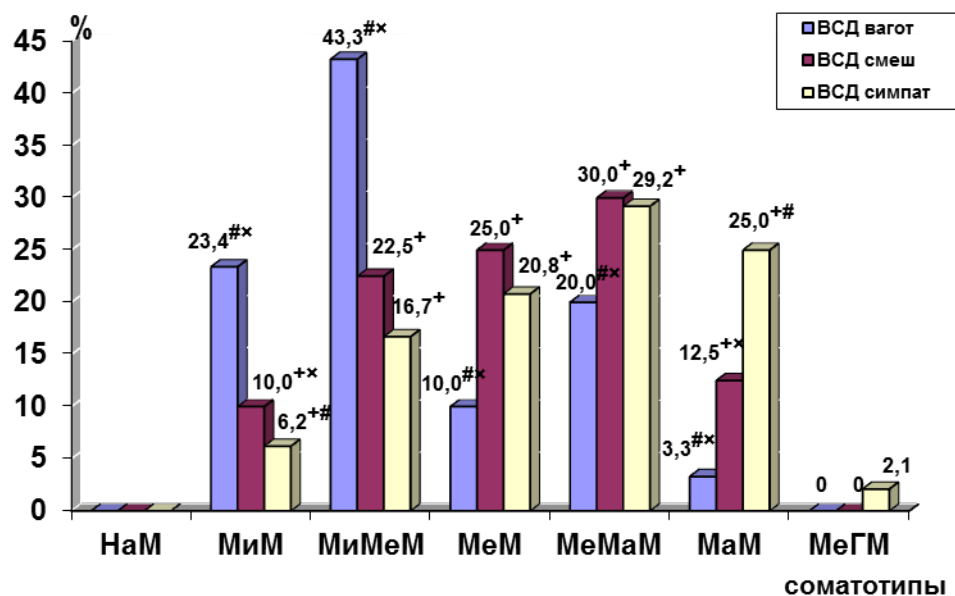


Рис. 41. Выраженности мышечного компонента у мальчиков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

У мальчиков при смешанном типе превалируют выше среднего и средние

(30,0%; 25,0%), а у девочек – выше и ниже среднего значения (по 30,0%) мышечного компонента.

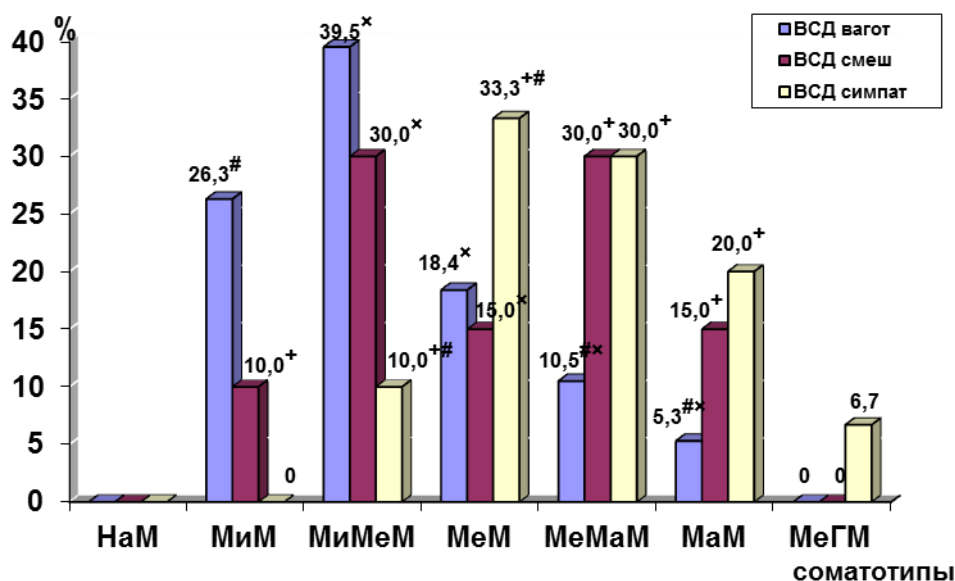


Рис. 42. Выраженность мышечного компонента у девочек при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

При симпатикотоническом типе СВД у мальчиков преобладают выше среднего и высокие значения (29,2%; 25,0%), у девочек – средние и выше среднего значения (33,3%; 30,0%) мышечного компонента. Отмечается рост процента представителей MaM типа от ваготонического типа СВД к симпатикотоническому (у мальчиков: 3,6% – 11,9% – 16,7%; у девочек: 2,8% – 5,6% – 19,3%).

В группе девочек с СВД симпатикотонического типа выявлено отсутствие лиц с низкими значениями (MiM – 0%) мышечного компонента. Среди мальчиков и девочек с СВД симпатикотонического типа выявлены представители с очень высокими значениями (MeГM – 2,1%; 6,7%) мышечной массы.

В результате оценки отличий выраженности жирового компонента у представителей разных типов СВД можно выделить тенденцию снижения

данного компонента у подростков ваготонического типа, и, наоборот, возрастания показателя у детей симпатического типа СВД.

3.3.2.3. Характеристика костного компонента у подростков при СВД

Преобладание ниже среднего значений костной массы (рис. 43,44) характерно для мальчиков и девочек с СВД ваготонического типа (MeO – 33,3%; 36,1%). При СВД смешанного типа наблюдается высокий процент мальчиков со средними и ниже среднего значениями (32,5%; 27,5%), а у девочек выше и ниже среднего значениями (32,6%; 32,6%) данного компонента. В группе девочек с СВД смешанного типа отсутствуют представительницы МиО типа.

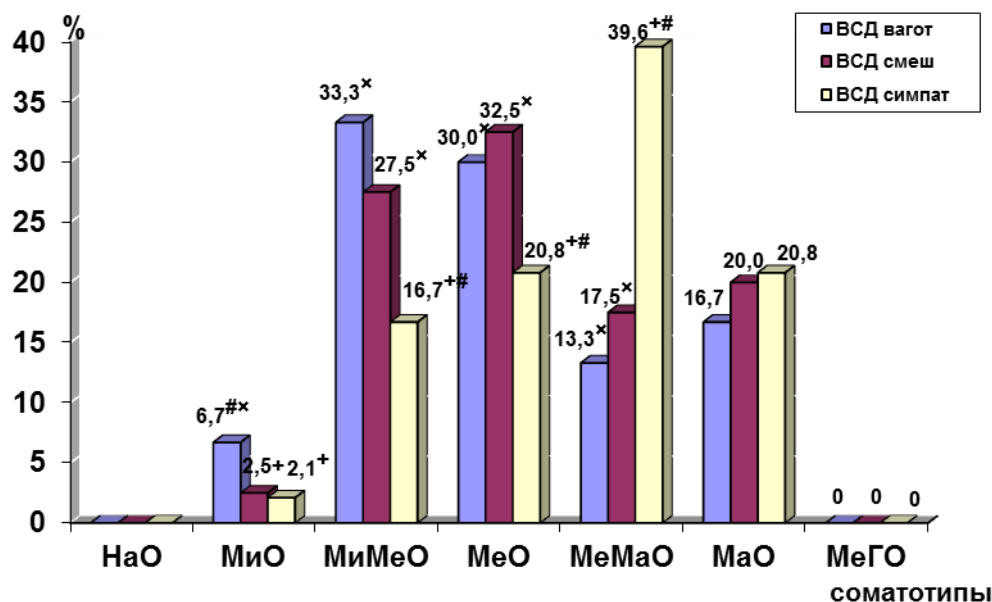


Рис. 43. Выраженность костного компонента у мальчиков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Для подростков с СВД симпатикотонического типа характерен высокий процент МеМаО, МеО и МаО типов. Выявлены особенности распределения костной массы в зависимости от половой принадлежности: у мальчиков величина значений выше среднего – 39,6%; средних и высоких – по 20,8%; у девочек

преобладают средние значения – 33,3%; выше среднего и высокие значения по 26,7%.

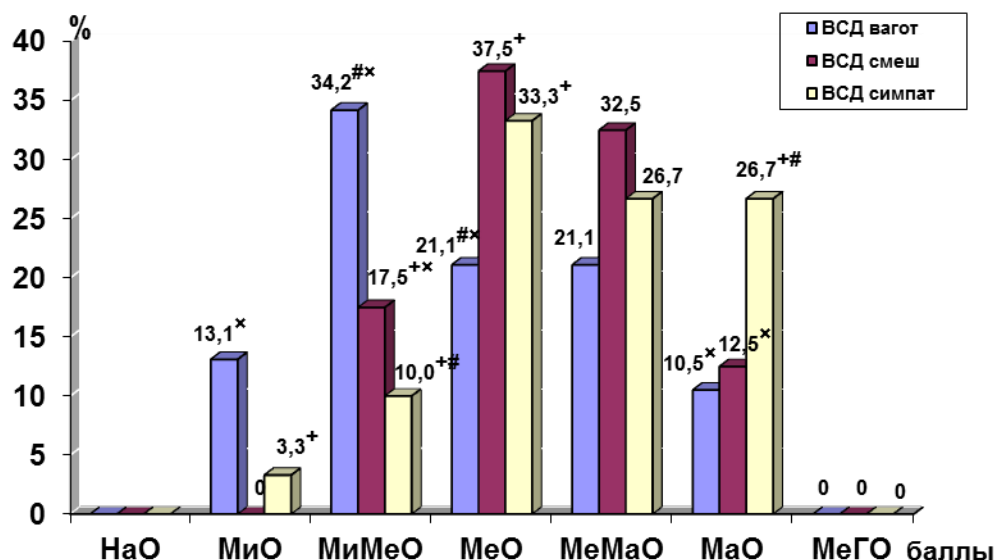


Рис. 44. Выраженность костного компонента у девочек при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

При рассмотрении закономерностей распределения костного компонента отмечается преобладание среди мальчиков МеМаО типа представителей симпатикотонического типа в 2,3 раза чаще, чем двух других групп.

В группе девочек ваготонического типа МиМеО тип встречается в 2 раза, а МиО тип в 4 раза чаще, чем в группах смешанного и симпатикотонического типов СВД. Девочки, относящиеся к МаО типу, встречаются при симпатикотоническом типе в 2 раза чаще в сравнении с другими типами СВД.

3.3.3. Характеристика пропорционного уровня варьирования у подростков при СВД

При анализе ПУВ у подростков с СВД ваготонического типа выявлен высокий процент мальчиков и девочек МиМеМб и МеМб типов (у мальчиков – 33,3% и 26,7%; у девочек – 31,6%; 26,3%) (рис. 45,46).

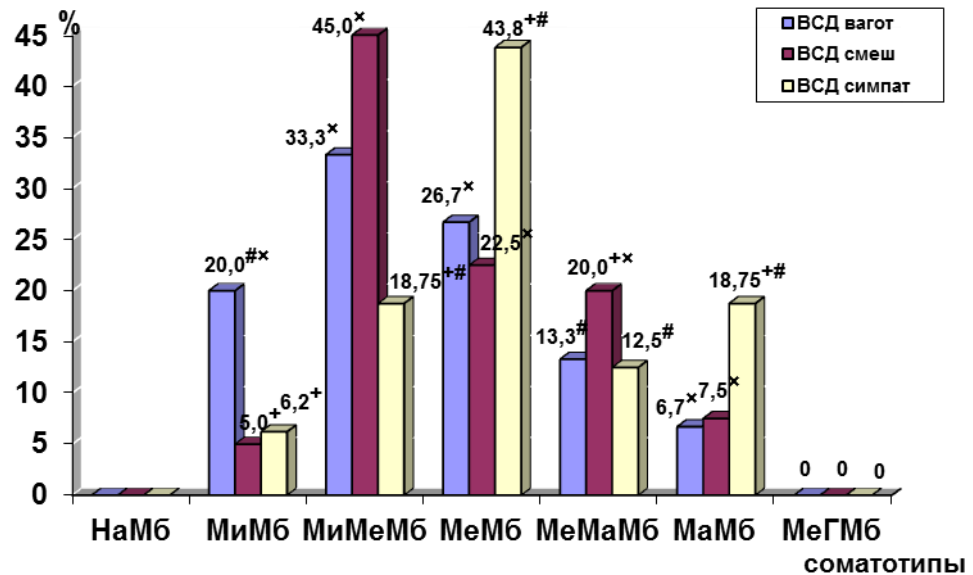


Рис. 45. Характеристика соматотипов по ПУВ у мальчиков при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Для мальчиков с СВД смешанного типа характерно преобладание лиц МиМеМ типа (45,0%), а для девочек – МеМ6 и МеМаМ6 типов (30,0%; 27,5%).

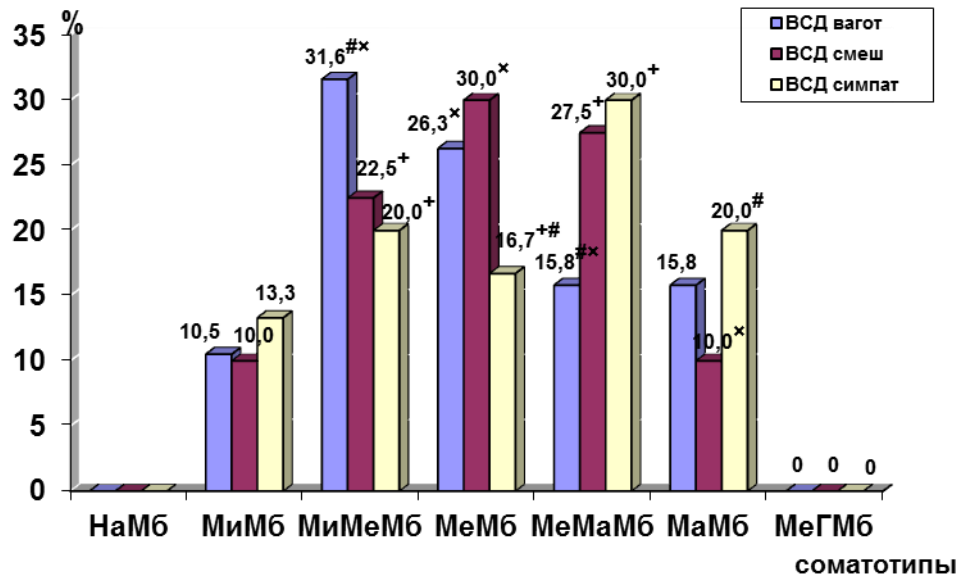


Рис. 46. Характеристика соматотипов по ПУВ у девочек при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов (в %).

+ - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Среди подростков с СВД симпатикотонического типа чаще всего встречаются мальчики MeO типа (43,8%) и девочки MeMaO (30,0%) типа. Также следует обратить внимание на высокий процент представителей MaMb типа по сравнению с другими типами СВД (мальчики – 18,75%; девочки – 20,0%).

Таким образом, при рассмотрении распределения соматических типов по линии ПУВ в группах подростков с СВД, были выявлены закономерности. Среди девочек наблюдается явная тенденция частоты встречаемости соматотипов в зависимости от типа вегетативной дисфункции. Наблюдается увеличение частоты значений ниже среднего длины нижней конечности при ваготоническом типе, средних значений – при смешанном типе и выше среднего и высоких значений при симпатикотоническом типе. Для мальчиков симпатикотонического типа помимо высокого процента средних значений отмечается рост высоких значений нижней конечности (18,75%) в 2,5 раза превышающее величину MaMb при других типах СВД.

3.4. Статистическая модель по данным антропометрии и соматотипирования

На основании показателей полученных в ходе антропометрии и соматотипирования построена модель (дерево решений) для возможности выявления подростков из группы риска по развитию СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (рис. 47).

Для построения дерева решений использовались данные антропометрии и соматотипирования 392 подростков.

Для выявления группы риска развития СВД наибольшей прогностической силой обладают показатели ПУВ, ОБН и ДНК.

Самые значимые различия в группах подростков с СВД наблюдаются по значению ПУВ. Относительно значений ПУВ все подростки разделены на две группы: первая – при $ПУВ \leq 0,31$ и вторая – при $ПУВ > 0,31$. Внутри этих групп наблюдаются различия по величине ОБН.

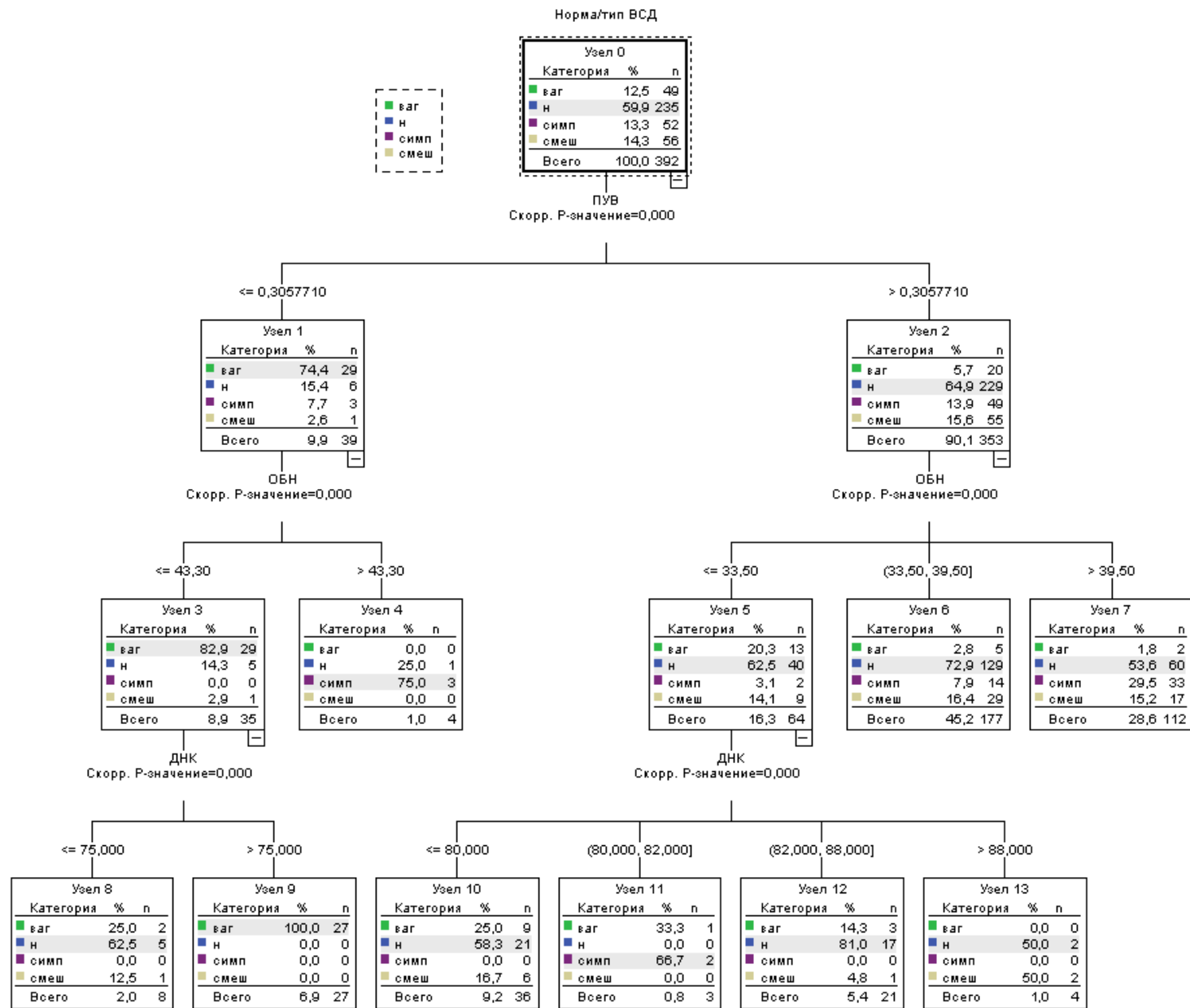


Рис. 47. Модель дерева классификации для первой группы подростков.

Группа подростков со значением $ПУВ \leq 0,31$ по величине показателя ОБН подразделяется на две подгруппы. В первом случае ($ОБН \leq 43,3$ см) преобладают лица с ваготоническим типом, а во втором случае ($ОБН > 43,3$ см) – с симпатикотоническим типом СВД. Подростков с $ОБН \leq 43,3$ см модель также разделила на два терминальных узла по значению показателя ДНК. К первому относятся только подростки ($ДНК > 75,0$ см) с ваготоническим типом СВД, во втором преобладают ($ДНК \leq 75,0$ см) здоровые подростки.

