

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН
И МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БИОЛОГИЧЕСКОГО ВОЗРАСТА
ШКОЛЬНИКОВ ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ**

Выпускная квалификационная работа магистранта
по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование
магистерская программа Информационные технологии в образовании
заочной формы обучения, группы 02041662
Казаковой Ирины Викторовны

Научный руководитель
к.б.н., доцент
Погребняк Т.А.

Рецензент
к.б.н.,
Гаркавая Д.И.

БЕЛГОРОД 2019 год

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Биологический возраст, как возраст развития человека	7
1.1 Понятие биологического возраста человека	7
1.2 Критерии определения и показатели зрелости	11
биологического возраста	11
1.3 Факторы, влияющие на рост и развитие школьников.....	14
1.4 Методы определения биологического возраста	16
2 Закономерности роста и развития подросткового организма	18
2.1 Особенности физического развития детей и подростков	18
2.2 Акселерация и ретардация развития подростков	22
2.3 Влияния биологического возраста на процесс обучения	27
и развитие умственных способностей	27
2.4 Влияние режима дня на здоровье школьников.....	30
3 Экспериментальное исследование биологического возраста	35
учащихся 5-7 классов.....	35
3.1 Организация и методы исследования	35
3.2 Анализ и интерпретация результатов исследования школьников Самарской области.....	41
3.3 Анализ и интерпретация результатов исследования.....	48
Белгородских школьников	48
3.4 Сравнительный анализ показателей различных регионов	55
3.5 Программа факультатива, направленного на самооздоровление школьников по пути формирования у них мотиваций на ведение ЗОЖ	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А Методика оценки уровня физического развития школьников	69

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что календарный возраст – представляет степень старения организма и его систем. Он используется для получения средней оценки возраста обследуемой популяции, определения средних значений показателя вероятности смерти и ожидаемой продолжительности жизни. Этот объективный показатель связан с физическим течением времени и выражается в абсолютных физических его единицах. Однако, как свидетельствуют многочисленные данные, он не является достаточно объективным критерием текущего состояния здоровья и трудоспособности человека на любом этапе онтогенеза [7].

Термин «возраст» означает продолжительность периода жизни от рождения до настоящего или любого другого момента времени. А термин «анатомо-физиологический возраст» – возраст, определяемый по совокупности показателей обменных, структурных, физиологических, регуляторных процессов может не совпадать с календарным возрастом обследуемых [7]. Для их объективной оценки в настоящее время широко используется такой параметр, как биологический возраст, или возраст развития.

Это современное модельное понятие, определяемое как соответствие частных морфофункциональных параметров организма определенной средне-статистической норме, установленной для конкретной возрастно-половой этнической группы на основе большого объема данных, выявленных в результате антропометрических исследований населения. Результаты таких мониторингов показывают, что любая этническая возрастно-половая популяции характеризуется неравномерностью скорости развития, зрелости и старения разных физиологических систем организм, темпов проявления возрастных изменений и адаптационных возможностей организма.

В настоящее время биологический возраст рассматривается, как приобретенная отдельным индивидом степень развития морфологических структур и

связанных с ними физиологических функциональных проявлений жизнедеятельности организма, которая соответствует среднему хронологическому возрасту той группы, которой он соответствует по уровню своего развития.

Биологический возраст – основная характеристика индивидуальных темпов развития, который отражает уровень морфофункционального созревания организма на фоне популяционного стандарта [24]. Исходя, из этого критерия субъект либо соответствует популяционной норме своего хронологического (паспортного) возраста, либо опережает его в той или иной степени или, напротив, отставать.

Здоровье взрослого человека закладывается еще в детстве, и, следовательно, здоровье подрастающего поколения является важной задачей государства [48]. Родители и педагоги должны учитывать, что каждый ребенок в своем развитии проходит одни и те же этапы, но темпы роста и развития зависят от множества причин, в том числе от наследственности, условий жизни, качества питания, экологических условий, занятий спортом и други. Адекватная оценка физического развития необходима для выявления нарушений развития, как проявления хронического заболевания, влияния конституциональных или средовых факторов, а также с целью их коррекции [7].

РАМН в своем основополагающем документе по развитию отечественной медицинской науки «Прогноз развития медицинской науки на период до 2025 года» в разделе, посвященном педиатрии, ставит задачу изучить состояние и региональные особенности здоровья детей, а также факторы, его определяющие, в современных условиях жизнедеятельности. Это определяет практическую значимость темы исследования, так как Самарский край отличается своей многонациональностью, климатогеографическими и социально-экономическими условиями проживания, которые характеризуются как «социально различающиеся популяции детей и подростков» [8].