В группе подростков с $ПУВ > 0,31$ по показателю ОБН выделяются три подгруппы, в каждой из которых доминирует один из типов СВД. В первой подгруппе с $ОБН \leq 33,5$ см наблюдается высокая доля подростков с ваготоническим типом СВД; во второй подгруппе ($ОБН$ от 33,5 до 39,5 см) – со смешанным типом; в третьей подгруппе ($ОБН > 39,5$ см) – с симпатикотоническим типом СВД.

Подростки, у которых наблюдается сочетание показателей $ПУВ > 0,31$ и $ОБН \leq 33,5$ см разделены на четыре терминальных узла в зависимости от величины ДНК. Здоровые подростки преобладают в подгруппах с $ДНК \leq 80$ см и $ДНК$ от 82 до 88 см. В подгруппе с $ДНК > 88$ см представлены поровну здоровые подростки и со смешанным типом СВД. Среди пациентов с $ДНК$ 80-82 см преобладают пациенты симпатикотонического типа СВД.

Для оценки обобщающей способности полученной модели дерева решений использовалась 10-проходная кросс-валидация. Каждый из подростков был случайным образом отнесён к одной из десяти групп. Далее на первом шаге для расчёта коэффициентов дерева использовались первые девять групп, а десятая группа служила тестовой выборкой для определения доли ошибок. На втором шаге, девятая группа служила для измерения ошибок, а остальные – для определения коэффициентов, и так далее на остальных шагах.

Из таблицы качества прогноза модели (табл. 15) можно увидеть, что группа предсказана верно для 67,9% подростков. Лучше всего группа определена у здоровых подростков (без СВД) (точность 99,6%). При этом ни один подросток со смешанным типом СВД правильно не определен.

Таблица 15.

Качество прогноза модели в разбивке по группам

Группа	Предсказанные				Процент правильных
	Ваготонический	Симпатикотонический	Смешанный	Здоровые	
Тип СВД					
Ваготонический	27	1	0	21	55,1%
Симпатикотонический	0	5	0	47	9,6%
Смешанный	0	0	0	56	0,0%
Здоровые	0	1	0	234	99,6%
<i>Общая процентная доля</i>	<i>6,9%</i>	<i>1,8%</i>	<i>0,0%</i>	<i>91,3%</i>	<i>67,9%</i>

Риск ошибочной классификации данного дерева решений составляет 34,9% (табл. 16), тогда как правильно классифицированы – 65,1% подростков из начальной выборки. При проверке кросс-валидацией модель показала меньший процент правильно классифицированных наблюдений – 65,1% против 67,9%. Однако уровень ошибки, связанной с переоптимизацией, в 2,8% можно признать низким, и модель может быть использована на новых независимых данных.

Таблица 16.

Оценка модели кросс-валидацией

Метод	Доля ошибочных прогнозов
Тренировочная выборка	32,1%
Кросс-валидация	34,9%

На основании данных, полученных при построении статистических моделей (рис. 47) разработан алгоритм для выявления риска развития синдрома вегетативной дисфункции у подростков (рис. 48).



Рис. 48. Алгоритм для определения риска развития СВД у подростков по показателям ПУВ, ОБН и ДНК.

Для определения риска развития СВД у подростков обследуемых методом антропометрии и соматотипирования необходимо определить значения таких показателей, как пропорционный уровень варьирования (методика Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина), обхват бедра нижний и длина нижней конечности.

Если у подростка значение пропорционного уровня варьирования равно или меньше 0,3 и при этом обхват бедра нижний составляет $\leq 33,5$ см при длине

нижней конечности от 75,0 см до 80,0 см можно предположить риск развития СВД ваготонического типа.

Если у подростка значение пропорционного уровня варьирования больше 0,3 и при этом обхват бедра нижний больше 39,5 см можно предположить риск развития СВД симпатикотонического типа.

Таким образом, выделенные моделью показатели, имеющие наибольшую прогностическую силу (ПУВ, ОБН и ДНК), могут рассматриваться как основные антропометрические маркеры развития синдрома вегетативной дисфункции у подростков.

Глава IV. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА У ЗДОРОВЫХ ПОДРОСТКОВ И ПОДРОСТКОВ С СВД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОИМПЕДАНСОМЕТРИИ

4.1.1. Характеристика антропометрических показателей здоровых подростков, обследованных методом биоимпедансометрии

Перед непосредственным выполнением измерений компонентов массы тела методом биоимпедансометрии проводилось измерение таких антропометрических показателей, как длина и масса тела, обхват талии, обхват бедер, и расчет антропометрических индексов (индекс массы тела и индекс обхват талии / обхват бедер).

В возрастных группах обследованных мальчиков и девочек подросткового возраста выявлены достоверные различия (табл. 17) значений длины тела. Разность значений ДТ в группах мальчиков 13 и 14 лет равна 6,3 см; 14 и 15 лет – 6,2 см; 15 и 16 лет – 7,6 см; общий прирост составляет 20,1 см. В группах девочек – 12 и 13 лет разность ДТ составляет – 3,9 см; 13 и 14 лет – 2,4 см; 14 и 15 лет – 4,2 см; общий прирост составляет 10,5 см.

Общая динамика среднего значения массы тела в возрастных группах мальчиков равна 21,4 кг, разность между возрастными группами составляют – 13-14 лет – 3,2 кг; 14-15 лет – 10,2 кг; 15-16 лет – 8,0 кг. Разность средних значений между возрастными группами девочек 12-13 лет составляет 7,4 кг; 13-14 лет – 2,4 кг; 14-15 лет – 2,5 кг; общая прибавка равна 12,3 кг.

В результате анализа ИМТ в возрастных группах практически здоровых мальчиков и девочек выявлена тенденция к увеличению его значений. Так у мальчиков среднее значение ИМТ в 13 лет равно $19,8 \pm 0,5$, а в группе 16 лет – $22,6 \pm 0,5$; а в группе девочек 12 лет составляет $18,9 \pm 0,4$, а в группе 15 лет – $21,1 \pm 0,4$. Различия в возрастных группах мальчиков и девочек являются достоверными.

Таблица 17.

Показатели длины тела, массы тела, индекса массы тела у здоровых подростков

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Длина тела (см)	12 лет	-	-	141,0-163,0	155,2±1,1 ^{14 15}
	13 лет	138,0-177,0	153,8±2,0 ^{15 16}	148,0-175,0	159,1±1,3 ¹⁵
	14 лет	139,0-175,0	160,1±1,6 ¹⁶	145,0-176,0	161,5±1,5 ¹²
	15 лет	139,0-181,0	166,3±2,0 ¹³	150,0-181,0	165,7±1,4 ^{12 13}
	16 лет	159,0-181,0	173,9±1,2 ^{13 14}	-	-
Масса тела (кг)	12 лет	-	-	32,0-58,0	45,8±1,3 ^{13 14 15}
	13 лет	32,0-68,0	47,3±1,8 ^{15 16}	38,0-69,0	53,2±1,8 ¹²
	14 лет	37,0-71,0	50,5±1,8 ^{15 16}	40,0-77,0	55,6±2,2 ¹²
	15 лет	35,0-81,0	60,7±1,9 ^{13 14}	41,0-74,0	58,1±1,5 ¹²
	16 лет	49,0-86,0	68,7±1,9 ^{13 14}	-	-
ИМТ	12 лет	-	-	15,8-24,8	18,9±0,4 ¹⁵
	13 лет	16,1-25,1	19,8±0,5 ^{15 16}	15,8-25,8	20,9±0,6
	14 лет	15,6-25,0	19,6±0,5 ^{15 16}	17,2-24,8	21,1±0,5
	15 лет	17,7-25,0	21,8±0,4 ^{13 14}	18,2-24,8	21,1±0,4 ¹²
	16 лет	17,3-27,7	22,6±0,5 ^{13 14}	-	-

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ - значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

В возрастных группах практически здоровых мальчиков (табл. 18) регистрируется достоверное увеличение средних величин обхватных размеров: обхват талии – на 8,3 см (13 лет – 67,9±1,3 см; 16 лет – 76,2±1,3), обхват бедер – на 11,4 см (13 лет – 85,7±1,1; 16 лет – 97,1±1,3), при этом значение индекса ОТ/ОБ остается неизменным 0,79±0,008.

Разность средних значений обхвата талии в возрастных группах девочек не является достоверной. Значения обхвата бедер в группе девочек 12 лет достоверно отличаются от значений в других возрастных группах, разность между группами 12 и 15 лет составляет 10,3 см (84,2±1,1 см и 94,5±1,1 см).

Таблица 18.

**Показатели обхвата талии, обхвата бедер, индекса
обхват талии/обхват бедер у здоровых подростков**

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Обхват талии (см)	12 лет	-	-	53,0-80,0	62,8±1,1
	13 лет	56,0-83,0	67,9±1,3 ^{15 16}	58,0-79,0	67,1±1,3
	14 лет	58,0-88,0	68,3±1,5 ^{15 16}	55,0-87,0	68,1±1,7
	15 лет	61,0-93,0	74,1±1,3 ^{13 14}	57,0-80,0	66,0±1,1
	16 лет	62,0-94,0	76,2±1,3 ^{13 14}	-	-
Обхват бедер (см)	12 лет	-	-	72,0-98,0	84,2±1,1 ^{13 14 15}
	13 лет	76,0-98,0	85,7±1,1 ^{15 16}	80,0-104,0	91,2±1,3 ¹²
	14 лет	74,0-103,0	86,4±1,3 ^{15 16}	77,0-107,0	93,6±1,7 ¹²
	15 лет	79,0-105,0	93,8±1,3 ^{13 14}	82,0-106,0	94,5±1,1 ¹²
	16 лет	82,0-110,0	97,1±1,3 ^{13 14}	-	-
Индекс ОТ/ОБ	12 лет	-	-	0,66-0,86	0,74±0,008 ¹⁵
	13 лет	0,73-0,91	0,79±0,008	0,64-0,84	0,73±0,009 ¹⁵
	14 лет	0,72-0,8	0,79±0,008	0,65-0,81	0,73±0,009
	15 лет	0,69-0,89	0,79±0,009	0,63-0,8	0,7±0,008 ^{12 13}
	16 лет	0,7-0,88	0,78±0,008	-	-

¹²- значимые различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - значимые различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - значимые различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - значимые различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – значимые различия с группой подростков 16 лет, (p<0,05).

Значение индекса ОТ/ОБ в группах девочек имеет достоверную тенденцию к снижению (12 лет – 0,74±0,008; 15 лет – 0,7±0,008), что объясняется приростом значений обхвата бедер при неизменных значениях обхвата талии.

Следовательно, результаты антропометрического исследования во второй группе обследованных подростков подтверждают половые различия темпов роста и развития в группах здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста. Так установлено, что нарастание габаритных показателей в группе мальчиков происходит примерно в 2 раза активнее, чем в группе девочек, что приводит к значительному опережению юношами своих сверстниц по показателям роста и массы тела. В период подросткового возраста отмечается равномерные прибавки обхватных размеров талии и бедер в группе мальчиков, тогда как в группе

девочек регистрируется увеличение преимущественно значений обхвата бедер, в связи, с чем величина индекса ОТ/ОБ снижается.

4.1.2. Характеристика антропометрических показателей здоровых подростков и подростков при СВД

При сравнительной характеристике антропометрических показателей у мальчиков и девочек в норме и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (табл. 19) выявлены достоверные различия значений габаритных показателей.

Наибольшие значения длины тела выявлены в группе подростков с СВД симпатикотонического типа (мальчики – $168,1 \pm 1,5$ см; девочки – $163,8 \pm 1,4$ см), а наименьшие – ваготонического (мальчики – $158,9 \pm 2,7$ см; девочки – $156,3 \pm 1,3$ см). Представители практически здоровых подростков и у детей с СВД смешанного типа имеют промежуточные значения этих показателей.

По возрастанию значений показателя массы тела наименьшие значения регистрируются в группе подростков с СВД ваготонического типа (мальчики – $45,5 \pm 3,1$ кг; девочки – $46,1 \pm 2,6$ кг), далее следует группа здоровых подростков (мальчики – $56,8 \pm 1,2$ кг; девочки – $53,0 \pm 0,9$ кг), подростков с СВД смешанного типа (мальчики – $61,5 \pm 2,1$ кг; девочки – $57,0 \pm 1,7$ кг). Самые высокие значения определяются в группе детей с СВД симпатикотонического типа (мальчики – $74,4 \pm 2,4$ кг; девочки – $69,7 \pm 2,6$ кг).

Минимальные значения ИМТ характерны для СВД ваготонического типа (мальчики – $17,3 \pm 0,8$; девочки – $18,7 \pm 0,9$), максимальные значения для группы СВД симпатикотонического типа (мальчики – $26,2 \pm 0,6$; девочки – $26,2 \pm 1,0$), а для групп здоровых подростков и СВД смешанного типа – промежуточные этого показателя (мальчики – $22,5 \pm 0,7$; девочки – $22,0 \pm 0,5$).

Таблица 19.

Показатели длины тела, массы тела, индекса массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Длина тела (см)	Здоровые	138,0-181,0	163,4±1,1	141,0-181,0	160,4±0,7
	СВД ваго	126,0-181,0	158,9±2,7 [×]	140,0-167,0	156,3±1,3 [×]
	СВД сме	146,0-181,0	164,9±1,6	144,0-173,0	160,8±1,5
	СВД сим	153,0-181,0	168,1±1,5 ⁺	152,0-178,0	163,8±1,4 ⁺
Масса тела (кг)	Здоровые	32,0-86,0	56,8±1,2 ^{+×}	32,0-77,0	53,0±0,9 ^{+×}
	СВД ваго	23,0-79,0	45,5±3,1 ^{*#×}	30,0-74,0	46,1±2,6 ^{*#×}
	СВД сме	36,0-76,0	61,5±2,1 ⁺	36,0-80,0	57,0±1,7 ^{+×}
	СВД сим	52,0-97,0	74,4±2,4 ^{*+}	53,0-96,0	69,7±2,6 ^{*+ #}
ИМТ	Здоровые	15,6-27,7	21,0±0,2 [×]	15,8-25,8	20,5±0,2 [×]
	СВД ваго	8,8-26,8	17,3±0,8 ^{#×}	13,3-28,5	18,7±0,9 ^{#×}
	СВД сме	15,6-27,9	22,5±0,7 ⁺	16,9-26,7	22,0±0,5 ⁺
	СВД сим	17,9-32,5	26,2±0,6 ^{*+}	18,7-32,4	26,2±1,0 ^{*+}

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

Значения обхватных размеров талии и бедер (табл. 20) имеют достоверные различия между группами подростков различных типов СВД и здоровых подростков.

В группе подростков с СВД ваготонического типа регистрируются самые низкие значения обхватных размеров: обхват талии у мальчиков – 65,3±1,8 см; у девочек – 62,2±2,0 см; обхват бедер у мальчиков – 82,7±2,2 см; у девочек – 85,0±2,0 см. В группе подростков с СВД смешанного типа значения обхватов занимают промежуточное положение между показателями в группах

ваготонического и симпатикотонического типов: обхват талии у мальчиков – $78,4 \pm 1,9$ см; у девочек – $69,5 \pm 1,3$ см; обхват бедер у мальчиков – $95,4 \pm 1,5$ см; у девочек – $93,0 \pm 1,3$ см. Максимальные значения выявлены в группе с СВД симпатикотонического типа – обхват талии у мальчиков – $83,8 \pm 1,7$ см; у девочек – $78,6 \pm 2,3$ см; обхват бедер у мальчиков – $102,4 \pm 1,6$ см; у девочек – $102,4 \pm 1,8$ см.

Таблица 20.

**Показатели обхвата талии, обхвата бедер, индекса обхват талии /
обхват бедер у здоровых подростков и подростков с СВД
ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа**

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
Обхват талии (см)	Здоровые	56,0-94,0	$71,6 \pm 0,7^{+x}$	53,0-87,0	$65,9 \pm 0,6^{+x}$
	СВД ваго	53,0-87,0	$65,3 \pm 1,8^{* \#x}$	52,0-90,0	$62,2 \pm 2,0^{* \#x}$
	СВД сме	60,0-97,0	$78,4 \pm 1,9^{+}$	57,0-85,0	$69,5 \pm 1,3^{+}$
	СВД сим	68,0-103,0	$83,8 \pm 1,7^{*+}$	59,0-99,0	$78,6 \pm 2,3^{*+}$
Обхват бедер (см)	Здоровые	74,0-110,0	$90,8 \pm 0,7^{x}$	72,0-107,0	$90,7 \pm 0,7^{x}$
	СВД ваго	67,0-106,0	$82,7 \pm 2,2^{\#x}$	71,0-105,0	$85,0 \pm 2,0^{\#x}$
	СВД сме	77,0-107,0	$95,4 \pm 1,5^{+x}$	74,0-116,0	$93,0 \pm 1,3^{+x}$
	СВД сим	86,0-123,0	$102,4 \pm 1,6^{* \# +}$	88,0-121,0	$102,4 \pm 1,8^{* \# +}$
Индекс ОТ/ОБ	Здоровые	0,69-0,91	$0,79 \pm 0,004$	0,63-0,86	$0,72 \pm 0,004$
	СВД ваго	0,67-0,89	$0,79 \pm 0,01$	0,67-0,87	$0,73 \pm 0,01$
	СВД сме	0,7-0,93	$0,82 \pm 0,01$	0,64-0,88	$0,74 \pm 0,01$
	СВД сим	0,71-0,94	$0,82 \pm 0,008$	0,63-0,93	$0,76 \pm 0,01$

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; x - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, ($p < 0,05$).

Наименьшие значения индекса ОТ/ОБ регистрируются в группах здоровых подростков и детей с СВД ваготонического типа, наибольшие значения – в

группах СВД смешанного и симпатикотонического типа при отсутствии достоверных различий.

4.2.1. Характеристика жировой и скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков по результатам биоимпедансометрии

В результате проведенной биоимпедансометрии в группе практически здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста (группа 2) определены абсолютные и относительные показатели жировой и скелетно-мышечной массы в возрастных группах подростков.

В возрастных группах практически здоровых мальчиков отмечается незначительное увеличение средних значений ЖМ (13 лет – $9,6 \pm 0,8$ кг; 16 лет – $12,8 \pm 1,0$ кг), при этом достоверных различий абсолютных и относительных показателей не выявлено (табл. 24).

Таблица 21.

Показатели жировой массы тела у здоровых подростков.

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
ЖМ (кг)	12 лет	-	-	5,4-17,2	$10,9 \pm 0,5$ ^{14 15}
	13 лет	3,1-18,5	$9,6 \pm 0,8$	7,9-22,9	$14,1 \pm 1,0$
	14 лет	2,1-18,7	$9,2 \pm 0,8$	7,8-25,8	$15,2 \pm 1,1$ ¹²
	15 лет	3,7-19,4	$11,9 \pm 0,7$	8,5-24,6	$15,0 \pm 0,8$ ¹²
	16 лет	5,1-26,3	$12,8 \pm 1,0$	-	-
%ЖМ	12 лет	-	-	16,8-29,6	$23,4 \pm 0,6$
	13 лет	8,3-25,0	$19,8 \pm 1,1$	19,3-34,8	$25,8 \pm 0,9$
	14 лет	4,9-29,6	$17,6 \pm 1,2$	19,0-33,6	$26,7 \pm 0,9$
	15 лет	7,3-31,1	$19,4 \pm 1,0$	18,9-33,7	$25,4 \pm 0,8$
	16 лет	4,4-30,5	$17,8 \pm 1,2$	-	-

¹² - достоверные различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - достоверные различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - достоверные различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - достоверные различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – достоверные различия с группой подростков 16 лет

Выявлены достоверные различия абсолютных значений ЖМ в группах девочек 12 лет – $10,9 \pm 0,5$ кг и 14, 15 лет – $15,2 \pm 1,1$ кг; $15,0 \pm 0,8$ кг.

Отмечается рост относительных значений жировой массы в возрастных группах девочек. Различия показателей %ЖМ в возрастных группах девочек, как и в группах мальчиков не являются достоверными.

Таблица 22.

Показатели скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков.

Показатели	Возраст	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
СММ (кг)	12 лет	-	-	14,1-19,3	16,8±0,2 ^{13 14 15}
	13 лет	20,0-32,2	24,1±0,5 ^{15 16}	16,1-23,1	20,2±0,3 ^{12 15}
	14 лет	20,6-31,5	26,0±0,4 ^{15 16}	17,5-25,3	20,7±0,4 ^{12 15}
	15 лет	20,4-37,3	29,2±0,6 ^{13 14}	18,4-25,9	23,0±0,4 ^{12 13 14}
	16 лет	26,3-39,4	32,5±0,5 ^{13 14}	-	-
%СММ	12 лет	-	-	31,4-44,4	37,3±0,6
	13 лет	35,1-58,1	47,1±1,1	31,6-44,8	38,8±0,8
	14 лет	36,6-57,3	47,3±1,0	31,6-45,1	38,1±0,8
	15 лет	41,7-58,4	48,5±0,8	32,7-45,9	39,9±0,8
	16 лет	37,4-56,5	47,9±0,8	-	-

¹² - достоверные различия с группой подростков 12 лет; ¹³ - достоверные различия с группой подростков 13 лет; ¹⁴ - достоверные различия с группой подростков 14 лет; ¹⁵ - достоверные различия с группой подростков 15 лет; ¹⁶ – достоверные различия с группой подростков 16 лет

Выявлен прирост СММ в возрастных группах (табл. 25) мальчиков и девочек (мальчики – от 24,1±0,5 кг до 32,5±0,5 кг; девочки – от 16,8±0,2 кг до 23,0±0,4 кг).

Процентное содержание СММ в возрастных группах мальчиков и девочек не имеет достоверных различий.

Таким образом, в результате биоимпедансного исследования выявлены возрастные и половые особенности степени выраженности жирового и скелетно-мышечного компонентов тела.

4.2.2. Характеристика жировой и скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД по результатам биоимпедансометрии

Для сравнительной характеристики выраженности жировой и скелетно-мышечной масс тела у детей подросткового возраста (группа 2) в норме и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа нами проведена вариационно-статистическая обработка данных, полученных в результате проведения биоимпедансного исследования.

В таблице 26 представлены значения абсолютного и относительного показателей жировой массы у мальчиков и девочек подросткового возраста в норме и при СВД.

Таблица 23.

Показатели жировой массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
ЖМ	Здоровые	2,1-26,3	10,9±0,4 ^{+#×}	5,4-25,9	13,7±0,4 [×]
	СВД ваго	1,6-24,5	7,5±1,1 ^{*#×}	4,4-27,1	11,4±1,4 ^{#×}
	СВД сме	3,8-26,9	15,1±1,3 ^{*+×}	7,3-29,7	16,1±1,0 ⁺
	СВД сим	5,6-34,2	22,0±1,4 ^{*+#}	4,4-40,3	23,5±2,0 ^{*+}
%ЖМ	Здоровые	4,4-31,1	18,7±0,6 [×]	16,8-34,8	25,2±0,4 [×]
	СВД ваго	4,8-28,8	15,0±1,2 ^{#×}	8,0-37,3	22,4±1,5 ^{#×}
	СВД сме	6,9-38,4	23,5±1,6 ⁺	18,9-37,8	27,6±1,0 ⁺
	СВД сим	10,1-38,0	29,0±1,4 ^{*+}	20,6-43,8	32,9±1,6 ^{*+}

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

Наименьшие значения ЖМ и %ЖМ регистрируются в группе мальчиков и девочек при СВД ваготонического типа (мальчики – 7,5±1,1 кг; 15,0±1,2%; девочки – 11,4±1,4 кг; 22,4±1,5%), а наибольшие значения жировой массы – при СВД симпатикотонического типа (мальчики – 22,0±1,4 кг; 29,0±1,4 %; девочки –

23,5±2,0 кг; 32,9±1,6 %). У здоровых подростков и при СВД смешанного типа определяются промежуточные значения жировой массы.

Среднее значение ЖМ в группе здоровых мальчиков составляет 10,9±0,4 кг, у девочек – 13,7±0,4 кг. Средняя величина процентного содержания жировой массы в группе здоровых мальчиков равна 18,7±0,6%, а в группе здоровых девочек – 25,2±0,4%. В группе подростков с СВД смешанного типа среднее значение ЖМ и %ЖМ равно у мальчиков 15,1±1,3 кг и 23,5±1,6%; у девочек – 16,1±1,0 кг и 27,6±1,0 %.

Значения СММ и %СММ в группе здоровых подростков составляют для мальчиков – 27,9±0,4 кг и 47,7±0,5%; для девочек – 20,6±0,3 кг и 38,4±0,4% (табл. 27).

Таблица 24.

Показатели скелетно-мышечной массы тела у здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.

Показатели	Группы	Мальчики		Девочки	
		Min-Max	M±m	Min-Max	M±m
СММ	Здоровые	20,0-39,4	27,9±0,4 ⁺	14,1-25,9	20,6±0,3
	СВД ваго	16,6-36,7	24,7±1,0 ^{*×}	13,8-23,8	19,1±0,5 [×]
	СВД сме	21,2-35,8	27,5±0,6	14,8-25,5	20,6±0,6
	СВД сим	22,9-36,6	29,2±0,7 ⁺	16,5-26,6	22,4±0,6 ⁺
%СММ	Здоровые	35,1-58,4	47,7±0,5 ^{+×}	31,4-45,9	38,4±0,4 ^{+×}
	СВД ваго	38,7-67,9	56,5±1,7 ^{*#×}	29,3-50,8	42,0±1,2 ^{*#×}
	СВД сме	34,2-59,7	45,9±1,4 ^{+×}	28,9-45,4	37,1±0,8 ⁺
	СВД сим	32,9-55,1	40,0±1,1 ^{*+#}	24,5-41,6	32,7±1,2 ^{*+}

* – значимые различия с группой здоровых подростков; + - значимые различия с группой подростков с СВД ваготонического типа; # - значимые различия с группой подростков с СВД смешанного типа; × - значимые различия с группой подростков с СВД симпатикотонического типа, (p<0,05).

При сравнительной характеристике СММ в группах подростков с СВД выявлено, что значения в группе ваготонического типа (мальчики – $24,7 \pm 1,0$ кг; девочки – $19,1 \pm 0,5$ кг) ниже, чем у здоровых подростков и при других типах СВД.

При СВД смешанного типа отмечаются промежуточные значения СММ и %СММ по сравнению с другими группами СВД (мальчики – $27,5 \pm 0,6$ кг и $45,9 \pm 1,4\%$; девочки – $20,6 \pm 0,6$ кг; $37,1 \pm 0,8\%$). В группе подростков с СВД симпатикотонического типа значения СММ (мальчики – $29,2 \pm 0,7$ кг и девочки – $22,4 \pm 0,6$ кг) выше, чем у здоровых подростков и при других типах СВД.

Самый высокий %СММ выявлен в группе подростков с СВД ваготонического типа (мальчики – $56,5 \pm 1,7\%$ и девочки – $42,0 \pm 1,2\%$), а самый низкий – в группе СВД симпатикотонического типа (мальчики – $40,0 \pm 1,1\%$; девочки – $32,7 \pm 1,2\%$).

4.3. Соматотипологические закономерности распределения жировой и скелетно-мышечной масс тела у здоровых подростков

В результате исследования нами была выдвинута гипотеза о наличии соматотипологических закономерностей степени выраженности жировой и скелетно-мышечной масс тела.

Для проверки гипотезы здоровые подростки, обследованные методом биоимпедансометрии, распределялись по группам согласно индивидуальному соматотипу, установленному по методу Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина.

В таблице 25 представлены данные о значениях ЖМ у детей разных соматических типов.

В соматотипологических группах здоровых подростков отмечено увеличение показателей жировой массы от представителей МиС типа (мальчики – $7,14 \pm 0,8$ кг; девочки – $8,27 \pm 0,4$ кг) до МаС типа (мальчики – $13,5 \pm 0,8$ кг; девочки – $20,1 \pm 1,2$ кг). Анализ степени выраженности жировой массы тела у здоровых мальчиков и девочек выявил достоверные различия значений в основных соматотипологических группах мальчиков и девочек – МиС ($7,14 \pm 0,8$ кг и $8,27 \pm 0,4$ кг), МеС ($10,5 \pm 0,8$ кг и $14,0 \pm 0,6$ кг) и МаС ($13,5 \pm 0,8$ кг и $20,1 \pm 1,2$ кг).

Значения жировой массы в группах девочек превышают значения в группах мальчиков.

Таблица 25.

Степень выраженности жировой массы у мальчиков и девочек разных соматических типов (кг).

Сомато-тип	Мальчики			Девочки		
	n	Min-Max	M±m	n	Min-Max	M±m
HaC	-	-	-	-	-	-
MиC	12	4,1-13,3	7,14±0,8 ^{3 4 5}	12	5,4-10,5	8,3±0,4 ^{3 4 5}
MиMeC	30	3,1-19,5	8,8±0,8 ^{4 5}	29	6,4-20,1	11,3±0,5 ^{4 5}
MeC	34	2,1-19,0	10,5±0,8 ^{1 5}	32	6,6-20,5	14,0±0,6 ^{1 5}
MeMaC	29	5,0-20,7	13,1±0,8 ^{1 2}	29	10,2-22,9	15,7±0,7 ^{1 2}
MaC	15	6,2-26,3	13,5±0,8 ^{1 2 3}	13	12,7-25,8	20,1±1,2 ^{1 2 3}
MeГC	-	-	-	-	-	-

¹ – достоверные различия с группой подростков МиС типа; ² - достоверные различия с группой подростков МиMeC типа; ³ - достоверные различия с группой подростков MeC типа; ⁴ - достоверные различия с группой подростков MeMaC типа; ⁵ - достоверные различия с группой подростков MaC типа, (p<0,05).

В результате оценки значений СММ (табл. 26) в соматотипологических группах здоровых подростков определяется увеличение значений данного показателя у представителей от МиС типа (мальчики – 23,0±1,0 кг и девочки – 17,0±0,6кг) до MaC типа (мальчики – 33,0±0,8 кг и девочки – 24,0±0,7 кг).

Различия значений СММ достоверны в группах мальчиков и девочек различных соматотипов – МиС (23,0±1,0 кг и 17,0±0,6кг), MeC (27,4±0,6 кг и 20,1±0,5 кг) и MaC (33,0±0,8 кг и 24,0±0,7 кг).

Выраженности СММ значительно выше в группах мальчиков, чем в группах девочек.

Таким образом, различия в значениях жировой и скелетно-мышечной масс между основными соматотипологическими группами подростков являются статистически значимыми.

Степень выраженности скелетно-мышечной массы у мальчиков и девочек разных соматических типов (кг).

Сомато-тип	Мальчики			Девочки		
	n	Min-Max	M±m	n	Min-Max	M±m
HaC	-	-	-	-	-	-
MиC	12	20,0-28,8	23,0±1,0 ^{3 4 5}	12	14,1-20,6	17,0±0,6 ^{3 4 5}
MиMeC	30	21,0-34,1	24,9±0,6 ^{4 5}	29	15,7-22,7	19,6±0,3 ⁵
MeC	34	21,3-34,5	27,4±0,6 ^{1 4 5}	32	15,7-24,9	20,1±0,5 ^{1 5}
MeMaC	29	24,8-38,9	31,1±0,7 ^{1 2 3}	29	17,1-25,0	20,9±0,5 ¹
MaC	15	28,5-39,4	33,0±0,8 ^{1 2 3}	13	18,6-25,9	22,0±0,7 ^{1 2 3}
MeГC	-	-	-	-	-	-

¹ – достоверные различия с группой подростков МиС типа; ² - достоверные различия с группой подростков МиMeC типа; ³ - достоверные различия с группой подростков MeC типа; ⁴ - достоверные различия с группой подростков MeMaC типа; ⁵ - достоверные различия с группой подростков MaC типа, (p<0,05).

В результате проведенного исследования детей подросткового возраста методом конституциональной диагностики с применением биоимпедансометрии подтверждено наличие возрастных, половых и соматотипологических закономерностей степени выраженности и интенсивности роста основных анатомических компонентов массы тела, а также в норме и при СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов.

4.4. Статистическая модель по данным биоимпедансометрии

На основании показателей полученных в ходе антропометрии и биоимпедансометрии построена модель (дерево решений) для возможности выявления подростков из группы риска по развитию СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа (рис. 49).

Для построения дерева решений использовались результаты антропометрии и биоимпедансометрии 399 пациентов. Для выявления группы риска развития СВД наибольшей прогностической силой обладают показатели ИМТ, %СММ и ГУВ.

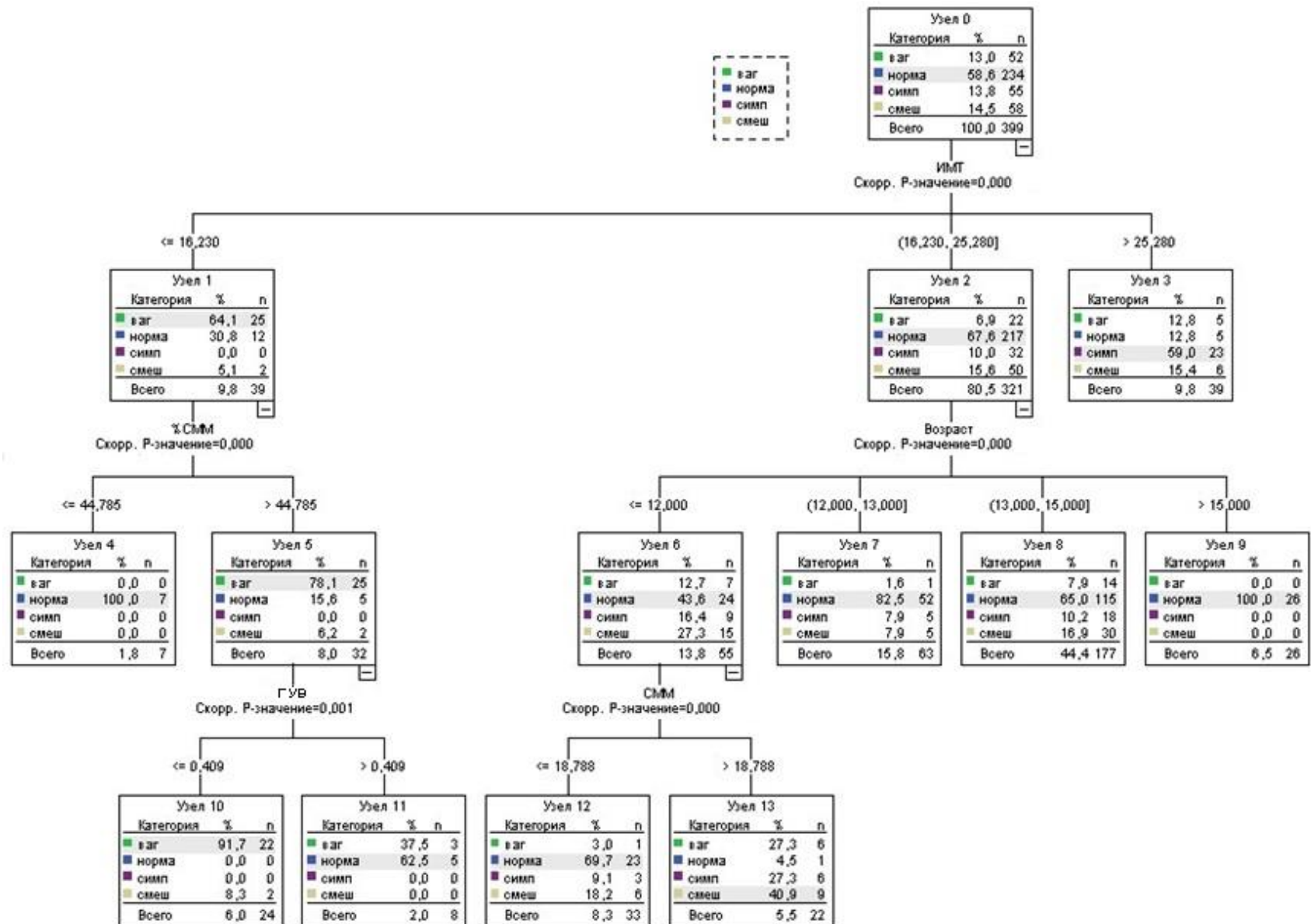


Рис. 49. Модель дерева классификации для второй группы подростков.

Наибольшие различия в общей группе подростков наблюдаются по значению ИМТ. Относительно значений данного показателя все подростки разделились на три группы: ИМТ \leq 16,2; ИМТ от 16,2 до 25,8 и ИМТ $>$ 25,28. Среди подростков ИМТ \leq 16,2 преобладают представители ваготонического типа; среди подростков с ИМТ от 16,2 до 25,8 представлены здоровые подростки и подростки с СВД смешанного типа; среди подростков с ИМТ $>$ 25,28 доминируют представители симпатикотонического типа СВД.

Подростки со значением ИМТ \leq 16,23 разделяются на две подгруппы по показателю %СММ: %СММ \leq 44,78 – с преобладанием здоровых подростков и %СММ $>$ 44,78 – с преобладанием подростков ваготонического типа СВД.

В группе подростков с ИМТ от 16,2 до 25,8 выделены подгруппы относительно возраста, в которых при возрасте старше 12 лет – доминируют здоровые подростки, и подгруппа девочек 12 лет, которая разделяется в свою очередь на два терминальных узла. Один узел при СММ \leq 18,78 характеризуется преобладанием здоровых девочек, а второй узел с СММ $>$ 18,78 – девочек со смешанным типом СВД.

Из таблицы сопряженности видно (табл. 27), что группа для 69,2% подростков предсказана правильно. Лучше всего определяется группа для здоровых подростков (97,4%).

Таблица 27.

Качество прогноза модели в разбивке по группам

Группа	Предсказанные				
	Ваготонический тип	Симпатикотонический	Смешанный типа	Здоровые	Процент правильных
Тип ВСД					
Ваготонический	25	5	0	22	48,1%
Симпатикотонический	0	23	0	32	41,8%
Смешанный	2	6	0	50	0,0%
Здоровые	5	1	0	228	97,4%
Общая процентная доля	8,0%	8,8%	0,0%	83,2%	69,2%

При этом ни одного подростка со смешанным типом СВД модель не смогла определить верно, при доле в выборке равной 17,12%.

Риск ошибочной классификации оценивается путем применения дерева к подвыборке, которая была исключена при ее создании, а далее усредняется. Таким образом, риск ошибочной классификации - 33,3%. Иными словами, $100\% - 33,3\% = 66,7\%$ подростков начальной выборки правильно классифицированы.

При проверке кросс-валидацией модель показала меньший процент правильно классифицированных наблюдений 66,7% против 69,2% (табл. 28). Это связано с переоптимизацией – ситуацией, когда модель точно подстроена под особенности данных, на которых она строится (тренировочной выборки), но при этом показывает худшее качество прогноза на данных, независимых от тренировочной выборки.

Таблица 28.

Оценка модели кросс-валидацией

Метод	Доля ошибочных прогнозов
Тренировочная выборка	30,8%
Кросс-валидация	33,3%

Модель при проверке на кросс-валидацию показала уровень переоптимизации 2,5%, который можно признать низким, а модель пригодной к использованию на новых независимых данных.

На основе данных, полученных при построении статистических моделей (рис. 49) разработан алгоритм для выявления риска развития синдрома вегетативной дисфункции у подростков (рис. 50).

Для определения риска развития СВД у подростков обследуемых методом биоимпедансометрии необходимо определить значения индекса массы тела, габаритного уровня варьирования (методика Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина) и процентного содержания скелетно-мышечной массы.



Рис. 50. Алгоритм для определения риска развития СВД у подростков по показателям ИМТ, %СММ, ГУВ.

Если у подростка значение индекса массы тела меньше либо равно 16,2 и процент скелетно-мышечной массы больше 44,8% при значении габаритного уровня варьирования меньше либо равно 0,41 можно предположить риск развития СВД ваготонического типа.

Если у подростка значения индекса массы тела больше 25,28 можно предположить риск развития симпатикотонического типа СВД.

Следует отметить, что выделенные моделью показатели, имеющие наибольшую прогностическую силу (ИМТ, %СММ и ГУВ), могут рассматриваться как основные антропометрические маркеры развития синдрома вегетативной дисфункции у подростков.

Глава V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время одной из актуальных тем научных исследований в анатомии является оценка соматических показателей и уровня физического развития детей и подростков, как ведущих показателей здоровья подрастающего поколения [13, 61]. Доказано, что уровень физического развития и состояние здоровья зависят от географических, экологических, социальных факторов внешней среды, влияющих на темпы роста и развития организма [97, 104, 227].