Цель работы: определить по показателям антропометрии биологический возраст и его соответствие календарному периоду у школьников 5-7 классов

Самарской области и сравнить с показателями сверстников из Белгородской области.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать по данным научной литературы содержание понятия «биологический возраст», его критериев и методов оценки.

2. Определить и сравнить по показателям соматометрии и физиометрии соответствие биологического возраста календарному у двух этнических групп школьников 5-7 классов – Белгородской и Самарской областей.

3. Разработать программу факультатива, направленного на самооздоровление школьников по пути формирования у них мотивации на ведение ЗОЖ.

Объект исследования: соматометрические особенности темпа роста и развития подростков и его соответствия биологическому возрасту.

Предмет исследования: биологический и календарный возраст, соматометрическое развитие и здоровье, адаптация.

Гипотеза исследования – биологический возраст учащихся, проживающих в условиях сельского поселения, соответствует календарному возрасту.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ научной и методической литературы по теме исследования.

2. Методы оценки биологического возраста 11-14-летних школьников по данным соматометрии (показателям длины и массы тела, окружности грудной клетки); физиометрии (показателям гемодинамики – частоты сердечных сокращений и компонентов артериального давления); динамометрии (показателям силы мышц кистей рук).

3. Математический расчет интегральных индексов, отражающих функциональное состояние организма и его физиологические возможности (весоростовых, показателя осанки, кистевой силы, гемодинамики).

4. Статистическая обработка исходно полученных показателей физического темпа развития школьников двух этнических групп с помощью компьютерной программы описательная статистика пакета программы «Statistika-6».

База исследования: Городское бюджетное общеобразовательное учреждение «СОШ им. Н.С. Доровского» Похвистневского района Самарской области и Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Алексеевская СОШ» Корочанского района Белгородской области.

Объём выборки составил 128 школьников в возрасте 11-14 лет, из них 61 ученик Белгородской области и 67 – Самарской.

Структура работы включает введение, в котором обосновывается актуальность работы, ее цели и задачи; трех глав (первой – обзора литературы, второй – описания методов исследования, третьей – описания результатов исследования), заключения с выводами по результатам исследования, списка литературы, состоящего из 65 источников.

1 Биологический возраст, как возраст развития человека

1.1 Понятие биологического возраста человека

Благодаря трудам французского ученого П. Брока и бельгийского ученого Кетле, в науке к середине XIX века, сложился взгляд о важности изучения показателей физического развития человека. Их теоретическую точку зрения в начале XX века подтвердил немецкий антрополог Р. Мартин, который разработал и усовершенствовал имеющиеся к тому времени антропометрические методики.

История развития в России антропометрических исследований связана с работами выдающихся её антропологов. Так, в 1879 году в поселке Глухово Московской области ученый-антрополог Ф.Ф. Эрисман выявил закономерности роста детей, зависящие от пола и условий воспитания. Позднее в 1923 году в г. Москва под руководством знаменитого антрополога В.В. Бунак была создана Межведомственная Комиссия по унификации антропометрических исследований. В 1926 году было организовано Центральное антропометрическое бюро. В работе данного центра участвовали ведущие антропологи и врачи – В.В. Бунак, Л.А. Сыркин, В.Г. Штефко, А.В. Мольков. В этот период их исследования определили научные основы антропометрических исследований, принципы статистической обработки данных с применением единого измерительного инструментария. Эти ученые своими работами показали значимость антропометрических исследований для решения прикладных задач многих разделов медицины (педиатрии, социальной гигиены, акушерства, стоматологии, судебно-медицинской экспертизы) и ряда промышленных отраслей (обувной, швейной, мебельной) [19].

Соответственно накопление огромного фактического материала о данных, о темпах роста и развития населения и не соответствия его паспортному возрасту определило потребность в обобщении теоретических знаний о возрасте развития. Российские ученые В.Г. Штефко и Д.Г. Рохлин ввели в науку термин «биологический возраст» в 30-40-е годы XX в. Они считали, что биоло-

гический возраст это временная характеристика, которая отражает темпы индивидуально роста, развития, созревания и старения каждого организма. Это понятие возникло в результате понимания неравномерности процессов развития человека, его зрелости и старения. В зарубежной литературе ему соответствует другое понятие «возраст развития», которое по существу является идентичным.

Российский ученый П.Н. Соколов (1935) разработал таблицу возрастных сдвигов организма человека в онтогенезе для определения информативных признаков по степени их интенсивности. Этот ученый был одним из первых, кто работал над проблемой разработки целостной методики для определения биологического возраста человека.

К 1962 был накоплен большой объем практического материала по антропологии, который позволил выделить в ней самостоятельные направления, такие как военная антропометрия, школьная антропометрия, дошкольная антропометрия, профессиональная антропометрия, физкультурная антропометрия [11].