Так на протяжении XX - XXI вв. при рассмотрении даже небольших временных промежутков темпы физического развития подвергались неоднократным изменениям, что связано с активным влиянием условий окружающей среды на ростовые процессы [23]. В исследованиях последних лет отмечается увеличение негативного воздействия факторов среды на растущий организм, что ведет к срыву адаптивных возможностей, и служит причиной функциональных нарушений и заболеваний [151].

Персонафицированное направление современной медицины отвечает за разработку новых подходов индивидуальной оценки морфологических и функциональных показателей для своевременного выявления отклонений от значений нормы. В связи с этим следует обратить внимание на разработку и своевременное обновление региональных стандартов соматических показателей детей и подростков, необходимость которых активно подчеркивается в научных исследованиях последних лет [41, 70, 100].

Для комплексной характеристики соматического типа и его компонентов у здоровых подростков и подростков с СВД нами оценивались антропометрические, соматотипологические и биоимпедансные показатели здоровых подростков и подростков с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.

При оценке антропометрических показателей здоровых подростков установлено, что значения длины и массы тела в возрастных группах мальчиков и девочек подросткового возраста (мальчики 13 лет – 158,4±1,4 см и 45,3±1,4 кг; 16 лет – 175,7±1,1 см и 64,9±1,7 кг; девочки 12 лет – 149,2±1,2 см и 38,2±0,9 кг; 15

лет – $162,8 \pm 1,0$ см и $54,4 \pm 1,0$ кг) соответствуют данным, полученным в некоторых других географических регионах: г. Магадан, Нижегородской области, г. Гомель (Беларусь) [48, 78, 118]. У подростков г. Москвы значения длины и массы тела выше, а у подростков-жителей г. Архангельска, г. Омска, г. Новосибирска и г. Оренбурга – ниже, чем у подростков г. Ростова-на-Дону [23]. У мальчиков жителей г. Санкт-Петербурга и г. Курска значения ДТ и МТ ниже, а у девочек – выше, чем у подростков г. Ростова-на-Дону. Установленные различия в величинах антропометрических показателей свидетельствуют о влиянии климатических и географических факторов на ростовые процессы [48, 118].

Значения антропометрических показателей, характеризующих компонентный состав тела – обхватов, костных диаметров и жировых складок соответствуют данным 2007-2010 гг. [179], что свидетельствует о стабильности антропометрических показателей у подростков в изучаемом регионе.

Также следует отметить, что именно в подростковый период различия в значениях основных антропометрических показателей (длины и массы тела) между отдельными возрастными группами достигают максимальных величин (8-10 см и 7-8 кг), тогда как в юношеский период темпы роста значительно снижаются (до 0,5-1 см и до 1 кг в год) [166].

В ходе соматотипирования здоровых подростков по методике Р.Н. Дорохова, В.Г. Петрухина выявлено нормальное распределение с преобладанием представителей MeC типа (мальчики – 30,6%; девочки – 30,0%), для которого характерны средние значения длины и массы тела. Преобладание подростков MeC типа в популяции подтверждается данными исследований [48, 118, 158, 179].

Следует обратить внимание на отличия в распределении соматических типов по ГУВ у подростков по сравнению с другими возрастными периодами. Так, по данным литературы в периоды первого и второго детства преобладают представители МиMeC типа [142, 183], а в юношеском возрасте – MeMaC типа [103], что может свидетельствовать об особенностях развития анатомических компонентов соматотипа в различные возрастные периоды.

Анализ жирового компонента позволил выявить среди здоровых подростков высокий процент мальчиков МиМеК и МеК типов (25,0%; 25,6% соответственно), и девочек – МиМеК и МеМаК типов (26,8%; 26,8% соответственно).

При оценке мышечного компонента у здоровых мальчиков выявлен высокий процент лиц МиМеМ типа (33,8%), а у девочек – МеМ и МеМаМ типов (28,0% и 27,4% соответственно).

В результате анализа костного компонента у практически здоровых подростков выявлено нормальное (Гаусовское) распределение с преобладанием представителей МеО типа (мальчики – 30,6%; девочки – 28,7% соответственно).

При анализе пропорционного уровня варьирования признаков установлено, что для здоровых мальчиков подросткового возраста характерно преобладание лиц МеМб типа (29,4%), а для девочек – МиМеМб (26,1%) и МеМаМб (25,5%) типов.

Средние значения ИМТ в возрастных группах практически здоровых подростков в сравнении с данными ВОЗ и общероссийского исследования (табл. 29) соответствуют 75 центилю, а при сопоставлении с данными исследования подростков Ростовской области С.Н. Кульба с соавт. [101] соответствуют 50 центилю, что может подтверждать приоритет использования региональных стандартов, наиболее точно характеризующих конституциональные особенности представителей отдельных географических регионов.

По данным ВОЗ [279] значения индекса ОТ/ОБ для лиц мужского пола $<0,85$ и для лиц женского пола $<0,75$. Таким образом, полученные значения индекса ОТ/ОБ у здоровых подростков (мальчики – $0,79 \pm 0,008$; девочки – $0,73 \pm 0,009$) находятся в пределах нормы. Величина данного индекса снижается в возрастных группах (мальчики – $0,75-0,83$; девочки – $0,7-0,78$) и лежит в пределах 25-75 центилей согласно центильным таблицам [167].

Таблица. 29. Сравнение значений ИМТ у обследованных здоровых подростков с нормами из литературных источников

Возраст	Обследованные здоровые подростки	ВОЗ 25-75 центили*	IOTF (2012) 25-75 центили**	Общероссийская выборка (2014) 25-75 центили***
Мальчики				
13 лет	19,8±0,5	16,91-19,88	16,46-19,70	17,2-21,7
14 лет	19,6±0,5	17,59-20,76	17,03-20,36	17,7-22,2
15 лет	21,8±0,4	18,27-21,62	17,63-21,02	18,3-22,6
16 лет	22,6±0,5	18,91-22,46	18,20-21,62	18,8-23,0
Девочки				
12 лет	18,9±0,4	16,55-19,78	16,17-19,55	16,5-20,6
13 лет	20,9±0,6	17,26-20,71	16,83-20,37	17,1-21,3
14 лет	21,1±0,5	17,92-21,58	17,48-21,11	17,6-21,8
15 лет	21,1±0,4	18,49-22,32	18,06-21,72	18,1-22,3

*Сглаженные центили ИМТ для референтной выборки ВОЗ (<http://www.who.int/childgrowth/standards/ru/>); **Сглаженные центили ИМТ для референтной выборки IOTF (Cole T.J., Lobstein T., 2012); *** Центили ИМТ по данным Центров здоровья, общероссийская выборка (Руднев С.Г. с соавт., 2014).

По данным биоимпедансометрии значения ЖМ (%ЖМ) полученные в ходе БИ здоровых подростков в среднем составляют у мальчиков 10,9±0,4 кг (18,7±0,6%), и у девочек – 13,7±0,4 кг (25,2±0,4%).

Абсолютные и относительные значения ЖМ в возрастных группах здоровых подростков (табл. 30) соответствуют интервалу от 25 до 75 центиля согласно данным Центров здоровья, общероссийской выборке [165].

Следует отметить, что у обследованных нами здоровых мальчиков величина показателя %ЖМ ниже по сравнению с данными литературных источников [16, 121], что может быть следствием влияния условий среды проживания на вариабельность показателей компонентного состава тела.

Таблица. 30. Сравнение значений ЖМ и %ЖМ у обследованных здоровых подростков с нормами общероссийской выборки (2014)

Возраст	ЖМ (кг)		%ЖМ	
	Здоровые подростки	Общероссийская выборка (2014) 25-75 центили *	Здоровые подростки	Общероссийская выборка (2014) 25-75 центили *
Мальчики				
13 лет	9,6±0,8	6,0-13,7	19,8±1,1	14,8-26,6
14 лет	9,2±0,8	6,2-14,3	17,6±1,2	13,7-25,4
15 лет	11,9±0,7	6,7-15,0	19,4±1,0	13,2-24,6
16 лет	12,8±1,0	7,5-16,0	17,8±1,2	13,4-24,3
Девочки				
12 лет	10,9±0,5	7,1-13,5	23,4±0,6	19,0-29,1
13 лет	14,1±1,0	8,1-15,2	25,8±0,9	19,7-29,9
14 лет	15,2±1,1	8,9-16,5	26,7±0,9	20,2-30,5
15 лет	15,0±0,8	9,7-17,8	25,4±0,8	20,7-31,1

* Центили ИМТ по данным Центров здоровья, общероссийская выборка (Руднев С.Г. с соавт., 2014).

Средние значения СММ и %СММ составляют для мальчиков 27,9±0,4 кг и 47,7±0,5 %; для девочек – 20,3±0,3 кг и 38,4±0,4 %. Средние значения абсолютных и относительных показателей СММ в возрастных группах здоровых подростков находятся в интервале от 25 до 75 центиля (рис. 31) согласно данным Центров здоровья, общероссийской выборке [165].

Результаты нашего исследования подтверждают зависимость выраженности анатомических компонентов от половой принадлежности и соматического типа [18, 63].

По данным литературы компонентный состав тела у подростков различных регионов России имеет особенности [172]. В Саратовской области значения жировой массы у подростков выше, чем в других регионах, а у подростков г. Санкт-Петербурга регистрируются значения скелетно-мышечной массы ниже, чем у обследованных нами подростков [182], что обуславливает необходимость создания региональных баз данных морфометрических показателей, определяющих соматотип детей и подростков.

Таблица. 31. Сравнение значений СММ и %СММ у обследованных здоровых подростков с нормами общероссийской выборки (2014)

Возраст	СММ (кг)		%СММ	
	Здоровые подростки	Общероссийская выборка (2014) 25-75 центили *	Здоровые подростки	Общероссийская выборка (2014) 25-75 центили *
Мальчики				
13 лет	24,1±0,5	18,6-24,3	47,1±1,1	40,9-50,1
14 лет	26,0±0,4	21,8-27,7	47,3±1,0	42,5-51,7
15 лет	29,2±0,6	24,7-30,4	48,5±0,8	43,2-52,2
16 лет	32,5±0,5	26,7-32,1	47,9±0,8	43,1-51,7
Девочки				
12 лет	16,8±0,2	12,1-16,1	37,3±0,6	29,3-35,9
13 лет	20,2±0,3	13,7-18,0	38,8±0,8	30,5-37,3
14 лет	20,7±0,4	15,0-19,4	38,1±0,8	31,2-38,2
15 лет	23,0±0,4	16,3-20,7	39,9±0,8	31,9-39,0

* Центили ИМТ по данным Центров здоровья, общероссийская выборка (Руднев С.Г. с соавт., 2014).

Для определения «соматического портрета» подростков с СВД трех типов проводились соматометрия, соматотипирование и биоимпедансометрия мальчиков и девочек подросткового возраста с СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типов.

В результате соматотипирования подростков с СВД ваготонического типа выявлено преобладание лиц МиС (мальчики – 36,6%; девочки – 15,8%) и МиМеС типов (мальчики – 30,0%; девочки – 36,8%), что подтверждает данные антропометрии. Значения ДТ (мальчики – 163,0±2,7 см; девочки – 158,8±1,9 см), МТ (мальчики – 47,5±2,4 кг; девочки – 43,8±1,6 кг), ИМТ (мальчики – 17,3±0,8; девочки – 18,7±0,9) в этой группе подростков ниже, чем в группах здоровых подростков и подростков с другими типами СВД. Значения ИМТ в данной группе подростков соответствуют значениям 25 центиля и ниже [165, 239], что свидетельствует о склонности к дефициту массы тела в соответствии с рекомендациями ВОЗ [292].

При оценке компонентного состава тела у подростков с СВД ваготонического типа выявлены наименьшие значения жировых складок, обхватов, костных диаметров по сравнению с другими группами подростков, что соответствует данным литературных источников [197] и подтверждается результатами соматотипирования и биоимпедансометрии.

При анализе степени выраженности жировой массы выявлено преобладание лиц МиМеК (мальчики – 50,0%; девочки – 44,8%) и МиК типа (мальчики – 10%; девочки – 28,9%). Значения ЖМ и %ЖМ по данным БИ в этой группе в среднем составляют у мальчиков – $7,5 \pm 1,1$ кг и $15,0 \pm 1,2\%$; у девочек – $11,4 \pm 1,4$ кг и $22,4 \pm 1,5\%$, что соответствует 10-50 центиллю [165].

При СВД ваготонического типа мышечная масса у подростков характеризуется преобладанием МиМеМ (у мальчиков – 43,3%; у девочек – 39,5%) и МиМ типов (у мальчиков – 23,4%; у девочек – 26,3%). Значения СММ и %СММ у мальчиков – $24,7 \pm 1,0$ кг и $56,5 \pm 1,7\%$; у девочек – $18,5 \pm 0,4$ кг и $42,0 \pm 1,2\%$. В сравнении с данными С.Г. Руднева с соавт. [165] значения СММ у подростков ваготоническим типом СВД соответствуют норме, при этом среднее значение % СММ находится выше 75 центиля, что говорит о преобладании СММ по отношению к низкому проценту жировой массы.

При ваготоническом типе СВД чаще встречаются мальчики и девочки с МиМеО типа (мальчики – 33,3%; девочки – 34,2%).

При анализе ПУВ у подростков с СВД ваготонического типа установлено, что в этой группе чаще встречаются лица МиМеМб типа (мальчики – 33,3%; у девочки – 31,6%).

Для мальчиков и девочек с СВД смешанного типа, как правило, характерны промежуточные значения антропометрических и биоимпедансных показателей относительно подростков ваготонического и симпатикотонического типа СВД. При этом соматотип и антропометрические показатели подростков смешанного типа незначительно отличаются от группы здоровых подростков, что затрудняет дифференцировку подростков этих двух групп.

При смешанном типе СВД выявлен высокий процент представителей МеС типа (мальчики – 32,5% и девочки – 32,5%), что соответствует средним значениям длины и массы тела (мальчики – 164,0±2,3 см; 51,6±2,1 кг; девочки – 157,4±1,7 см; 45,1±1,6 кг). Значения ИМТ у мальчиков составляет 22,5±0,7; а у девочек – 22,0±0,5, что соответствует 75 центиллю [165, 293]. Таким образом, значения ИМТ у подростков при смешанном типе СВД несколько выше по сравнению со здоровыми подростками.

При оценке жирового компонента у подростков смешанного типа СВД выявлено преобладание лиц МиМеК типа (мальчики – 37,5%; девочки – 42,5%). По результатам БИ средние значения показателей ЖМ и %ЖМ равны у мальчиков 15,1±1,3 кг и 23,5±1,6%; у девочек – 16,1±1,0 кг и 27,6±1,0 %, что согласно общероссийской выборке находится в диапазоне 50-75 центиля [165].

Мышечная масса у подростков с СВД смешанного типа характеризуется высоким процентом мальчиков МеМаС типа (30,0%), и девочек МиМеС типа (30,0%) и МеМаС типа (30,0%). Средние значения показателей СММ и %СММ у мальчиков (27,5±0,6 кг и 45,9±1,4%) лежат в области 50 центиля; а у девочек – 20,8±0,4 кг; 37,1±0,8%, лежат в интервале 50-75 центиля [165].

При СВД смешанного типа костный компонент характеризуется преобладанием лиц МеО типа (мальчики – 32,5%; девочки – 37,5%).

При анализе ПУВ наблюдается высокий процент мальчиков МиМеМб типа (45,0%), и девочек МеМб и МеМаМб типов (30,0%; 27,5%).

Самые высокие значения всех исследованных антропометрических и биоимпедансных показателей выявлены в группе подростков с СВД симпатикотонического типа по сравнению с группами обследованных подростков.

Среди подростков с СВД симпатикотонического типа чаще всего встречаются представители МеМаС (мальчики – 27,1%; девочки – 33,3%) и МаС типа (мальчики – 22,9%; девочки – 30,0%), что соответствует данным литературы [5, 51, 198]. Также в группе мальчиков с СВД симпатикотонического типа выявлены представители МеГС типа (2,1%).

Данные соматотипирования подтверждаются высокими значениями габаритных показателей длины и массы тела (мальчики – $168,1 \pm 1,5$ см; $74,4 \pm 2,4$ кг; девочки – $163,8 \pm 1,4$ см; $69,7 \pm 2,6$ кг) и значениями ИМТ (мальчики – $26,2 \pm 0,6$; девочки – $26,2 \pm 1,0$). Полученные значения подтверждают данные литературы [159] и соответствует избыточной массе тела по классификации ВОЗ [292].

При оценке жировой массы выявлено, что для подростков с СВД симпатикотонического типа характерно преобладание МаК (мальчики – 31,2%; девочки – 30,0%) и МеК типа (мальчики – 29,2%; девочки – 30,0%). Среди мальчиков выявлены представители МеГК типа (4,2%). Таким образом, при СВД симпатикотонического типа отмечается смещение диаграммы в сторону высоких показателей жировой массы.

По данным биоимпедансометрии значения ЖМ и %ЖМ при СВД симпатикотонического типа статистически значимо выше по сравнению с группами здоровых подростков и других типов СВД (мальчики – $22,0 \pm 1,4$ кг; $29,0 \pm 1,4\%$; девочки – $23,5 \pm 2,0$ кг; $32,9 \pm 1,6\%$) и находятся в интервале выше 75 центиля [165].

При анализе мышечной массы у подростков при симпатикотоническом типе СВД выявлено преобладание МеМаМ (у мальчиков – 29,2%; у девочек – 30,0%) и МаМ (у мальчиков – 25,0% у девочек – 20,0%). Выявлены представители МеГМ типа среди мальчиков и девочек симпатикотонического типа (2,1% и 6,7% соответственно). Наибольшие значения СММ по результатам БИ выявлены у подростков с СВД симпатикотонического типа ($29,2 \pm 0,7$ кг и $22,1 \pm 0,4$ кг). Данные значения лежат выше 75 центиля по данным Центров здоровья [165]. Относительные значения СММ при этом ниже, чем у здоровых подростков и лиц других типов СВД (мальчики – $40,0 \pm 1,1\%$; девочки – $32,7 \pm 1,2\%$) и находятся в диапазоне ниже 25 центиля [165]. Низкий процент СММ у подростков с симпатикотоническим типом СВД является тревожным фактором состояния здоровья и свидетельствует о необходимости тщательного наблюдения и коррекции режима физической нагрузки у данных подростков.

Выраженность костного компонента у подростков с СВД симпатикотонического типа характеризуется МеМаО (у мальчиков – 39,6%; у девочек – 26,7%) и МаО типами (у мальчиков – 20,8%; у девочек – 26,7%).

При анализе ПУВ у подростков с СВД симпатикотонического типа выявлен высокий процент мальчиков МеМб (43,8%) и МаМб типов (18,75%), и девочек МеМаМб (30,0%) и МаМб типов (20,0%).

По результатам комплексной оценки соматического типа определен «соматический портрет» практически здоровых мальчиков и девочек подросткового возраста и подростков, страдающих СВД ваготонического, смешанного и симпатикотонического типа.

Исследовалась взаимосвязь соматического типа подростков и типа синдрома вегетативной дисфункции. Полученное значение V-коэффициента Крамера – 0,31 ($p < 0,0001$), является статистически значимым, и указывает на наличие связи слабой степени между типом СВД и соматотипом.

Таблица 32. Корреляционная связь между антропометрическими показателями и показателями биоимпедансометрии

Показатель 1	Показатель 2	Коэффициент корреляции	Значимость различия
ОТ	МТ	0,83	$p < 0,05$
ОБ	МТ	0,91	$p < 0,05$
Соматотип ГУВ	ИМТ	0,57	$p < 0,05$
Соматотип ГУВ	ЖМ	0,7	$p < 0,05$
Сотатотип ГУВ	СММ	0,5	$p < 0,05$
Жировой компонент*	ЖМ (БИ)	0,93	$p < 0,05$
Мышечный компонент*	СММ (БИ)	0,94	$p < 0,05$
Костный компонент*	СММ	0,77	$p < 0,05$
ЖМ (БИ)	СММ (БИ)	0,78	$p < 0,05$
ИМТ	ЖМ	0,9	$p < 0,05$
ИМТ	%ЖМ	0,84	$p < 0,05$
ИМТ	СММ	0,83	$p < 0,05$
ИМТ	%СММ	0,9	$p < 0,05$

* методика соматотипирования Р.Н. Дорохов, В.Г. Петрухин (1989)

Корреляционные связи высокой степени установлены между показателями компонентов соматотипа полученными методами соматотипирования и биоимпедансометрии (табл. 32) говорят о сопоставимости этих методов и достоверности интерпретации данных о компонентном составе тела.