В 1965 году советский исследователь Громбах С.М. впервые научно обосновал прикладную значимость и потребность педиатрии и педагогики в изучении физического развития и здоровья детской популяции: «Уровень и состояние физического развития многочисленных детских коллективов служит легко поддающимся объективному изучению и сопоставлению показателям здоровья детской популяции. В этом качестве обобщенные данные о состоянии физического развития детского населения, в известной степени являются предметом медицинской статистики, позволяющим прогнозировать развитие популяции, принимать те или иные решения на законодательном уровне» [30]. Тем самым он определил значимость и необходимость проведения научных исследований по оценке физического развития детей и подростков, юношества. Однако только в 1975 году Т.Л. Дубин и А.Н. Разумович впервые опубликовали на русском языке обзор литературы, посвященный вопросам биологического возраста человека. Эта работа стимулировала интерес ученых к проблемам оценки биологического возраста человека. И уже в 80-е годы учеными Института ге-

ронтологии АМН СССР под руководством В.П. Войтенко заработала научная лаборатория, в которой активно разрабатывались методы определения биологического возраста различных возрастно-половых групп населения в онтогенезе.

В настоящее время антропометрические методы исследования и постоянно совершенствуются и развиваются. На их основе создана единая система социально-гигиенического мониторинга темпов роста и развития растущего поколения, разработаны критерии и оценка показателей физического развития детей и подростков, как в условиях медицинских, дошкольных и школьных образовательных учреждениях различного типа, проживающих в регионах страны в различных климатогеографических условиях.

В последние годы работы по определению биологического возраста на всех стадиях онтогенеза активно и организованно проводятся в лаборатории онтогенеза Пермской медицинской академии, руководителем которого является известный миру исследователь Л.М. Белозерова. Под её руководством разработана методика онтогенетического метода определения биологического возраста, которая успешно может применяться для его изучения на практике.

Формулирование понятия «биологический возраст» имеет большое значение, поскольку для многих практических целей важна группировка детей не только по календарному (паспортному) возрасту, а по степени их развития. У значительной части детей биологический и хронологический (календарный) возраст совпадают. Однако встречаются дети и подростки, у которых биологический возраст опережает хронологический или отстает от него. Разница между календарным возрастом и биологическим особенно ярко выражена у подростков, так как им свойственна гетерохронность темпов роста и развития некоторых органов и систем организма. У некоторых детей наблюдается несоответствие паспортного и биологического возраста, причем, иногда различия могут достигать 3 - 4 лет.

К активным физиологическим изменениям организма подростка добавляются проблемы психологического и с социального характера [10]. Формиро-

вание здоровья ребёнка в этом возрасте находится под воздействием активной физиологической перестройки организма и интенсивной социализации личности [35]. В период наиболее выраженного процесса роста и развития организм крайне чувствителен к воздействию социальных факторов. При этом чрезвычайно быстрые и интенсивные перемены за последние годы в государственном устройстве и обществе определили формирование у современных подростков стереотипов поведения не ориентированных на сохранение и укрепление здоровья [65].

Родители и педагоги не всегда осознают тот факт тот факт, что каждый ребёнок в своем развитии проходит одни и те же этапы индивидуального развития, но темпы его роста и развития зависят от множества различных причин: наследственности, бытовых условий жизни, качества питания, экологических условий, занятий спортом и многих других. Поэтому своевременная оценка физического развития ребенка необходима для выявления нарушений в его развитии, выявления хронических заболеваний, влияния конституциональных или средовых факторов для направленной организации их коррекции [48].

Таким образом, при определении основных морфологических особенностей человека используют средние его показатели. Индивидуальные различия в процессах роста и развития могут варьироваться в широких пределах. Особенно сильно эти различия проявляются в период полового созревания, когда за сравнительно короткий промежуток времени происходят весьма существенные морфологические и физиологические перестройки организма. Поэтому важнейшей практической деятельностью исследования биологического возраста является контроль темпов развития отдельных систем организма, поиск соответствий между ними и определение тех из них, которые соответствуют понятию «возрастная норма». В связи с этим определение биологического возраста, отражающего реальное состояние развития органов и систем организма в онтогенезе, является одним из актуальнейших вопросов, привлекающих внимание представителей многих научно-практических дисциплин, таких как антрополо-

гия, генетика, иммунология, анатомия, физиология, медицина, педагогика, психология.