В связи с этим следует отметить актуальность использования метода соматотипирования для изучения компонентов соматотипа при массовых научных исследованиях. Метод биоимпедансометрии отличается удобством и быстротой оценки компонентного состава, что подтверждает целесообразность его использования в клинической практике при профилактических осмотрах.

ВЫВОДЫ

1. В результате анализа данных по габаритному уровню варьирования в группе практически здоровых подростков выявлено нормальное распределение с преобладанием лиц мезосомного типа (мальчики – 30,6%; девочки – 30,0%); в группе подростков с синдромом вегетативной дисфункции ваготонического типа чаще встречаются лица микросомного (мальчики – 36,6%; девочки – 15,8%) и микромезосомного (мальчики – 30,0%; девочки – 36,8%) типов; в группе смешанного типа – мезосомного типа (мальчики – 32,5%; девочки – 32,5%); в группе симпатикотонического типа – мезомакросомного (мальчики – 27,1%; девочки – 33,3%) и макросомного (мальчики – 22,9%; девочки – 30,0%) типов.

2. По компонентному уровню варьирования при характеристике жирового компонента среди практически здоровых подростков выявлено преобладание мальчиков микромезокорпулентного и мезокорпулентного типа (25,0% и 25,6% соответственно), девочек микромезокорпулентного и мезомакрокорпулентного типа (26,8% и 26,8% соответственно); среди подростков ваготонического типа синдрома вегетативной дисфункции – микромезокорпулентного типа (мальчики – 50,0%; девочки – 44,8%); при смешанном типе – микромезокорпулентного типа (мальчики – 37,5%; девочки – 42,5%); при симпатикотоническом типе – мезокорпулентного (мальчики – 29,2%; девочки – 30,0%) и макрокорпулентного (мальчики – 31,2%; девочки – 30,0%) типов.

3. Мышечный компонент в группе здоровых подростков характеризуется преобладанием мальчиков микромезомышечного (33,8%) типа, девочек мезомышечного и мезомакромышечного типа (28,0% и 27,4% соответственно); в группе ваготонического типа синдрома вегетативной дисфункции – микромезомышечного (мальчики – 43,3%; девочки – 39,5%) и микромышечного (мальчики – 23,4%; девочки – 26,3%) типов; в группе смешанного типа – мезомакромышечного типа (мальчики – 30,0%; девочки – 30,0%); в группе симпатикотонического типа – мезомакромышечного (мальчики – 29,2%; девочки – 30,0%) и макромышечного (мальчики – 25,0%; девочки – 20,0%) типов.

4. Костный компонент в группе здоровых подростков характеризуется нормальным распределением с преобладанием лиц мезоостного типа (мальчики – 30,6%; девочки – 28,7%); в группе ваготонического типа синдрома вегетативной дисфункции – микромезоостного типа (мальчики – 33,3%; девочки – 34,2%); в группе смешанного типа – мезоостного типа (мальчики – 32,5%; девочки – 37,5%); в группе симпатикотонического типа – мезомакроостного (мальчики – 39,6%; девочки – 26,7%) и макроостного (мальчики – 20,8%; девочки – 26,7%) типов.

5. По пропорционному уровню варьирования наибольший процент здоровых подростков составляют мальчики мезомембранального типа (29,4%), девочки микромезомембранального (26,1%) и мезомембранального (25,5%) типов; в группе подростков ваготонического типа синдрома вегетативной дисфункции – микромезомембранального типа (мальчики – 33,3%; девочки – 31,6%); в группе смешанного типа – микромезомембранального типа (45,0%) среди мальчиков и мезомембранального типа (30,0%) среди девочек; в группе симпатикотонического типа – мезомембранального типа (43,8%) среди мальчиков и мезомакроемембранального типа (30,0%) среди девочек.

6. Средние значения индекса массы тела в группе здоровых подростков составляют: у мальчиков $21,0 \pm 0,2$ и у девочек $20,5 \pm 0,2$; в группе подростков ваготонического типа СВД: у мальчиков – $17,3 \pm 0,8$; у девочек – $18,7 \pm 0,9$; смешанного типа: у мальчиков – $22,5 \pm 0,7$ и у девочек – $22,0 \pm 0,5$; симпатикотонического типа: у мальчиков – $26,2 \pm 0,6$; у девочек – $26,2 \pm 1,0$.

7. Выявлены закономерности выраженности жировой массы тела в группах здоровых подростков и подростков с различными типами синдрома вегетативной дисфункции, обследованных методом биоимпедансометрии. В группе здоровых подростков абсолютные и относительные значения жировой массы составляют у мальчиков – $10,9 \pm 0,4$ кг и $18,7 \pm 0,6\%$; у девочек – $13,7 \pm 0,4$ кг и $25,2 \pm 0,4\%$. Самые низкие значения жировой массы зарегистрированы в группе подростков при синдроме вегетативной дисфункции ваготонического типа (мальчики – $7,5 \pm 1,1$ кг и $15,0 \pm 1,2\%$; девочки – $11,4 \pm 1,4$ кг и $22,4 \pm 1,5\%$); промежуточные значения – в

группе смешанного типа (мальчики – $15,1 \pm 1,3$ кг и $23,5 \pm 1,6\%$; девочки – $16,1 \pm 1,0$ кг и $27,6 \pm 1,0$ %); самые высокие значения – в группе подростков симпатикотонического типа (мальчики – $22,0 \pm 1,4$ кг; $29,0 \pm 1,4$ %; девочки – $23,5 \pm 2,0$ кг; $32,9 \pm 1,6$ %).

8. Абсолютные и относительные значения скелетно-мышечной массы в группе здоровых подростков составляют у мальчиков – $27,9 \pm 0,4$ кг и $47,7 \pm 0,5\%$; у девочек – $20,3 \pm 0,3$ кг и $38,4 \pm 0,4\%$; в группе ваготонического типа синдрома вегетативной дисфункции у мальчиков – $24,7 \pm 1,0$ кг и $56,5 \pm 1,7\%$; у девочек – $18,5 \pm 0,4$ кг и $42,0 \pm 1,2\%$; в группе смешанного типа у мальчиков – $27,5 \pm 0,6$ кг и $45,9 \pm 1,4\%$; у девочек – $20,8 \pm 0,4$ кг и $37,1 \pm 0,8\%$; в группе симпатикотонического типа выявлены самые высокие значения скелетно-мышечной массы (мальчики – $29,2 \pm 0,7$ кг и $40,0 \pm 1,1\%$; девочки – $22,0 \pm 0,4$ кг и $32,7 \pm 1,2\%$).

Практические рекомендации

Оценку соматического типа и компонентного состава тела целесообразно включить в перечень мероприятий донозологической диагностики различных типов СВД у подростков для формирования группы риска по развитию данной патологии.

При скрининговых осмотрах целесообразно использовать алгоритм или программу для определения риска развития СВД для формирования групп риска по возникновению данной патологии.

При скрининговых осмотрах следует выявлять подростков микросомного и макросомного типов конституции, с индексом массы тела ниже 16,2 и выше 25,3 для клинического обследования и динамического наблюдения в целях раннего выявления СВД или других патологических состояний.

Метод соматотипирования целесообразно использовать при научных исследованиях, а метод биоимпедансометрии, отличающийся удобством и быстротой оценки компонентного состава тела – в клинической практике при профилактических осмотрах.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

%ЖМ – относительная жировая масса

%СММ – относительная скелетно-мышечная масса

БИ – биоимпедансный анализ

ВД – вегетативные дисфункции

ГУВ – габаритный уровень варьирования признаков

ДТ – длина тела

ЖМ – жировая масса

ИМТ – индекс массы тела

КМ – костная масса

КУВ – компонентный уровень варьирования признаков

МаС – макросомный тип

МеМаС – мезомакросомный тип

МеГС – мегалосомный тип

МеС – мезосомный тип

МиМеС – микромезосомный тип

МиС – микросомный тип

МаК – макрокорпулентный тип

МеГК – мегалокорпулентный тип

МеК – мезокорпулентный тип

МеМаК – мезомакрокорпулентный тип

МиК – микрокорпулентный тип

МиМеК – микромезокорпулентный тип

МаМ – макромышечный тип

МеГМ – мегаломышечный тип

МеМаМ – мезомакромышечный тип

МеМ – мезомышечный тип

МиМ – микромышечный тип

МиМеМ – микромезомышечный тип

МаО – макроостный тип
МеГО – мегалоостный тип
МеМаО – мезомакроостный тип
МеО – мезоостный тип
МиО – микроостный тип
МиМеО – микромезоостный тип
МаМб – макроембральный тип
МеМб – мезоембральный тип
МеГМб – мегалоембральный тип
МеМаМб – мезомакроембральный тип
МиМеб – микромезоембральный тип
МиМб – микроембральный тип
ММ – мышечная масса
МТ – масса тела
НаК – нанокорпулентный тип
НаМ – наномышечный тип
НаМб – наноембральный тип
НаО – наноостный тип
НаС – наносомный тип
ОТ/ОБ – индекс обхват талии к обхвату бедер
ПУВ – пропорционный уровень варьирования признаков
СВД – синдром вегетативной дисфункции
СММ – скелетно-мышечная масса
ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания
ССС – сердечно-сосудистая система

ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянова, И.В. Динамика некоторых соматометрических показателей у молодых жителей Северо-Востока России за период 1975-2014 гг. / И.В.Аверьянова, А.Л. Максимов, С.И. Вдовенко // Морфология. – 2016. –Т. 150, №5. – С. 58-62.
2. Акарачкова, Е.С. Синдром вегетативной дистонии у современных детей и подростков / Е.С. Акарачкова, С.В. Вершинина // Педиатрия. – 2011. – Т. 90, №6. – С. 129-136.
3. 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.
4. Алферова, О.П. Особенности клинико-функционального состояния кардиореспираторной системы у подростков: монография / О. П. Алферова, А. Я. Осин. – М.: Академия естествознания, 2014. – 143 с.
5. Аль Гальбан Нидаль, М.М. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и ее регулярного аппарата у подростков с синдромом вегетативной дистонии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.06, 14.00.09. / М.М. Аль Гальбан Нидаль, ТГМУ. – Тверь, 2003. – С. 23.
6. Альбицкий, В.Ю. Анализ деятельности и перспективы развития центров здоровья для детей / В.Ю. Альбицкий А.А. Модестов С.А. Косова // Рос. педиатрический журнал. – 2015. – Т. 18, № 1. – С. 35-40.
7. Амамчян, А.Э. Характер сосудистых реакций у подростков в норме и при нейроциркуляторной дистонии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.00.13 / Амамчян Ашот Эдуардович; КубГМА. – Краснодар, 2003. – 22 с.
8. Амлаев, К.Р. Современное состояние проблемы неравенства в здоровье (обзор) / К.Р. Амлаев, А.В. Курбатов // Профилактическая медицина. – 2012. – №1. – С. 10-15.
9. Анисимова, А.В. Проверка применимости формул для биоимпедансной оценки соматотипа по Хит-Картеру у детей и подростков в различных популяциях

/ А.В. Анисимова, Е.З. Година, С.Г. Руднев [и др.] // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2016. – № 2. – С. 28-38.

10. Антонова, О.А. Возрастная анатомия и физиология / О.А. Антонова. – М.: Высшее образование, 2006. – 192 с.

11. Анциферова, Е.С. Анализ динамики антропометрических показателей у подростков – нахимовцев за 27 лет / Е.С. Анциферова, Ю.С. Сергеев, В.М. Лагойко [и др.] // Педиатрия: из XIX в XXI век: Материалы конференции. – СПб, 2005. – С. 24–25.

12. Арпентьева, М.Р. Развивающая модель педагогического общения и здоровьесбережение / М.Р. Арпентьева // Валеология. – 2015. – № 2. – С. 69-76.

13. Артюхов, И.П. К вопросу о методологии оценки здоровья населения / И.П. Артюхов, Н.Н. Медведева, В.Г. Николаев [и др.] // Казанский мед. журнал. – 2013. – Т. 94, № 4. – С. 522-526.

14. Аршинник, С.П. К вопросу о разработке современных стандартов физического развития детей 7-11 лет Краснодарского края / С.П. Аршинник, Г.Н. Дудка, С.О. Литвиненко // Актуальные вопросы физической культуры и спорта. – 2015. – Т. 17. – С. 12-15.

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. академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225, № 1. – С. 3-7.

16. Ахмедова, Р.М. Диагностическая значимость клинических и инструментальных показателей при ожирении у детей и подростков / Р.М. Ахмедова, Л.В. Софронова, И.П. Корюкина // Пермский мед. журнал. – 2013. – Т. 30, № 4. – С. 67-73.

17. Ахмедова, Р.М. Распространенность и гендерные особенности ожирения у подростков Перми / Р.М. Ахмедова Л.В. Софронова Р.Н. Трефилов // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – № 5. – С. 37-41.

18. Ашина, М.В. Соматотипологическая характеристика жирового компонента массы тела школьников 10-15 лет / М.В. Ашина, Е.А. Артамонова, С.А. Майоров [и др.] // МедиАль. – 2011. – № 2. – С. 10.

19. Ашууров, Т.А. Антропометрические показатели детей школьного возраста г. Ташкента / Т.А. Ашууров, Ф.Х. Олимхужаев, Ф.Н. Бахадиров // Морфология. – 2006. – Т. 129. – Вып.4. – С. 15.

20. Бабцева А.Ф. Новые технологии в оценке соматотипов школьников города Благовещенска / А.Ф. Бабцева, Е.Б. Романцова, И.Н. Молчанова [и др.] // Актуальные вопросы современной педиатрии: Межрегион. сборник науч. работ с международ. участием. – Ярославль, 2012. – С. 97-99.

21. Балева, Е.С. Антропометрические предикторы сердечно-сосудистого континуума больных ишемической болезнью сердца / Е.С. Балева, О.Ю. Алешкина, И.Л. Кром // Саратовский научно-мед. журнал. – 2015. – Т. 11, № 4. – С. 520-523.

22. Баранов, А.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина. – М.: Изд-во Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.

23. Баранов, А.А. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина [и др.] – М.: Изд-во "Педиатр", 2013. – 192 с.

24. Беленков, Ю.Н. Кардиология: национальное руководство / Ю.Н. Беленков, Р.Г. Оганов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 670 с.

25. Березин, И.И. Комплексная оценка физического развития и состояния здоровья учащихся образовательных учреждений г. Самара / И.И. Березин Н.В. Русакова, И.Г. Кретьова [и др.] // Известия Самарского науч. центра РАН. – 2010. – Т. 12, № 1 (7). – С. 1802-1807.

26. Бобрищева-Пушкина, Н.Д. Физическое и психическое развитие детей и подростков как показатель состояния здоровья / Н.Д. Бобрищева-Пушкина, Л.Ю. Кузнецова, А.А. Силаев [и др.] // Практика педиатра [Электронный ресурс]. –

2008. – Март. – Режим доступа: <http://medi.ru/doc/j01080336.htm>, свободный (29.10.2015).

27. Богомолова, Е.С. Результаты мониторинга состояния здоровья школьников г. Нижнего Новгорода / Е.С. Богомолова, А.В. Леонов, С.А. Чекалова [и др.] // Научные труды VIII международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке; концепция болезней цивилизации». – М., 2007. – С. 149.

28. Бойцов, С.А. Четверть века в поисках оптимальных путей профилактики неинфекционных заболеваний и новые задачи на будущее (К 25-летию юбилею образования Государственного научно-исследовательского центра профилактической медицины) / С.А. Бойцов, Р.Г. Оганов // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. – 2013. – № 4, Т. 9. – С. 348-353.

29. Бритов, А.Н. Психосоциальные факторы в оценке общественного здоровья по результатам популяционного многоцентрового исследования / А.Н. Бритов, Н.А. Елисеева, А.Д. Деев [и др.] // Профилактическая медицина. – 2012. – №1. – С. 4-9.

30. Букавнева, Н.С. Соматотипы больных, страдающих ожирением и сопутствующей сердечно-сосудистой патологией. Клинико-антропологические связи / Н.С. Букавнева, А.Л. Поздняков, Д.Б. Никитюк // Вопросы питания. – 2008. – № 4, Т.77. – С. 40-46.

31. Бунак, В.В. Антропометрия: практ. курс. / В.В. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 367 с.

32. Вартанова, О.Т. Характеристика выраженности жировой массы тела у мужчин, больных псориазом / О.Т. Вартанова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2012. – Т. 1, № 2 (2). – С. 55-56.

33. Василенок, А.В. Кардиогемодинамические характеристики и особенности метаболических процессов у детей и подростков с синдромом соединительнотканной дисплазии сердца: автореф. дис. ... канд. мед.наук: 14.01.08 / Василенок Александр Васильевич; РостГМУ. – Ростов н/Д, 2010. – 26 с.

34. Васильев, С.В. Основы возрастной и конституциональной антропологии / С.В. Васильев. – М.: Изд-во РОУ, 1996. – 216 с.

35. Вейн, А.М. Вегетативная дистония / А.М. Вейн, Н.А. Яковлев, Т.А. Слюсарь. – М., 1996. – 373 с.
36. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / А.М. Вейн. – М.: Наука, 2000. – 623 с.
37. Винник, Ю.Ю. Анатомо-антропометрическая характеристика клинического течения хронического уретрогенного простатита: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.03.01, 14.01.10 / Винник Юрий Юрьевич; КрасГМУ. – Красноярск, 2013. – 42 с.
38. Воронина, Е.Н. Диагностика и коррекция нарушений физического развития у детей с хронической патологией дыхательной и пищеварительной систем: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08 / Воронина Евгения Николаевна; СамГМУ. – Самара, 2015. – 24 с.
39. Воронина, Е.Н. Региональные нормативы оценки и динамика физического развития детей школьного возраста г. Самара / Е.Н. Воронина, Д.В. Печуров // Аспирантский вестник Поволжья. – 2013. – № 1, Ч. 2. – С. 82-85.
40. Воцинская, Н.В. Особенности становления морфологических и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы здоровых детей в возрасте от 1 месяца до 6 лет по данным эхокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Воцинская, Наталья Викторовна; РостГМУ. – Ростов н/Д, 1996. – 24 с.
41. Гаврюшин, М.Ю. Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса / М.Ю. Гаврюшин, И.И. Березин, О.В. Сазонова // Казанский мед. журнал. – 2016. – Т. 97, № 4. – С. 629-633.
42. Гайворонский, И.В. Индивидуальная анатомическая изменчивость: историко-методологические аспекты изучения / И.В. Гайворонский, С.Е. Байбаков // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – Т.1, №1. – 2008. – С. 62-69.
43. Гайворонский, И.В. Конституциональные особенности возрастных изменений минеральной плотности костной ткани у взрослых женщин республики Карелия / И.В. Гайворонский, И.Г. Пашкова, Л.А. Алексина //

Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 11. Медицина. – 2015. – № 3. – С. 131-137.

44. Галимзянов, Х.М. Предиктивно-превентивная и персонифицированная медицина как новая отрасль здравоохранения и ее перспективы / Х.М. Галимзянов, Н.Н. Тризно, Ю.М. Лопухин [и др.] // Астраханский мед. журнал. – 2013. – Т. 8, № 1. – С. 64-70.

45. Галкина, Т.Н. Антропометрические и соматометрические особенности лиц юношеского возраста в Пензенском регионе: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Галкина Татьяна Нестеровна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2008. – 22 с.

46. Гаттаров, Р.У. Нервно-мышечная и кардиореспираторная системы студентов 3-х медицинских групп здоровья с обычной и повышенной двигательной активностью / Р.У. Гаттаров // Вестник ЮУрГУ. – 2007. – № 16. – С. 108–115.

47. Глазунов, И.С. Организация программ профилактики неинфекционных заболеваний на уровне региона / И.С. Глазунов, И.М. Соловьева, Е.В. Усова // Профилактическая медицина. – 2012. – № 6. – С. 11-19.

48. Гречкина, Л.И. Характеристика показателей физического развития подростков – уроженцев Магадана / Л.И. Гречкина, В.О. Карандашева // Сибирский мед. журнал (Иркутск). – 2013. – № 3 (118). – С. 91-94.