1.2 Критерии определения и показатели зрелости биологического возраста

Возрастной интервал, или период, в этом случае охватывает ряд лет жизни человека, в течение которых происходят определенные биологические изменения. Поэтому переход от одного периода к другому считается переломным, или критическим. Научно доказано, что в критические периоды резко повышается чувствительность и снижается устойчивость организма к неблагоприятным факторам среды (высоким физическим и умственным нагрузкам, стрессовым ситуациям, возбудителям болезней). В связи с этим критериями биологического возраста могут быть морфологические, функциональные и биохимические показатели. Их диагностическая ценность изменяется в зависимости от этапов постнатального онтогенеза организма человека. На практике оценка индивидуального возрастного состояния осуществляется с использованием разных систем организма, так как к настоящему времени для каждой из них установлены показатели, которые характеризуются определенными изменениями на протяжении всего постнатального онтогенеза. Однако специалисты используют среди них те, которые являются наиболее объективными и доступными для определения. В частности к ним относятся такие параметры, как:

- скелетная зрелость (сроки и степень окостенения скелета);
- зубная зрелость (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов);
- степень зрелости ряда физиологических систем организма на основании возрастных изменений микроструктур различных органов;
- морфологическая зрелость опорно-двигательного аппарата;

- психологическая зрелость, обусловленная развитием центральных нервных структур и, прежде всего, больших полушарий головного мозга и подкорковых структур, определяющих процессы высшей нервной деятельности.

Морфологическая зрелость воспринимается на основании оценки параметров соматометрии, которые отражают уровень физического развития опорно-двигательного аппарата по таким показателям, как мышечная сила, статическая выносливость, частота и координация движений.

С морфологической и физиологической зрелостью тесно связана школьная зрелость, под которой предполагают степень психофизиологической и морфологической зрелости, которые, в частности, определяют готовность ребенка к обучению в школе.

Оценка морфологической зрелости осуществляется на основе определения изменений пропорций тела, соотношения длины туловища и конечностей, степени развития объема головы и грудной клетки, учитывая их соответствия возрасту обследуемого или наличия явных их нарушений.

Используемые для оценки биологического возраста показатели должны объективно соответствовать диагностической шкалы выраженности критериев по каждому показателю. В первую очередь, они должны отражать четкие возрастные изменения, которые поддаются описанию или измерению. Способ их оценки не должен наносить ущерб здоровью испытуемого и вызывать у него неприятные ощущения. Он должен быть приемлем для проведения скрининга.

Оценка биологического возраста производится путем сравнения соответствующих показателей развития обследуемого человека со стандартами, характерными для некой возрастной, половой и этнической группы. Стандарты физического развития периодически обновляются.

Для получения более точной оценки биологического возраста обследуемого необходимо использовать не мешающее использовать комплекс различных показателей и не только одной системы организма, а нескольких.

Биологический возраст отражает темп развития на разных этапах онтогенеза – индивидуального роста, развития, созревания и старения организма, ко-

торые существенно варьируют у разных людей. Он определяется комплексом обменных, структурных, функциональных, регуляторных свойств организма индивида, наличием у него функциональных и энергетических приспособительных ресурсов. Для оценки состояния здоровья можно использовать различные методы определения биологического возраста, например, оценки функционального состояния систем кровообращения, дыхания, мышечной, двигательной активности и психофизиологического развития (речи, памяти, внимания, умения концентрироваться и др.).

Показатели зрелости биологического возраста, которые применяются в условиях медицинских учреждений:

1. Степень полового созревания, или половое развитие определяется по времени появления, а также степени развития вторичных половых признаков, которые активно используются в перипубертатном («околопубертатном») периоде, т.е. от 7-8 до 16-17 лет, наиболее часто применяется в качестве критерия биологического возраста при массовых антропологических обследованиях.

2. Костный возраст (скелетная зрелость) является удовлетворительным признаком биологического возраста на всех стадиях онтогенеза, начиная с утробного и кончая периодом старения.

3. Зубной возраст (зубная зрелость). Применяется как показатель биологического возраста только до 13-14 лет. Для установления зубного возраста ведется учет числа и поочередность прорезавшихся зубов, которые в конечном итоге сопоставляются с существующими стандартами.

4. До некоторой степени в качестве критериев биологического возраста могут использоваться возрастные изменения физиологических и биохимических показателей. Однако информативность этих критериев намного ниже.

5. Психическое развитие и биологический возраст. Проблема соотношения психического (эмоционального, умственного) и физического развития вызывает особый интерес для возрастной биологии человека, антропологии и педагогики в связи с акселерацией развития и изучением особенностей становления психической зрелости современного человека [55].

Таким образом, развитие является непрерывным и гетерохронным процессом, в котором медленные этапы малых количественных изменений закономерно приводят к резким скачкообразным качественным преобразованиям структуры развивающегося организма. Каждая качественная ступень в индивидуальном развитии характеризуется рядом морфофункциональных особенностей, изучить которые – задача большого практического значения, так как результаты этих исследований лежат в основе построения схемы возрастной периодизации, выявления нарушений процессов роста и развития, состояния и уровня здоровья у каждого индивида.