49. Гурбо, Т. Сравнительный анализ некоторых методов определения компонентов состава тела детей / Т. Гурбо, Т. Юримьяэ, Я. Юримьяэ // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. – 2009. – № 2. – С. 29-36.

50. Гурьева, А.Б. Половые особенности компонентного состава тела и биоимпедансных параметров у студентов медицинского института СВФУ / А.Б. Гурьева, В.А. Алексеева, П.Г. Петрова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-5. – С. 929-932.

51. Гурьева, Ю.Ю. Прогностические критерии развития артериальной гипертензии и ее профилактика у детей школьного возраста с вегетативной дисфункцией: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Гурьева Юлия Юрьевна; Смоленская ГМА. – Смоленск, 2008. – 135 с.

52. Джанаева, Э.Ф. Современные возможности донозологической диагностики сердечно-сосудистой патологии / Э.Ф. Джанаева, Г.Н. Шеметова, Н.Б. Захарова // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2012. – № 4. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=6763>, свободный (29.10.2015).

53. Додонова, Л.П. Эффективность физической подготовки студентов, имеющих различные соматотипы, с учетом направленности педагогического процесса / Л.П. Додонова, В.В. Шмер // Теория и практика физической культуры. – 2012. – № 3. – С. 19-26.

54. Дорохина, Л.В. Анализ отношения к вопросам питания студенток с различными соматотипами / Л.В. Дорохина, С.Д. Орехов, О.А. Балбатун // Актуальные вопросы экспериментальной и клинической медицины: белорусско-украин. сб. науч. работ. – Гродно: ГрГМУ, 2014. – С. 39-51.

55. Дорохов, Р.Н. Возрастные изменения антропометрических признаков у школьников в педагогическом аспекте / Р.Н. Дорохов, Л.В. Королева // Известия Смоленского гос. университета. – 2014. – № 3 (27). – С. 286-293.

56. Дорохов, Р.Н. Исследования в спортивной антропологии / Р.Н. Дорохов // Здоровье для всех: материалы III Международ. науч.-практ. конф. – Пинск: ПолесГУ, 2011. – С. 68-72.

57. Дорохов, Р.Н. Место конституциологии в спорте / Р.Н. Дорохов, В.Н. Чернова // Теория и практика физической культуры. – 2010. – №12. – С. 39-42.

58. Дорохов, Р.Н. Методика соматотипирования детей и подростков / Р.Н. Дорохов, В.Г. Петрухин // Медико-педагогические аспекты подготовки юных спортсменов. – Смоленск, 1989. – С. 4-14.

59. Дорохов, Р.Н. Основы соматодиагностики детей и подростков / Р.Н. Дорохов. – Смоленск, 2015. – 176 с.

60. Дранковцев, О.А. Компонентный состав тела и уровень артериального давления у школьников с разным статусом питания / О.А. Дранковцев, В.Б. Максименко, А.В. Гулин // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2013. – № 5. – С. 130-139.

61. Дьяченко, В.Г. Руководство по социальной педиатрии / В.Г. Дьяченко, М.Ф. Рзынкина, Л.В. Солохина. – Хабаровск: Изд-во ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010. – 112 с.
62. Емельянчик, Е.Ю. Влияние активного двигательного режима на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции у дошкольников / Е. Ю. Емельянчик // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2003. – № 2. – С. 4-9.
63. Ермакова, И.В. 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.
64. Жданова, Л.А. Прогнозирование и ранняя диагностика нарушений здоровья подростков 15-17 лет с учетом успешности их обучения: пособие для врачей / Л.А. Жданова, О.М. Филькина, Т.Г. Шанина [и др.]. – М., 1995. – 12 с.
65. Жуков, С.В. Прогнозирование риска формирования функциональных отклонений у подростков / С.В. Жуков, О.И. Синявская, Ю.Е. Степанова [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – №10. – С. 660-664.
66. Журавлёва, И.В. Отношение к здоровью индивида и общества / И.В. Журавлёва; Ин-т социологии РАН. – М.: Наука, 2006. – 238 с.
67. Загородников, А.Г. Влияние конституциональных особенностей организма на адаптационные возможности и успешность обучения курсантов военного вуза / А.Г. Загородников, А.В. Апчел, Д.М. Уховский [и др.] // Вестник Российской военно-медицин. академии. – 2016. – № 1 (53). – С. 215-220.
68. Змеев, С.А. Соматотипологические особенности лучевой анатомии щитовидной железы у детей и подростков 8-15 лет: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.01; 14.01.13 / Змеев Сергей Анатольевич; ВолгГМУ. – Волгоград, 2011. – 21 с.
69. Зорина, Е.В. Возможности прогнозирования изменений величины артериального давления в зависимости от соматотипа у мужчин с артериальной гипертонией I–II стадии / Е.В. Зорина, М.М. Петрова, Л.А. Мудрова [и др.] //

Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2014. – № 4. – С. 19-23.

70. Зрячкин, Н.И. О необходимости создания региональных стандартов физического развития детей раннего возраста / Н.И. Зрячкин, Т.В. Елизарова // Астраханский мед. журнал. – 2013. – С. 117-121.

71. Исаева, О.Н. К физиологическому обоснованию системы донозологического индивидуального контроля / О.Н. Исаева, А.Г. Черникова, Р.М. Баевский // Вестник Рос. университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2014. – № 1. – С. 5-10.

72. Исмагилов, М.Ф. Вегетативная конституция, нарушения равновесия вегетативной нервной системы, синдром вегетативной дисфункции / М.Ф. Исмагилов // Неврологический вестник. – 2014. – № 4. – С. 91-96.

73. Исмаилов, С.И. К вопросу о факторах, влияющих на нормальный рост и развитие детей в постнатальном периоде / С.И. Исмаилов, Ю.М. Урманова, У.Х. Мавлонов [и др.] // Международ. эндокринологический журнал. – 2011. – № 6 (38). – С. 83-88.

74. Кавтасенкова, О.В. Особенности формирования кардиогемодинамики у подростков с артериальными гипертензиями в зависимости от варианта психосоматического развития: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Кавтасенкова Ольга Владимировна; РостГМУ. – Ростов н/Д, 2006. – 23 с.

75. Казакова, Г.Н. Особенности физического развития студенческой молодежи (девушек) на рубеже XX-XXI веков / Г.Н. Казакова, С.В. Штейнердт, В.Г. Николаев [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2012. – № 3. – С.26-31.

76. Калмыкова, А.С. Малые сердечные аномалии и синдром вегетативной дисфункции у детей / А.С. Калмыкова, Н.В. Ткачева, Н.В. Зарытовская // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 9-11.

77. Калмыкова, Е.М. Характеристика уровня физического здоровья и физической подготовленности студентов-медиков в зависимости от соматотипа /

Е.М. Калмыкова, Е.В. Харламов // Мед. вестник Юга России. – 2011. – № 4. – С. 33-38.

78. Калюжный, Е.А. Особенности физического развития сельских школьников в современных условиях / Е.А. Калюжный, Ю.Г. Кузмичев, В.Н. Крылов [и др.] // Пед.-психологические и мед.-биологические проблемы физ. культуры и спорта. – 2014. – № 2 (31). – С.21-32.

79. Камалов, К.Г. Показатели физического развития мальчиков 11-17 лет, проживающих в различных эколого-географических зонах республики Дагестан / К.Г. Камалов, С.А. Абусуев, Э.Р. Солтаханов // Гигиена и санитария. – 2014. – №3. – С. 68-71.

80. Каракозова, Е.А. Возрастные и конституциональные особенности анатомии матки девушек 17-24 лет по данным УЗИ / Е.А. Каракозова, И.В. Санькова, Т.Е. Овсеенко // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-15373>, свободный (07.12.2015).

81. Кардиоваскулярная патология. Национальные рекомендации // Приложение 2 к журналу "Кардиоваскулярная терапия и профилактика". – М.: ВНОК, 2011. – 64 с.

82. Кислицына, О.А. Здоровье детей – богатство нации: тенденции, факторы риска, стратегии сбережения / О.А. Кислицына. – М.: МАКС Пресс, 2011. – 268 с.

83. Клещина, Ю.В. Состояние здоровья современных школьников и перспективы его укрепления / Ю.В. Клещина // Рос. педиатр. журн. – 2009. – № 3. – С.48-51.

84. Ключкова, С.В. Анатомо-антропометрическая характеристика женщин зрелого возраста / С.В. Ключкова, Н.К. Акыева, Д.Б. Никитюк // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14, №1. – С. 9-13.

85. Козлова, Л.В. К дискуссии по теме «Нейроциркуляторная дистония у детей и подростков — болезнь или пограничное состояние?» / Л.В. Козлова // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 105-106.

86. Койносов, А.П. Влияние сомато-биологических особенностей жителей Среднего Приобья на развитие и течение болезней кожи: дисс. ...докт. мед. наук: 14.03.01 / Койносов Александр Петрович; ТГМУ. – Тюмень, 2015. – 340 с.

87. Колокольцев, М.М. Характеристика физического развития студентов-юношей с учетом типологических особенностей их конституции / М.М. Колокольцев // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 10. – С. 309-314.

88. Кондрашев, А.В. Характеристика анатомических компонентов соматотипа у жителей Юга России в возрастном аспекте / А.В. Кондрашев, В.В. Соколов, Е.В. Чаплыгина [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2008. – № 2. – С. 33-34.

89. Кондрашов, Н.А. Применение индивидуально-типологического подхода в физическом воспитании младших школьников // Н.А. Кондрашов, Л.П. Додонова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2013. – № 5. – С. 47.

90. Коновалова, М.В. Исследование энерготрат покоя и состава тела у детей и подростков с онкологическими заболеваниями: непрямая калориметрия и биоимпедансный анализ / М.В. Коновалова, С.Г. Руднев, Г.Я. Цейтлин [и др.] // Онкогематология. – 2014. – №1. – С. 25-34.

91. Кононец, И.Е. Физическое развитие подростков 14-16 лет в городской и сельской местности / И.Е. Кононец, А.М. Адаева, Ч.К. Уралиева // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. – 2012. – Т. 12, № 2. – С. 81-85.

92. Корнетов, Н.А. Депрессивные расстройства и суицидальность при избыточной массе тела / Н.А. Корнетов, О.А. Ярош // Неврологический вестник. – 2011. – Т. XLIII, № 4. – С. 75-84.

93. Корнетов, Н.А. Тревожные и депрессивные нарушения при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки в зависимости от морфофенотипа конституции пациентов / Н.А. Корнетов, Т.А. Загимова, Э.И. Белобородова [и др.] // Справочник врача общей практики. – 2014. – № 2. – С. 52-57.

94. Корниенко, Н.А. Соматотипологические закономерности анатомического строения правого предсердия: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.01 / Корниенко Наталья Александровна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2012. – 93 с.

95. Кочелаевская, И.Е. Соматотипологические особенности физического развития девушек 18-19 лет / И.Е. Кочелаевская, Л.В. Музурова, Е.В. Колесова [и др.] // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2014. – Т. 4, № 3. – С. 188.

96. Краева, Н.В. Интегральная составляющая вариабельности сердечного ритма при артериальной гипертензии у детей подросткового возраста / Н.В. Краева, В.И. Макарова, А.И. Макаров // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2014. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/116-12585>, свободный (29.10.2015).

97. Крикун, Е.Н. Изменчивость морфофункциональных показателей организма человека под влиянием неблагоприятных эколого-биологических факторов: автореф. дисс. ...докт. мед. наук: 14.00.02, 03.00.14 / Крикун Евгений Николаевич; РУДН. – М., 2006. – 40 с.

98. Крукович, Е.В. Динамическое наблюдение за ростом и развитием подростков в условиях г. Владивостока / Е.В. Крукович, О.В. Подкаура, А.Я. Осин // В мире научных открытий. – 2012. – № 2.2 (26). – С. 167 – 182.

99. Крукович, Е.В. Особенности функции внешнего дыхания у подростков Приморского края / Е.В. Крукович, В.Н. Лучанинова, М.М. Цветкова // Бюл. физиологии и патологии дыхания. – 2004. – Вып. 19. – С. 55 – 59.

100. Кузмичев, Ю.Г. Информативность региональных и международных стандартов оценки длины и массы тела детей и подростков / Ю.Г. Кузмичев, Е.С. Богомолова, Е.А. Калюжный [и др.] // Медицинский альманах. – 2015. – № 2 (37). – С. 83-86.

101. Кульба, С.Н. Особенности индекса массы тела у школьников Ростовской области / С.Н. Кульба, В.Б. Войнов, Е.Н. Пожарская [и др.] // Валеология. – 2014. – № 4. – С. 62-69.

102. Курочкин, А.А. Нейроциркуляторная дистония у детей и подростков — болезнь или пограничное состояние? / А.А. Курочкин, А.Ф. Виноградов, В.В. Аникин [и др.] // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 96-98.
103. Кучиева, М.Б. Закономерности анатомической изменчивости щитовидной железы у лиц 17-30 лет различных соматических типов: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.01 / Кучиева Маргарита Борисовна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2012. – 115 с.
104. Кучма, В.Р. Охрана здоровья детей и подростков в национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы / В.Р. Кучма // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – № 1(3). – С. 4-9.
105. Кушнир, С.М. К вопросу о нейроциркуляторной дистонии у детей и подростков / С.М. Кушнир // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 106-108.
106. Латфуллин, И.А. Нейроциркуляторная дистония: диагноз или синдром? / И.А. Латфуллин // Кардиология. – 2008. – №4. – С. 59-61.
107. Лебедева-Несевря, Н.А. Социология здоровья / Н.А. Лебедева-Несевря, С.С. Гордеева; Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2011. – 238 с.
108. Леонтьева, И.В. Проблема артериальной гипертензии у детей и подростков / И.В. Леонтьева // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. – 2006. – № 5. – С.7-18.
109. Леошек, М.В. Частота встречаемости соматотипов девушек 17-19 лет / М.В. Леошек, О.В. Коннова, Е.В. Бондарева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, № 2. – С. 248.
110. Лечебная физкультура при синдроме вегетативной дисфункции у детей и подростков: учеб. пособие / сост.: Н.М. Попова, Е.В. Харламов. – Ростов н/Д: изд-во РостГМУ, 2013. – 81 с.
111. Лучанинова, В.Н. Функциональные особенности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, их вегетативной регуляции у здоровых юношей 15–20 лет / В.Н. Лучанинова, М.М. Цветкова, Э.В. Лучанинов // Подросток, проблемы роста и развития: Материалы V региональн. конф. – Владивосток, 2007. – С. 131–137.

112. Мазурин, А.В. Пропедевтика детских болезней / А.В. Мазурин, И.М. Воронцов. – СПб: Фолиант. – 2009. – 1008 с.

113. Маколкин, В.И. Нейроциркуляторная дистония: миф или реальность? / В.И. Маколкин // Кардиология. – 2008. – №4. – С. 62-65.

114. Мальцев, С.В. Роль факторов риска развития гипертонической болезни в формировании кардиогемодинамических отношений у детей с артериальными дистониями: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Мальцев Станислав Викторович; РостГМУ. – Ростов н/Д, 2006. – 28 с.

115. Мальцева, Е.А. Особенности внешнего дыхания и состояния сердечно-сосудистой системы у здоровых лиц юношеского возраста: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 03.03.01 / Мальцева Елена Александровна; ЧГМА. – Красноярск, 2011. – 22 с.

116. Мартинчик, А.Н. Ретроспективная оценка антропометрических показателей детей России в 1994-2012 гг. по новым стандартам ВОЗ / А.Н. Мартинчик, А.К. Батулин, Э.Э. Кешабянц [и др.] // Педиатрия. – 2015. – Т. 94, № 1. – С.156-160.

117. Медведков, В.Д. Здоровье детей, проживающих на экологически неблагоприятных территориях / В.Д. Медведков // Педагогико-психологические проблемы ФКиС. – 2010. – № 2 (Вып. 15). – С. 68-72.

118. Мельник, В.А. Половозрастная динамика антропометрических показателей и типов телосложения у городских школьников в период полового созревания / В.А. Мельник, С.Н. Мельник // Проблемы здоровья и экологии. – 2016. – № 1 (47). – С. 55-59.

119. Микилев, Ф.Ф. Психометрическая оценка симптомов и клиническая динамика шизофрении в зависимости от конституционально-морфологического типа больных / Ф.Ф. Микилев, Е.Г. Корнетова, О.А. Лобачева // Бюллетень сибирской медицины. – 2016. – №2, Т. 15. – С. 58-64.

120. Мирошкин, Д.Г. Особенности морфофункционального развития организма подростков 14-15 лет разных соматотипов в зависимости от экологических условий проживания / Д.Г. Мирошкин // Педагогико-

психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2011. – № 4 (21). – С. 188-193.

121. Михайлова С.В. Характеристика компонентного состава тела студентов / С.В. Михайлова, Ю.Г. Кузмичев, Н.В. Жулин [и др.] / Теория. Практика. Инновации. – 2016. – № 12. – С. 104-110.

122. Модестов, А.А. Современные тенденции заболеваемости болезнями органов дыхания детского населения Российской Федерации / А.А. Модестов, О.Г. Сокович, Р.Н. Терлецкая // Сиб. мед. обозрение. – 2008. – №6. – С.3-8.

123. Намазова-Баранова, Л.С. Заболеваемость детей в возрасте от 5 до 15 лет в Российской Федерации / Л.С. Намазова-Баранова, В.Р. Кучма, А.Г. Ильин [и др.] // Медицин. совет. – 2014. – № 1. – С. 6-10.

124. Негашева, М.А. Системный анализ общей конституции человека / М.А. Негашева // Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. – 2009. – № 1. – С. 3-8.

125. Нежкина, Н.Н. Характеристика физического развития и физической подготовленности студентов 16 – 17 лет в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса / Н. Н. Нежкина, О. В. Кулигин, Ю. В. Чистякова // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 5 (89). – С. 25–30.

126. Неудахин, Е.В. К вопросу о вегетативных расстройствах у детей (в порядке дискуссии по поводу проблем, затронутых в статье А.А. Курочкина с соавт.: «Нейроциркуляторная дистония у детей и подростков – болезнь или пограничное состояние?») / Е.В. Неудахин // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 101-103.

127. Никитюк, Б.А. Факторы роста и морфофункционального созревания организма / Б.А. Никитюк. – М.: Наука, 1978. – 123 с.

128. Никитюк, Д.Б. Роль антропометрического метода в оценке физического развития детей и подростков в норме и патологии / Д.Б. Никитюк, Т.Ш. Миннибаев, С.В. Ключкова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2014. – Т. 3, № 3. – С.9-14.

129. Никитюк, Д.Б. Антропометрическая характеристика физического статуса женщин зрелого возраста / Д.Б. Никитюк, С.В. Ключкова, Е.А. Рожкова [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4, №1. – С. 9-14.

130. Никитюк, Д.Б. Антропометрический метод и клиническая медицина / Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, Р.М. Хайруллин [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2013. – Т. 2, № 2 (6). – С. 10-14.

131. Никитюк, Д.Б. Конституционально-анатомическая характеристика женщин зрелого возраста / Д.Б. Никитюк, В.Н. Николенко, С.В. Ключкова [и др.] // Морфология. – 2015. – Т. 148, № 6. – С. 83-87.

132. Николаев, В.Г. Антропологическое обследование в клинической практике / В.Г. Николаев, Н.Н. Николаева, Л.В. Синдеева [и др.]. – Красноярск: Версо, 2007. – 172 с.

133. Николаев, В.Г. Использование интегративной антропологии в клинической практике / В.Г. Николаев, Н.Н. Николаева, Н.Н. Медведева // Материалы Международ. научно-практической конференции, посвященной 80-летию проф. Б.А. Никитюка. – М.: РГУФКСМиТ, 2013. – С. 21-23.

134. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов / Д.В.Николаев, С.Г. Руднев // Спортивная медицина: наука и практика. – 2012. – №2. – С. 29-36.

135. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская [и др.]. – М.: Наука, 2009. – 392 с.

136. Николенко, В.Н. Новый подход к оценке антропометрических исследований при соматотипологической диагностике мужчин, больных инфарктом миокарда / В.Н. Николенко, Т.В. Головачёва, Н.С. Якимова // Саратовский науч.-мед. журнал. – 2008. – Т. 4, № 2. – С. 47-51.