1.3 Факторы, влияющие на рост и развитие школьников

Детское население переживает воздействие многочисленных факторов. Главную роль в изменениях состояния здоровья играют три группы факторов: характеризующие генотип популяции, образ жизни, состояние окружающей среды [42].

Наибольшее распространение получили две классификации факторов, определяющих протекание онтогенеза человека. Первая классификация делит факторы по их природной сущности, и выделяет две группы факторов биотические (наследственность) и абиотические факторы (климат, химический состав почвы, воды, пищи, воздуха).

Вторая классификация, представляется наиболее распространенной и известна во всем мире. В соответствии с этой классификацией все факторы делятся на эндогенные (относящиеся к внутренней среде организма) и экзогенные (относящиеся к среде обитания).

Биологический возраст зависит как от врожденных (генетических) особенностей роста и развития, так и от целого ряда факторов, определяющих образ жизни индивидуума.

1. Биологические факторы - генетические, беременность, роды, состояние здоровья родителей - доля влияния 10-12%

2. Социально-экономические (доля влияния 60-65%): микросреда, макросреда, образ жизни, наличие вредных привычек.

3. Качество окружающей среды – (доля влияния 20%): климатические и экологические факторы. Удельный вес факторов окружающей среды в неблагоприятных условиях может значительно возрастать [47].

4. Уровень развития лечебно-профилактической помощи - доля влияния 8-10%.

Положительное влияние на здоровье детей оказывают такие факторы как оптимальный двигательный режим, закаливание и адекватное питание.

Отрицательно сказываются такие факторы как избыток или недостаток двигательной активности, нарушение режимов труда и отдыха, несоблюдение норм и правил обучения, вредные привычки и отсутствие гигиенических навыков.

Высокий уровень здоровья детей и подростков должен обеспечивать:

- оптимальные генетические показатели. Нормальную наследственную информацию;
- необходимый резерв регуляторных систем, обеспечивающий адаптацию к неблагоприятным факторам среды;
- наличие дублирующих систем, которые могут обеспечить функционирование организма в случае поломки, тем самым создавать резервы в экстремальных ситуациях;
- возможность организма тренировать те механизмы, которые направлены на расширение механизмов регуляции;
- необходимость использования биоритмов, которые заложены в организме.

Если человек живет в благоприятных условиях, имеет достойный социальный статус, а также хорошую наследственность, то, как правило, он и выглядит моложе сверстников, и чем старше человек, тем ярче это выражено. Комплекс факторов, входящих в понятие здорового образа жизни, влияет на скорость старения организма человека, тормозит процесс изнашивания орга-

низма. Немаловажную роль в замедлении биологических часов играет психологический настрой.

1.4 Методы определения биологического возраста

Деление возраста на периоды осуществляется по критериям паспортного и биологического возраста. Паспортный или календарный возраст определяется временем, прожитым человеком. Критериями этого возраста являются астрономические показатели – дни, недели, месяцы, годы. Кроме периодов внутриутробного и новорожденности, каждый период паспортного возраста определяется длительностью в один год. Учитывая, что данные возраста не совпадают, начиная с 80-х годов XX века, сотрудниками Института геронтологии АМН СССР под руководством В.П.Войтенко интенсивно разрабатывались методы определения биологического возраста. Позднее в эти исследования включились сотрудники лаборатории онтогенеза Пермской медицинской академии [46]. Соответственно ими разработана классификация методов определения биологического возраста:

1. Метод Моргана (1977) - по показателям артериального давления, слуха, зрения, зубным индексам;

2. Метод Вебстера I (1976) - по содержанию мочевины в крови, холестерина в плазме, сывороточного кальция, форсированному объему выдоха, систолическому артериальному давлению, скорости оседания эритроцитов;

3. Метод Вебстера II (1985) - по параметрам жизненной емкости легких, систолического артериального давления, содержанию мочевины в крови, холестерина в плазме сывороточного кальция;

4. Метод Фурукавы (1975) - по показателям артериального давления, роста, массы тела, жизненной емкости легких, динамометрии кисти, гибкости туловища, состоянию зрения, частоте сердечных сокращений;

5. Метод Суоминена (1978) - по показателям жизненной емкости легких, систолического артериального давления, вибрационной чувствительности, сим-

вол-цифрового теста, слуха и максимального поглощения кислорода при физической нагрузке [16];

6. Метод Института геронтологии АМН СССР (1984) - по показателям артериального давления, продолжительности задержки дыхания на вдохе и выдохе, жизненной емкости легких, массе тела, состоянию слуха и зрения, статической балансировке, скорости распространения пульсовой волны по артериям эластичного и мышечного типа и их соотношению, электрокардиографическим показателям, субъективной оценке здоровья, символ-цифровому тесту [22].

Следовательно, оценка возраста рассматривается как определенный, ограниченный относительно хронологическими границами период в физическом и психическом развитии человека (раннее детство, дошкольный возраст, подростковый возраст, зрелый возраст, старость). За одни и те же временные отрезки в разные периоды онтогенеза происходят различные по темпу и качеству изменения в физическом и психическом облике человека. При этом в каждом периоде индивидуального развития особенно интенсивно изменяются различные, характерные именно для него, физические и психологические особенности, которые являются объектом изучения возрастной физиологии.

2 Закономерности роста и развития подросткового организма

2.1 Особенности физического развития детей и подростков

Актуальность проблемы, связанная с формированием здоровья подрастающего поколения, обусловлена тем, что является напряженным как с медицинских и психологических позиций, а так же и с социальной точки зрения [65]. Здоровье ребёнка в этом возрасте попадает под воздействие физиологической перестройки организма и интенсивной социализации личности [34].

В 9 - 10 лет у девочек и в 11 - 12 лет у мальчиков начинается новый и ответственный период жизни - подростковый возраст, характерной чертой которого является бурный рост и развитие всего организма.

Фигура подростка становится нескладной, движения слегка неуклюжие и в них заметна резкость, а причина всего этого медленное развитие мышц, которые не успевают за быстрым ростом трубчатых костей.

В среднем рост мальчиков за год увеличивается от 4,3 до 6,7 см, а в период самого интенсивного роста в 15 лет доходит до 8-10 см, у девочек несколько меньше - от 2,9 до - 5,8 см., а активность наступает в 13 лет. В этот период заметны увеличения *веса* (общей массы его тела). Который протекает неравномерно, и колеблется от 2,4 до 5,3 кг (за год) у мальчиков и от 2,5 до 5,2 кг у девочек.

С 12 лет отмечается усиленный рост мышц, увеличивается их сила и выносливость, крепнет мускулатура, за счет роста диаметра волокон мышц. Мышечные волокна дифференцируются лишь к 17 годам. Отмечается интенсивное увеличение мышечной массы. В возрасте четырнадцати-пятнадцати лет мышечная сила девочек достигает уровня взрослых женщин.

Кости подростка становятся более прочными, но позвоночник, грудная клетка, таз и конечности еще не закончили свой цикл окостенения. А потому так важно следить за осанкой тела при ходьбе, но особенно при сидении во время учебных занятий. Чрезмерная физическая перегрузка так же отрицательно влияет на формирование позвоночника. Следует опасаться разного рода

ушибов, резких движений, сотрясений. И так как школьник большую часть своего времени проводит сидя за партой, неправильная поза, кроме искривления позвоночника, еще и затрудняет легочную вентиляцию, тем самым уменьшается снабжение мозга кислородом. В этот период важно следить за рационом питания, так как количество кальция служит основным источником для пропорционального увеличения массы и плотности кости.

При увеличении массы тела всего в 1,5 раза, тогда как объем сердца увеличивается в 2 раза, в итоге артерии отстают от роста сердца, просвет кровеносных сосудов относительно к объему сердца уменьшается, что приводит к повышению кровяного давления и напряжению сердечной деятельности. Такая физиологическая реакция направлена на поддержание кровоснабжения организма на оптимальном уровне при быстром увеличении длины и массы тела. У юношей с возрастом отмечается равномерное увеличение значений АД. У девушек наибольший уровень АД выявляется в тринадцать–четырнадцать лет. И эту особенность нельзя однозначно рассматривать как плохой прогноз на будущее. Хотя подростки с повышенным АД, в сочетании с наследственной отягощенностью, ожирением и другими признаками, имеют высокий риск заполучить в дальнейшем гипертоническую болезнь. И как следствие утомляемость, головокружения, нередко ослабления пульса, сердцебиения. Поэтому любые нагрузки необходимо дозировать.

Интенсивное развитие грудной клетки, дыхательных мышц, рост легких. Дыхание у подростков становится глубже, реже. Устанавливаются половые различия в его типе (у юношей – брюшной, у девушек – грудной). Несмотря на то, что легочный аппарат в этом возрасте развивается недостаточно быстро, но жизненная емкость легких все же возрастает. Дыхание до некоторой степени учащенное (от 18 до 22 вдохов-выдохов в минуту). На одно дыхание приходится 3 - 4 сокращения сердца (у взрослого 4 - 5').

Повышенная возбудимость, выраженные эмоциональные реакции на минимальные стрессовые ситуации, потливость вот часть внешних признаков неустойчивой нервной системы, так присущей подросткам, вызванной изменени-

ями в работе жизненно важных органов и систем. У части подростков возбуждение нервных процессов преобладает над торможением.