137. Николенко, В.Н. Отечественная конституциональная анатомия в аспекте персонифицированной медицины / В.Н. Николенко, Д.Б. Никитюк, С.В. Чава // Сеченовский вестник. – 2013. – Вып. 4(1). – С. 37–43.

138. Нор-Аревян, К.А. Характеристика анатомических компонентов соматотипа здоровых беременных женщин юношеского и первого периода

зрелого возраста – жителей Юга России и страдающих поздним гестозом: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Нор-Аревян Ксения Александровна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2003. – 18 с.

139. Одиног, А.А. Социально-педагогическая гибкость как условие развития психофизических качеств студентов с учетом соматотипов / А.А. Одиног, Л.П. Додонова // Теория и практика физической культуры. – 2013. – №10. – С. 104.

140. Ожева, Р.Ш. Оценка факторов и состояния здоровья детей и подростков республики Адыгея / Р.Ш. Ожева // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 1. – С. 102-104.

141. Олейник, Е.А. Сравнительный анализ компонентного состава тела у спортсменок различных конституциональных типов / Е.А. Олейник // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 3 (121). – С. 97-101.

142. Осипов, Д.П. Закономерности анатомической изменчивости компонентов соматотипа детей с эпилепсией / Д.П. Осипов // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2012. – Том 1, № 1. – С. 56-58.

143. Павлова, А.В. Клинико-функциональные особенности вегетативной дистонии у подростков 13-15 лет с дисгармоничным физическим развитием: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Павлова Ангелина Владимировна; СГМА. – Смоленск, 2009. – 170 с.

144. Панков, Д.Д. К вопросу о дефиниции терминов «нейроциркуляторная дистония» и «пограничные состояния» / Д.Д. Панков, А.Г. Румянцев // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 98-100.

145. Панюков, М.В. Исследование морфо-функциональных признаков физического развития и физической работоспособности у студентов-спортсменов и спортсменов-профессионалов / М.В. Панюков, Л.Б. Андропова, В.П. Плотников [и др.] // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2010. – № 11 (83). – С. 19-22.

146. Парвулюсова, М.Ю. Возрастная динамика клинических и инструментальных проявлений синдрома вегетативных дисфункций у детей и

подростков: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Парвулюсова Майя Юрьевна; СГМУ. – Архангельск, 2005. – 22 с.

147. Паренкова, И.А. Физическое и половое развитие детей и подростков в условиях йоддефицита и экологического неблагополучия (обзор литературы) / И.А. Паренкова, В.Ф. Коколина, С.И. Паренков [и др.] // Верхневолжский медицинский журнал. – 2010. – Т. 8, №4. – С. 49-53.

148. Перегонцева, О.С. Возможности малоинвазивной биоимпедансометрии при заболеваниях органов брюшной полости / О.С. Перегонцева, А.В. Борсуков, А.В. Мамошин [и др.] // Вестник новых мед. технологий. – 2013. – Т. 20, № 1. – С. 129-131.

149. Перепелкин, А.И. Сравнительный компьютерный плантографический анализ стоп девушек различных расовых групп / А.И. Перепелкин, А.И. Краюшкин, Е.С. Атрощенко // Научные исследования и разработки 2016. IX Международ. науч.-практич. конф. [Электронный ресурс]. – М.: Изд-во «Олимп», 2016. – С. 905-909. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/59410684.pdf>, свободный (19.05.2016).

150. Пикалов, М.А. Оценка морфофункционального состояния кисти у лиц женского пола юношеского возраста с различными соматотипами / М.А. Пикалов, А.А. Краюшкин, А.Б. Доронин // European Science. – 2016. – № 3 (13). – С. 91-92.

151. Подкаура, О.В. Лонгитудинальное наблюдение состояния здоровья подростков г. Владивостока: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.08 / Подкаура Оксана Владимировна; ВГМУ. – Владивосток, 2011. – 25 с.

152. Подригало, Л.В. Применение донозологической диагностики для профилактики заболеваний детей, подростков и молодежи / Л.В. Подригало // Здоровье для всех: материалы VI Международ. науч.-практич. конф. – Пинск: ПолесГУ, 2015. – С.158-162.

153. Подростковая медицина: рук-во для врачей / Под ред. Л.И. Левиной, А.М. Куликова. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.

154. Политыко, Ю.Е. Анатомические компоненты соматотипа младших школьников как основа разработки здоровьесберегающих технологий: автореф.

дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Политыко Юрий Евгеньевич; СПбГПМА. – СПб, 2009. – 26 с.

155. Полякова, М.В. Состояние здоровья детей организованных коллективов Владивостока / М.В. Полякова, В.Г. Смогунов // Здоровье. Мед. экология. Наука. – 2014. – Т. 58, № 4. – С. 100-102.

156. Прасолова, О.В. Показатели роста и развития, как маркеры безопасности среды для учащихся инновационных образовательных учреждений / О.В. Прасолова, Л.И. Губарева // Вектор науки ТГУ. – 2012. – № 1. – С. 40-42.

157. Прищепа, И.М. Возрастная анатомия и физиология / И.М. Прищепа. – Минск: Новое знание, 2006. – 416 с.

158. Пыльцина, Н.Ю. Скрининг и оптимизирование диспансеризации подростков с миопией / Н.Ю. Пыльцина, Г.И. Должич // Российский биомедицин. журнал. – 2006. – Т.7, ст. 46. – С.460-472.

159. Ракицкая, Е.В. Клинико-патогенетические особенности состояния здоровья подростков с синдромом вегетативной дисфункции: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.01.08 / Ракицкая Елена Викторовна; ДВГМУ. – Хабаровск, 2014. – 48 с.

160. Ракицкая, Е.В. Синдром вегетативной дисфункции, как интегральный фактор формирования кардиоваскулярной и эндокринной патологии подростков. Клинико-патогенетические основы программы профилактики / Е.В. Ракицкая, Р.В. Учакина, В.К. Козлов // Якутский мед. журнал. – 2013. – № 3. – С. 26-31.

161. Родионов, В.А. Физическое развитие сельских школьников в различных эколого-биогеохимических зонах / В.А. Родионов, Н.А. Матвеева, Н.Н. Емельянова [и др.] // Здоровье детей на территориях эколого-биогеохимического риска. – Чебоксары, 2006. – С.88-95.

162. Романенко, А.А. Маркеры в оценке физического здоровья представителей юношеского возраста / А.А. Романенко, С.Н. Деревцова, М.М. Петрова [и др.] // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2015. – № 3. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19597>, свободный (25.05.2016).

163. Романова, Т.А. Роль медико-социальных факторов в формировании здоровья детей подросткового возраста и пути совершенствования профилактической помощи: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.00.09 / Романова Татьяна Алексеевна; БелГУ. – Белгород, 2008. – 53 с.

164. Руднев, С.Г. Биоимпедансное исследование состава тела населения России / С.Г. Руднев, Н.П. Соболева, С.А. Стерликов [и др.] – М.: РИО ЦНИИОИЗ, 2014. – 493 с.

165. Руднев, С.Г. Нутритивный статус и состав тела больных туберкулёзом / С.Г. Руднев, Г.Н. Можокина, Е.М. Богородская [и др.] // Материалы седьмой междунаро. научной школы «Наука и инновации – 2012». – Йошкар-Ола: МарГУ, 2012. – С. 210-215.

166. Рыкалина, Е.Б. Закономерности изменчивости тотальных размеров тела школьников в возрасте 12-18 лет / Е.Б. Рыкалина, И.А. Чехонацкий, Г.А. Лукина // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2012. – Т. 2, № 11. – С. 888.

167. Савельев, Б.П. Функциональные параметры системы дыхания у детей и подростков: руководство для врачей / Б.П. Савельев, И.С. Ширяева. – М.: Медицина, 2001. – 232 с.

168. Сависько, А.А. Липидный спектр плазмы крови и мембран эритроцитов детей с различными типами нейроциркуляторной дистонии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09, 03.00.04 / Сависько Алексей Алексеевич; РостГМУ. – Ростов н/Д, 1994. – 27 с.

169. Сависько, А.А. Эпидемиологический мониторинг и медико-генетические основы формирования здоровья детей участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.00.09 / Сависько Алексей Алексеевич; МНИИ педиатрии и детской хирургии Минздрава РФ. – Москва, 2008. – 39 с.

170. Садыкова, Д.И. Факторы риска возникновения эссенциальной артериальной гипертензии у детей и подростков / Д.И. Садыкова, Е.В. Сергеева,

Л.Р. Азизова // Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии: Материалы IX Российского конгресса. – Москва, 2010. – С. 151.

171. Салова, М.Н. Состояние здоровья детей 9–11 лет с последствиями перинатальных гипоксических поражений центральной нервной системы с учетом типа их психосоматической конституции: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / М.Н. Салова Марина Николаевна; ИВГМА. – Иваново, 2009. – 28 с.

172. Саттаров, А.Э. Компонентный состав массы тела в популяции подростков и юношей разных экологических зон / А. Э. Саттаров, Р. К. Калматов, Т. М. Тулекеев // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 62–69.

173. Саттаров, А.Э. Соматотипологическая и соматометрическая характеристика подростков Алайской долины и г. Ош / А.Э. Саттаров // Математическое моделирование в области клеточной биологии, биохимии и биофизики. Материалы науч.-практич. internet-конференции [Электронный ресурс]. – 2014. – С. 146-151. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22894890>, свободный (25.05.2016).

174. Сафоницева, О.Г. Задачи развития научной платформы медицинской науки «профилактическая среда»: технологические решения / О.Г. Сафоницева, С.А. Мартыничик // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 3. – С. 102-106.

175. Свинцова, С.Э. Алгоритм индивидуализации комплексного лечения больных с нейроциркуляторной дистонией на реабилитационном этапе: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.05 / Свинцова Светлана Эрнестовна; РязГМУ. – Рязань, 2006. – 160 с.

176. Селятицкая, В.Г. Функциональное состояние гипофизарно-тиреоидной системы и его связь с психическим здоровьем у подростков / В.Г. Селятицкая, О.И. Кузьминова, Т.И. Рябиченко [и др.] // Инновационные технологии в педиатрии и детской хирургии: Материалы IX Российского конгресса. – Москва, 2010. – С. 290.

177. Серeda, Ю.В. Нейроциркуляторная дисфункция у детей: проблемы трактовки и диагностики / Ю.В. Серeda, Н.П. Шабалов // Рос. семейный врач. – 1999. – № 4. – С. 16-22.

178. Сидоренко, Г.И. Нейроциркуляторная дистония / Г.И. Сидоренко // Кардиология. – 2003. – Т. 43, № 10. – С. 93-97.

179. Сикоренко, Т.М. Соматотипологические закономерности телосложения у детей 8 – 15 лет в норме и при сколиозе: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.01 / Сикоренко Татьяна Михайловна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2011. – 20 с.

180. Синдеева, Л.В. Антропометрические и биоимпедансометрические показатели – маркеры физического здоровья женского населения / Л.В. Синдеева, М.М. Петрова, В.Г. Николаев [и др.] // Современные проблемы науки и образования [Электронный ресурс]. – 2015. – № 5. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21638>, свободный (20.04.2015).

181. Скуратович, М.Н. Методика занятий по физическому воспитанию в вузе со студентами специальной медицинской группы с различными вариантами вегетативной дисфункции: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Скуратович Марина Николаевна; СибГУФК. – Омск, 2006. – 24 с.

182. Соболева, Н.П. Биоимпедансный скрининг населения России в центрах здоровья: распространенность избыточной массы тела и ожирения / Н.П. Соболева, С.Г. Руднев, Д.В. Николаев [и др.] // Рос. мед. журнал. – 2014. – № 4. – С. 4-13.

183. Соколова, Н.Г. Особенности анатомических компонентов соматотипа детей периода второго детства в норме и при возрастных функциональных изменениях сердца: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Соколова Наталья Глебовна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2006. – 113 с.

184. Сокольская, Т.И. Возрастные изменения массы тела и ее парциальных компонентов лиц мужского пола, проживающих в условиях промышленного города / Т.И. Сокольская, А.В. Гулин // Валеология. – 2015. – № 1. – 50-53.

185. Сокольская, Т.И. Гендерно-возрастные особенности компонентного состава массы тела жителей экологически неблагоприятного региона на отдельных этапах постнатального онтогенеза / Т.И. Сокольская. – Наука и современность. – 2011. – № 13-1. – С. 208-214.

186. Спицын, В.А. Ассоциации трех полиморфных генов: TGFB1, IGF1 и IGF2 с заболеваемостью идиопатическим сколиозом, а также с особенностями телосложения и темпами скелетного созревания у детей и подростков / В.А. Спицын, М.П. Райгородская, И.И. Рыжков [и др.] // Вестник Московского Университета. Серия 23: Антропология. – 2012. – №3. – С. 121-128.

187. Справочник по формулированию клинического диагноза болезней нервной системы / Под ред. В.Н. Штока, О.С. Левина. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2006. – 520 с.

188. Старчик, Д. А. Биоимпедансный анализ содержания мышечного компонента сомы у женщин зрелого и пожилого возрастов разных конституциональных групп и соматотипов / Д. А. Старчик, Д. Б. Никитюк, Е. А. Рожкова // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2016. – Т. 5, № 2. – С. 52-55.

189. Стафеев, В.Ф. Актуальные направления первичной и вторичной профилактики среди школьников на современном этапе / В.Ф. Стафеев, Г.В. Васильева, А.Г. Трегубова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – Т. 17, № 4. – С. 40-43.

190. Стогний, О.М. Возрастные и конституциональные особенности женщин зрелого возраста с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями позвоночника: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Стогний Ольга Михайловна; Тюменский ГМУ. – Тюмень, 2015. – 23 с.

191. Сухарева, Л.М. Динамика заболеваемости московских школьников в процессе получения основного общего образования / Л.М. Сухарева, Л.С. Намазова-Баранова, И.К. Рапопорт [и др.] // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – № 3. – С. 18-26.

192. Сухатерина, Н.А. Новые маркёры нутритивного статуса при артериальной гипертензии и хронической обструктивной болезни легких

/ Н.А. Сухатерина, И.С. Шпагин, О.Н. Герасименко // Медицина и образование в Сибири. – 2015. – № 6. – С. 23.

193. Тамбовцева, Р.В. Взаимосвязь аэробной и анаэробной производительности с ростом костной, мышечной и жировой тканей у школьников 7–17 лет / Р.В. Тамбовцева // Вестник спортивной науки. – 2011. – № 5. – С. 29-34.

194. Тараканова, Т.Д. Возрастные особенности морфофункциональных показателей сердечно-сосудистой системы у здоровых детей 7-14 лет: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Тараканова Татьяна Дмитриевна; РостГМУ. – Ростов н/Д, 1990. – 26 с.

195. Татанова, Д.В. Оценка состояния здоровья юношей при первичной постановке на воинский учет / Д.В. Татанова, М.Ф. Рзянкина // Рос. педиатр. журнал. – 2012. – № 1. – С. 43–46.

196. Творогова, Т.М. Артериальная гипотония у детей и подростков / Т.М. Творогова, Н.А. Коровина // Рус. мед. журнал. – 2007. – №21. – С. 1519-1524.

197. Теплякова, Е.Д. Особенности становления кардиогемодинамических отношений у детей с НЦД в зависимости от соматотипа в возрасте 10–14 лет: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Теплякова Елена Дмитриевна; РостГМУ. – Ростов н/Д, 2000. – 30 с.

198. Тимофеева, Е.П. Вегето-сосудистая дистония у подростков крупного мегаполиса Сибири / Е.П. Тимофеева, Т.В. Карцева, Т.И. Рябиченко [и др.] // ScientificWorld. – 2011. – Т. 23, №2. – С. 42-46.

199. Третьякова, Н.В. Качество здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций: теория и технологии обеспечения: монография / Н.В. Третьякова, В.А. Федоров. – Екатеринбург: Изд-во РГППУ, 2014. – 208 с.

200. Трушкина, И.В. Состояние сердечно-сосудистой системы у детей и подростков с ожирением и артериальной гипертензией / И.В. Трушкина, И.В. Леонтьева // Рос. вестник перинатологии и педиатрии. – 2011. – № 4. – С. 47-56.

201. Тутельян, В.А. Использование метода комплексной антропометрии в клинической практике для оценки физического развития и пищевого статуса

здорового и больного человека: учебно-метод. пособие / В.А. Тутельян, М.Г. Гаппаров, А.К. Батулин [и др.]. – М.: Арес, 2008. – 48 с.

202. Тутельян, В.А. Особенности физического развития женщин старческого возраста и периода долгожительства / В.А. Тутельян, А.Н. Разумов, Д.Б. Никитюк [и др.]. – Журнал анатомии и гистопатологии. – 2016. – Т. 5, № 1. – С. 9-14.

203. Фефелова, В.В. Особенности потребления макронутриентов и энергии у девушек разных соматотипов с различным содержанием жирового, мышечного и костного компонентов тела / В.В. Фефелова, Ю.А. Фефелова, Т.П. Колоскова [и др.]. – Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 2. – С. 24-30.

204. Филатова, О.В. Особенности взаимосвязи параметров физического и полового развития подростков Барнаула / О.В. Филатова, Е.В. Харченко // *Acta Biologica Sibirica*. – 2015. – №3-4. – С. 7-23.

205. Фомченкова, А.А. Конституциональные особенности лиц юношеского, зрелого и пожилого возраста - жителей Камчатского края / А.А. Фомченкова, А.И. Краюшкин, Е.Д. Лютая // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2014. – №27. – С. 107-113.

206. Харламов, Е.В. Влияние лечебной гимнастики на функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у студентов-медиков различных соматотипов, страдающих нефроптозом / Е.В. Харламов, Л.Ф. Сафонова, В.П. Чумакова // *Медицин. вестник Юга России*. – 2010. – № 1. – С. 21-23.

207. Харламов, Е.В. Конституционально-типологические закономерности взаимоотношения морфологических маркеров у лиц юношеского и первого периода зрелого возраста: автореф. дис. ... док. мед. наук: 14.00.02 / Харламов Евгений Васильевич; ВолгГМУ. – Волгоград, 2008. – 40с.

208. Ходасевич, Э.Т. Санаторно-курортное лечение функциональной кардиопатии как проявления синдрома соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы у детей, имеющих отягощенный преморбидный фон: автореф.

дис. ... канд. мед. наук: 14.00.51 / Ходасевич Эльмира Тальгатовна; НИЦКиР. – Сочи, 2009. – 23 с.

209. Хорьяков, В.А. Оценка физического развития юных спортсменов с традиционных и современных позиций / В.А. Хорьяков // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2012. – № 12. – С. 140-143.

210. Хрущева, Ю.В. Верификация и описание возрастной изменчивости биоимпедансных оценок основного обмена / Ю.В. Хрущева, А.Д. Зубенко, Е.С. Чедия [и др.] // Сб. тр. науч.-практ. конф. «Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы». – Москва, 2009. – С. 353-357.

211. Царегородцева, Л.В. Дискуссионные вопросы синдрома вегетативной дистонии у детей / Царегородцева Л. В. // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 103-105.

212. Царегородцева, Л.В. Синдром вегетативной дистонии у детей / Л.В. Царегородцева, Е.В. Мурашко, С.О. Ключников // «Авторские лекции по педиатрии». РГМУ. Под общей редакцией В.Ф. Дёмина, С.О. Ключникова. [Электронный ресурс]. – 2005. – Том 4. – Режим доступа: <http://www.medvuz.com/med1808/t4/10.php>, свободный (20.04.2015).

213. Цатурян, Л.Д. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы организма детей с учетом их конституциональных особенностей: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 13.00.13.; 14.00.09 / Цатурян Людмила Дмитриевна; РУДН. – Ставрополь, 2004. – 24 с.

214. Чазова, И.Е. Результаты реализации программы по борьбе с артериальной гипертензией в России в 2002-2012 годах / И.Е. Чазова, Е.В. Ощепкова // Терапевтический архив. – 2013. – №1. – С. 4-10.

215. Чаплыгина, Е.В. Значения линейных параметров печени в связи с типом телосложения обследуемых лиц / Е.В. Чаплыгина, А.С. Губарь // Мед. вестник Северного Кавказа. – 2014. – Т. 9, № 4 (36). – С. 356-359.

216. Чаплыгина, Е.В. Соматотипологические закономерности анатомической изменчивости печени и желчного пузыря у людей юношеского и

первого периода зрелого возраста: дис. ... док. мед. наук: 14.00.02 / Чаплыгина Елена Викторовна; ВолгГМУ. – Волгоград, 2009. – 197 с.