Головной мозг подростка по весу и объему мало чем отличается от мозга взрослого человека, в связи с усложнением условий жизни происходят заметные качественные изменения. Формирование специфически человеческих областей головного мозга, особенно лобных долей, частично височной и теменной долей, установление новых связей между различными отделами нервной системы протекают у подростков довольно интенсивно. Значительно увеличивается количество ассоциативных волокон, соединяющих отдельные части мозга в единую мозговую систему. В подростковом возрасте продолжается структурное формирование коры больших полушарий головного мозга. Постепенно изменяясь, кора приобретает структуру, присущую коре взрослого человека. Возрастает контроль коры головного мозга над инстинктами и эмоциями [40].

Интенсивным стимулом активации физического развития подростка является половое созревание, начало функционирования половых желез, которое влияет на работу внутренних органов, на деятельность мозга, сердца, вызывает и внешние изменения в виде вторичных половых признаков.

Развитие репродуктивной системы достигает уровня взрослого человека к семнадцати-восемнадцати годам. Ускорение процессов физического развития начинается с периода вытягивания – бурного роста у мальчиков и девочек, но этот процесс начинается в разном возрасте.

У мальчиков наиболее интенсивный рост происходит в тринадцать–пятнадцать лет, у девочек – в одиннадцать–тринадцать. Примерно в десять лет девочки начинают обгонять мальчиков в росте. С наступлением первой менструации, примерно в тринадцать-четырнадцать лет, темп роста девочек резко падает, и мальчики начинают вновь обгонять их. До одиннадцати лет вес девочек и мальчиков примерно одинаков: с одиннадцати до четырнадцати лет вес девочек превышает вес мальчиков, но к шестнадцати годам вес юношей значительно превосходит вес их сверстниц. Уровень полового созревания отражает состояние нейроэндокринных механизмов регуляции организма в целом и явля-

ется одним из главных показателей зрелости репродуктивной системы. У некоторых подростков ростовой скачок и наступление полового созревания происходят раньше или позже, чем у большинства сверстников. В таких случаях принято говорить о несовпадении биологического и паспортного возраста, общей задержке или ускорении полового и физического развития.

Иммунная система определяет адаптационные, приспособительные реакции и обеспечивает устойчивость организма к внешним воздействиям, и зависит от наследственной предрасположенности и влияния факторов внешней среды. Возникновение многих хронических заболеваний в подростковом возрасте связаны с гормональной перестройкой, а так же под влиянием внешней среды и как следствие приводит к снижению адаптационных возможностей иммунной системы, у девочек это наблюдается в двенадцать–тринадцать лет, а у мальчиков — в четырнадцать–пятнадцать.

Завершается развитие пищеварительной системы. К десяти–одиннадцати годам – желудок, к одиннадцати–тринадцати – слюнные железы и пищевод становятся такими же, как у взрослого человека. При длительном эмоциональном и физическом напряжении, нарушении режима питания, труда и отдыха приводит к увеличению частоты гастроэнтерологических заболеваний.

Биологические особенности подросткового возраста в значительной мере зависят от функции эндокринных желез. Основной особенностью эндокринной перестройки в подростковом периоде является активация системы гипоталамус–гипофиз - изменение гормонального статуса. Основными гормонами гипофиза, обеспечивающими рост и развитие организма в подростковом периоде, являются гормоны его передней доли. Гормон роста отвечает за развитие и рост тканей тела. Он стимулирует жиросотложение, активизирует биосинтез белка, усиливает обменные процессы. Выработка гормона роста достигает пика к двенадцати-четырнадцати годам. Именно с этим связан максимальный ростовой скачок у подростков. С другим гормоном гипофиза – стимулятором выработки гормонов корой надпочечников – связаны важнейшие физиологические функции интенсивно растущего организма. Вырабатываемые под его воздействием

вещества влияют на рост костной и мышечной ткани, на приспособительные реакции организма к стрессовым воздействиям. В подростковом возрасте это в определенной мере обеспечивает биологические основы усвоения знаний, трудовых и жизненных навыков, выработки и закрепления других социально значимых условных рефлексов. Половое созревание, формирование и становление репродуктивной функции в подростковом возрасте в основном зависят от уровня тех гормонов гипофиза, которые влияют на функцию половых желез. Эти гормоны совместно с гормонами половых желез, воздействуя на структуры центральной нервной системы, могут влиять на половое поведение.

Важную роль в растущем организме играют гормоны щитовидной железы. Они участвуют во всех видах обмена веществ, в развитии мозга, определяют уровень интеллекта, физического развития, созревания репродуктивной системы, адаптационных возможностей. Функция щитовидной железы, в свою очередь, «управляется» гипофизарным гормоном, который регулирует обмен йода, углеводный обмен, стимулирует синтез белка.