217. Чеботарева, Ю.Ю. Механизмы формирования синдрома поликистозных яичников в периоде полового созревания, клиническое течение, профилактика и лечение / Ю.Ю. Чеботарева // Международ. эндокринологический журнал [Электронный ресурс]. – 2011. – № 6 (38). – Режим доступа: <http://www.mif-ua.com/archive/article/22554>, свободный (08.02.2016).

218. Шатрова, О.В. Особенности внутриутробного развития и функционального состояния плода у женщин разных соматотипов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.02 / Шатрова Ольга Валерьевна; КрасГМА.– Красноярск, 2004. – 26 с.

219. Шахлина, Л.Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки / Л.Г. Шахлина. – К.: Наук. думка, 2001. – 336 с.

220. Шварков, С.Б. Современная концепция о вегетативных расстройствах и их классификация / С.Б. Шварков // Педиатрия. – 2003. – №2. – С. 108-109.

221. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. – Ижевск: изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 285 с.

222. Шубочкина, Е.И. Социально-гигиеническая характеристика здоровья подростков / Е.И. Шубочкина, С.С. Молчанова, А.В. Куликова [и др.] // Материалы IX съезда педиатров России "Детское здравоохранение России: стратегия развития". – Москва, 2001. – С. 656.

223. Шулутко, Б.И. Вчера, завтра и сегодня реальной медицины / Б.И. Шулутко // Новые С.-Петербур. лечеб. ведомости. – 2011. – № 4 (58). – С. 75-81.

224. Щеплягина, Л.А. Морфофункциональные особенности подросткового возраста / Л. А. Щеплягина, А. Г. Ильин, И. В. Звезда [и др.] // Рос. педиат. журн. – 1999. – № 2. – С. 31-36.

225. Эфендиева, Г.Т. Синдром вегетососудистой дистонии у подростков: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.09 / Эфендиева Гюльбаджи Тельмановна; СтГМА. – Ставрополь, 2006. – 137 с.

226. Якубовский, Д.А. Уровни физического состояния женщин 25-35 лет различного соматотипа / Д.А. Якубовский, Р.Э. Зимницкая // *Веснік Магілёўскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя А.А. Куляшова. Серыя С. Псіхалага-педагагічныя навукі: педагогіка, псіхалогія, методыка.* – 2016. – № 2 (48). – С. 90-98.

227. Ямпольская, Ю.А. Морфофункциональное развитие женщины в школьные годы (вторая половина XX века, Москва) / Ямпольская Ю.А. // *Вестник антропологии.* – 2015. – № 2 (30). – С. 32-47.

228. Adhikari, A. Anthropometric and somatotype characteristics of emigrant canadian women living in Canada / A. Adhikari // *American J. of Sports Science. Special Issue: Kinanthropometry.* – 2016. – Vol. 4, № 1-1. – P. 22-26.

229. Bastien, M. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease / M. Bastien, P. Poirier, I. Lemieux, J.-P Després [et al.] // *Progress in Cardiovascular Disease.* – 2014. – Vol. 56, I.4. –P. 369–381.

230. Baxter-Jones, A.D. Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass / A.D. Baxter-Jones, R.A. Faulkner, M.R. Forwood [et al.] // *J. Bone Miner. Res.* – 2011. – № 26 (8). – P. 1729–1739.

231. Bernardi, L. Methods of investigation for cardiac autonomic dysfunction in human research studies / L. Bernardi, V. Spallone, M. Stevens, et al. // *Diabetes/Metabolism Research and Reviews.* – 2011. – V. 27, I. 7. – P. 654-664.

232. Bogin, B.A. Leg length, body proportion, and health: a review with a note on beauty / B.A. Bogin, M.I. Varela-Silva // *J. Environ. Res. Public Health.* – 2010. – № 7 (3). – P. 1047–1075.

233. Bucheit, M. Habitual activity, physical fitness and heart rate variability in preadolescents / M. Bucheit // *Int. J. Sports Med.* – 2007. – V. 28, № 3. – P. 204-210.

234. Clark, E.M. Association Between Components of Body Composition and Scoliosis: A Prospective Cohort Study Reporting Differences Identifiable Before the Onset of Scoliosis / E.M. Clark, H.J. Taylor, I. Harding, и др // *J. of Bone and Mineral Research.* – 2014. – V. 29, I. 8. – P. 1729-1936.

235. Camarneiro, J.M. Body composition estimatives by anthropometry, bioelectrical impedance and deuterium oxide dilution in obese adolescents /

J.M. Camarneiro, J.S.C. Júnior, L.A.D. Ciampo [et al.] // Food and Nutrition Sciences. – 2013. – № 4. – P. 9-17.

236. Cândido, A.P.C. Anthropometric methods for obesity screening in schoolchildren; the Ouro Preto Study / A.P.C. Cândido, J.P.S. Alostá, C.T. Oliveira [et al.] // Nutr. Hosp. – 2012. – V. 27(1). – P. 146-153.

237. Chen, M. Muscle mass reference standard for sarcopenia using bioelectrical impedance analysis / M. Chen, J. Sun, H. Bai [et al.] // Asian J. Gerontol Geriatr. – 2015. – V. 10. – P. 16–21.

238. Chowdhury, Sh. Waist to hip ratio versus obesity severity in predicting cardiometabolic risk in children / Sh. Chowdhury, S. Juarez, J. Carter, M. Henshaw // J Am Coll. Cardiol. – 2016. – V. 67(13 S). – P. 1991.

239. Cole, T.J. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity / T.J. Cole, T. Lobstein // Pediatric Obesity. – 2012. – V.7, № 4. – P. 284-294.

240. Currie, C. Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey / C. Currie, C. Zanotti, A. Morgan [et al.]. – Copenhagen: WHO, 2012. – 252 p.

241. Demerath, E.W. Significant associations of age, menopausal status and lifestyle factors with visceral adiposity in African-American and European-American women / E.W. Demerath, N.I. Rogers, D. Reed [et al.] // Ann. Hum. Biol. – 2011. – V. 38 (3). – P. 247-256.

242. Deurenberg, P. Bodymass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas / P. Deurenberg, J.A. Weststrate, J.C. Seidell // British Journal of Nutrition. – 1991. – V. 65, №2. – P. 105–114.

243. Dingli, P. Waist-hip-ratio a better indicator of risk of myocardial infarction than BMI in a Mediterranean Southern European population / P. Dingli, R. Attard, C.J.M. Doggen, J. Vassallo [et al.] // EAS 2015 Glasgow: 83rd EAS Congress, March 22-25, 2015 [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: <http://doc.utwente.nl/93748/>, свободный (08.11.2015).

244. Ellis, K.J. Body composition of a young, multiethnic female population / K.J. Ellis, S.A. Abrams, W.W. Wong // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 1997. – V. 65, №3. – P. 724–731.

245. Faria, F.R. Body fat equations and electrical bioimpedance values in prediction of cardiovascular risk factors in eutrophic and overweight adolescents / F.R. Faria, E.R. Faria, R.S. Cecon [et al.] // *International J. of Endocrinology* [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.hindawi.com/journals/ije/2013/501638/abs/>, свободный (08.11.2015).

246. Felciano, R.M. Predictive systems biology approach to broad-spectrum, host-directed drug target discovery in infectious diseases / R.M. Felciano, S. Bavari, D.R. Richards // *Proc. Symp. Biocomput.* – 2013. – Vol. 2, № 4. – P. 17–28.

247. Fett, C.A. Body composition and somatotype in overweight and obese women pre- and post-circuit training or jogging / C.A. Fett, W.Ch.R. Fett, S.R. Oyama [et al.] // *Rev. Bras. Med. Esporte*. – 2006. – Vol. 12, № 1. – P. 39e–43e.

248. Frisancho, A.R. Relative leg length as a biological marker to trace the developmental history of individuals and populations: growth delay and increased body fat / A.R. Frisancho // *Am. J. Hum. Biol.* – 2007. – Vol. 19 (5). – P. 703-710.

249. Gådin, K.G. A possible contributor to the high prevalence of girls reporting psychological symptoms compared with boys in grade nine? / K.G. Gådin, A. Hammarström // *European J. of Public Health*. – 2005. – Vol. 15(4). – P. 380-385.

250. Gopinath, B. Adiposity adversely influences quality of life among adolescents / B. Gopinath, L.A. Baur, G. Burlutsky [et al.] // *J. of Adolescent Health*. – 2013. – V. 52, I. 5. – P. 649-653.

251. Granell, R. Effects of BMI, Fat Mass, and Lean Mass on Asthma in Childhood: A Mendelian Randomization Study / R. Granell, A.J. Henderson, D.M. Evans [et al.] // *PLoS Med* [Электронный ресурс]. – 2014. – № 11(7). – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001669>, свободный (20.04.2015).

252. Gutiérrez, R. Relation between the body composition and the sports practice in teenagers / R. Gutiérrez, L. Aldea, M. Cavia Mdel [et al.] // *Nutricion Hospitalaria*. – 2015. – V. 32(1). – P. 336-345.

253. Hagner-Derengowska, M. Body structure and composition of Canoeists and Kayakers: Analysis of junior and teenage polish national canoeing team / M. Hagner-Derengowska, W. Hagner, I.Z. Zubrzycki [et al.] // *Biology of Sport*. – 2014. – V. 31(4). – P. 323-326.

254. Haverkort, E.B. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition in surgical and oncological patients: a systematic review / E.B. Haverkort, P.L.M. Reijven, J.M. Binnekade [et al.] // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2015. – V. 69. – P. 3-13.

255. Janssen, I. Estimation of skeletal muscle mass by bioelectrical impedance analysis / I. Janssen, S.B. Heymsfield, R.N. Baumgartner [et al.] // *J. of Applied Physiology*. – 2000. – V.89, №2. – P.465-471.

256. Klimek-Piotrowska, W. Anthropometry and body composition of adolescents in Cracow, Poland / W. Klimek-Piotrowska, M. Koziej, M.K. Hołda [et al.] // *PLoS ONE* [Электронный ресурс]. – 2015. – № 10(3). – Режим доступа:<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0122274>, свободный (20.04.2015).

257. Krachler, B. BMI and an anthropometry-based estimate of fat mass percentage are both valid discriminators of cardiometabolic risk: A comparison with DXA and bioimpedance / B. Krachler, E. Völgyi, K. Savonen [et al.] // *Journal of Obesity*. – 2013. – V. 1. – P. 1-14.

258. Kwagyan, J. Obesity and cardiovascular diseases in a high-risk population: evidence-based approach to CHD risk reduction / J. Kwagyan, T.M. Retta, M. Ketete [et al.] // *Ethn. Dis*. – 2015. – V. 25(2). – P. 208-213.

259. Kyle, U.G. Body composition during growth in children: limitations and perspectives of bioelectrical impedance analysis / U.G. Kyle, C.P. Earthman, C. Pichard [et al.] // *European J. of Clinical Nutrition*. – 2015. – V. 69 (12). – P. 1298-1305.

260. Lee, S.J. Changes in fat and skeletal muscle with exercise training in obese adolescents: Comparison of whole-body MRI and dual energy X-ray absorptiometry / S.J. Lee, J.L. Kuk // *Obesity a Research J.* – 2013. – V. 21, I. 10. – P. 2063-2071.

261. Marks, P. Body Composition differences by assessment methods such as DEXA, hydrostatic, bio-impedance, and skin fold / P. Marks, M. Van Meel, J. Robinson [et al.] // *International J. of Exercise Science: Conference Proceedings* [Электронный ресурс]. – 2015. – Vol. 8, I. 3. – Режим доступа: <http://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol8/iss3/39/>, свободный (20.04.2016).

262. Martín-Matillas, M. Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league / M. Martín-Matillasab, D. Valadésc, E. Hernández-Hernández [et al.] // *J. of Sports Sciences.* – 2014. – V. 32, I. 2. – P. 137-148.

263. Marwaha, R.K. Bone mineral content has stronger association with lean mass than fat mass among Indian urban adolescents / R.K. Marwaha, M.K. Garg, K. Bhadra [et al.] // *Indian J. Endocrinol Metab.* – 2015. – V. 19(5). – P. 608-615.

264. Matiegka, J. The testing of physical efficiency / J. Matiegka // *Am. J. Phys. Anthropology.* – 1921. – V. 4, №3. – P. 223-230.

265. Mathias, Ch.J. Autonomic failure: A textbook of clinical disorders of the autonomic nervous system, 5th edition / Ch.J. Mathias, Sr.R. Bannister. – Editors Oxford: Oxford University Press, 2013. – 592 p.

266. Mc Carthy, H.D. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents / H.D. McCarthy, D. Samani-Radia, S.A. Jebb [et al.] // *Pediatric Obesity.* – 2014. – V. 9, I. 4. – P. 249-259.

267. Mendis, Sh. Global status report on noncommunicable diseases 2014 / Sh. Mendis. – Geneva: WHO, 2014. – 14 p.

268. Morhman, D.E. Cardiovascular physiology / D.E. Morhman, L.J. Heller. – McGraw-Hill, 2006. – 256 p.

269. Nadeau, K.J. Childhood obesity and cardiovascular disease: links and prevention strategies / K.J. Nadeau, D.M. Maahs, S.R. Daniels [et al.] // *Nature Reviews Cardiology.* – 2011. – №8. – P. 513-525.

270. Nawarycz, T. Evaluation of the first and second components of somatotype using bioelectric impedance analysis / T. Nawarycz, L. Ostrowska-Nawarycz // Proc. of XI Intern. conf. on electrical bioimpedance. – Oslo, 2001. – P. 349-352.

271. NIH Consensus Statement. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. December 12—14, 1994. Nutrition. 1996; 12 (11—12): 749—62.

272. Opstoel, K. Anthropometric characteristics, physical fitness and motor coordination of 9 to 11 year old children participating in a wide range of sports / K. Opstoel, J. Pion, M. Elferink-Gemser // PLoS ONE [Электронный ресурс]. – 2015. – № 10 (5). – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=101371/journal.pone.0126282>, свободный (20.04.2015).

273. Pasco, J.A. Prevalence of Obesity and the Relationship between the Body Mass Index and Body Fat: Cross-Sectional, Population-Based Data / JA Pasco, GC Nicholson, SL Brennan [et al.] // PLoS ONE [Электронный ресурс]. – 2012. –V. 7(1). – Режим доступа: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0029580> свободный (20.09.2016).

274. Perroni, F. Anthropometric and somatotype characteristics of young soccer players: differences among categories, sub-categories and playing position / F. Perroni, M. Vetrano, G. Camolese [et al.] // J. of Strength & Conditioning Research. – 2015. – V. 29, I. 8. – P. 2097-2104.

275. Quinlan, J.R. Learning decision tree classifiers / J. R. Quinlan // ACM Computing Surveys. – 1996. – Vol. 28(1). – P. 71-72.

276. Rivas, L.G. Composición corporal y somatotipo en triatletas universitarios / L.G. Rivas, J. Mielgo-Ayuso, A. Norte-Navarro [et al.] // Nutr Hosp. – 2015. – № 32 (2). – P. 799-807.

277. Scheffler, C. The change of skeletal robustness of 6–12 years old children in Brandenburg (Germany) – Comparison of body composition 1999–2009 / C. Scheffler // *Anthropologischer Anzeiger*. – 2011. – Vol. 68 (2). – P. 153–165.

278. Siervogel, R.M. Puberty and Body Composition / R.M. Siervogel, E.W. Demerath, C. Schubert [et al.] // *Hormone Research*. – 2003. – Vol. 60, № 1. – P. 36-45.

279. Slaughter, M.H. Skinfold equations for estimations of body fatness in children and youth / M.H. Slaughter, T.G. Lohman, R.A. Boileau [et al.] // *Human Biology*. – 1988. – Vol. 60, №5. – P. 709-723.

280. Spahillari, A. The association of lean and fat mass with all-cause mortality in older adults: The Cardiovascular Health Study / A. Spahillaria, K.J. Mukamal, C. DeFilippic [et al.] // *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0939475316301016>, свободный (20.09.2016).

281. Stewart, A.D. Body composition in sport, exercise and health / A.D. Stewart, L. Sutton. – L.: Routledge, 2012. – 232 p.

282. Tambovtseva, R.V. Age and constitutional features in the forming of posture in children 7 to 14 years of age / R.V. Tambovtseva, T.V. Panasiuk // *Morfologija*. – 2000. – Vol. 118(4). – P. 87-90.

283. Tian, Y. Autonomic function responses to training: Correlation with body composition changes / Y. Tian, C. Huang, Z. He [et al.] // *Physiology & Behavior*. – 2015. – V. 151. – P. 308-313.

284. Tompuri, T.T. Assessment of body composition by dual-energy X-ray absorptiometry, bioimpedance analysis and anthropometrics in children: the Physical Activity and Nutrition in Children study / T.T. Tompuri, T.A. Lakka, M. Hakulinen [et al.] // *Clinical Physiology and Functional Imaging*. – 2015. – V. 35, I. 1. – P. 21-33.

285. Torres-Unda, J. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players / J. Torres-Unda, I. Zarrasquin, J. Gil // *J. of Sports Sciences*. – 2013. – I. 2. – P. 196-203.

286. Van Dijk, A.E. Measuring Cardiac Autonomic Nervous System (ANS) Activity in Children/ A.E. van Dijk, R. van Lien, M. van Eijsden [et al.] // *J. of Visualized Experiments* [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3667644/>, свободный (08.11.2015).

287. Wan, Ch.S. Bioelectrical impedance analysis to estimate body composition, and change in adiposity, in overweight and obese adolescents: comparison with dual-energy x-ray absorptiometry / Ch.S. Wan, L.C. Ward, J. Halim [et al.] // *BMC Pediatrics* [Электронный ресурс]. – 2011. – V. 1. – Режим доступа: <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/14/249/>, свободный (08.11.2015).

288. Wang, Y. Altered cardiac autonomic nervous function in depression / Y. Wang, X. Zhao, A. O'Neil [et al.] // *BMC Psychiatry* [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1471-244X-13-187.pdf>, свободный (17.11.2015).

289. Westenberg, M.A. Mixed-method identifications / M.A. Westenberg, J.B.T.M. Roerdink // *Automatic Diatom Identification* / J.M.H. du Buf, M.M. Bayer [et al.]. – Singapore: World Scientific, 2002. – P. 245–257.

290. Weststrate, J.A. Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat percentage from total body density or skinfold-thickness measurements / J.A. Weststrate, P. Deurenberg // *American J. of Clinical Nutrition*. – 1989. – V. 50, № 5. – P. 1104–1115.

291. WHO, A global brief on hypertension control [Электронный ресурс]. – Geneva: WHO, 2013. – Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/79059/1/WHO_DCO_WHD_2013.2_eng.pdf?ua=1, свободный (06.11.2015).

292. WHO, Child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-forheight and body mass index-for-age: methods and development [Электронный ресурс]. – Geneva: WHO, 2006. – Режим доступа: http://www.who.int/childgrowth/standards/Technical_report.pdf?ua=1, свободный (08.08.2016).

293. WHO, Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies / WHO Expert Consultation // Lancet. – 2004. – V. 363. – P. 157-163.

294. WHO, Global action plan for the prevention and control of NCDs 2013-2020 [Электронный ресурс]. – Geneva: WHO, 2013. – Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf?ua=1, свободный (06.11.2015).

295. WHO, Global atlas on cardiovascular disease prevention and control [Электронный ресурс]. – Geneva: WHO, 2011. – Режим доступа: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241564373_eng.pdf?ua=1, свободный (06.11.2015).

296. WHO, Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical report series 854. – Geneva: WHO, 1995. – 452 p.

297. WHO, Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation, Geneva, 8-11 December 2008 [Электронный ресурс]. – Geneva: WHO, 2011. – Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44583/1/9789241501491_eng.pdf, свободный (08.11.2015).

298. Zalesin, K.C. Impact of Obesity on Cardiovascular Disease / K.C. Zalesin, B.A. Franklin, W.M. Miller [et al.] // Medical Clinics of North America. – 2011. – V. 95, I. 5. – P. 919-937.

299. Zhang, H.-L. Gender differences and age-related changes in body fat mass in Tibetan children and teenagers: an analysis by the bioelectrical impedance method / H.-L. Zhang, F. Qiang, L. Wen-Hui [et al.] // J. of Pediatric Endocrinology and Metabolism. – 2015. – V. 28, I. 1-2. – P. 87-92.