Потребность организма в гормонах щитовидной железы у подростков повышена, и это может способно увеличить размер щитовидной железы. Её увеличение чаще происходит у девочек, чем у мальчиков. К этому возрастному увеличению щитовидной железы следует относиться с большим вниманием, потому что оно может маскировать различные болезни этого органа. Распространению среди детского населения функциональных нарушений щитовидной желез способствуют отсутствие должного уровня проведения йодной профилактики на фоне нарастания экологического загрязнения среды обитания и действия различных стресс-факторов на растущий организм.

2.2 Акселерация и ретардация развития подростков

За двадцатилетний период контроля (1970–90-е годы), уменьшилось число лиц среди подростков с нормальным соотношением роста и веса с 82,8 до 79,8% среди юношей и с 86,3 до 82,8% среди девушек. Снизилось количество

подростков с избыточным весом (с 10,2 до 6,6% среди юношей и с 9,1 до 4,5% среди девушек). В то же время значительно выросло число юношей и девушек с низким весом (соответственно с 7,0 до 13,6% и с 4,6 до 12,7%). В 90-е годы стало больше подростков, имеющих низкий вес. Эти тенденции в равной степени наблюдаются и среди юношей, и среди девушек [21].

Все это подтверждает о астенизации (ослаблении) подростков. Наблюдается также сокращение функциональных возможностей. Показатели динамометрии (показатели мышечной силы) за период школьного обучения у мальчиков сейчас возрастает всего в 2,8 раза, у девочек – в 1,9 раза (в 60-е годы – соответственно в 4,2 и 3,2 раза). Таким образом, у семнадцатилетних юношей абсолютные значения динамометрии снизились на 10 кг, у девушек – на 7 кг.

Одновременно с нормальным развитием, обязательным для большинства детей отдельного возрастного периода, нередко встречаются и не соответствия в развитии, которые сказываются в акселерации или ретардации.

Акселерация - ускорение роста и развития организма в постнатальный период [10]. Различают эпохальную и внутригрупповую акселерацию.

Эпохальная акселерация замечена в начале XX века в индустриально развитых странах. Темпы роста и созревания детей заметно ускорились по сравнению с XIX веком. Массовые обследования физического развития детей и подростков показали, что акселерация распространяется на весь организм. В XX веке уже у новорожденных длина тела стала больше на 2-2,5 см, масса - на 500 и более грамм. В сумме за 100 лет длина тела дошкольников возросла на 10-12 см, а у школьников - на 10-15 см. Половое созревание начинается в среднем на 2 года раньше, чем XIX веке. Ускорение коснулось и двигательных функций, сегодняшние подростки и молодые люди быстрее бегают, выше и дальше прыгают, большее количество, раз подтягиваются на турнике и т. д. Акселерация физического развития изменило и психическое развитие детей, но в определенной степени ускорение психического развития обусловлено и научно-техническим прогрессом.

Мониторинг показал, что значительных различий в темпах акселерации детей разных национальностей не обнаружено. Но городские дети подвержены акселерации в большей степени, чем сельские.

Физиологические механизмы эпохальной акселерации до конца не выяснены, представлены несколько гипотез, вскрывающих причины акселерации:

1. Изменение характера питания: современный человек стал больше употреблять мяса, овощей, фруктов; получает много лекарств, среди которых нередко встречаются антибиотики, которые в животноводстве стали неотъемлемой частью рациона для увеличения массы тела у скота.

2. Циклические космические изменения солнечной активности, ультрафиолетового облучения, увеличение радиационного фона Земли;

3. Смешанные браки, между людьми, стали не редкостью и это приводит к обновлению генофонда, умножению генетических различий;

4. Малоподвижный образ жизни, загрязнение окружающей среды, темпы городского образа жизни (на территориях, где людей не коснулась урбанизация, акселерация не отмечена).

Внутригрупповая акселерация. В каждой возрастной группе 13 - 20 % детей опережают в росте и развитии сверстников. Создание благоприятных стимулирующих условий обучения, применение специальных методик развития восприятия, внимания, речи и т. д. способствует более полной реализации возможностей ребенка. Но психологи предупреждают против «искусственной интеллектуальной акселерации», когда к ребенку предъявляются завышенные требования, так как это может привести к нарушению его высшей нервной деятельности. Показателем соответствия развивающих воздействий возможностям ребенка является его желание, готовность заниматься. Ускорение развития предполагает пересмотр методов обучения и воспитания в различные возрастные периоды; изменения стандартов в школьной мебели, спортивного инвентаря, инвентаря трудового обучения, поэтому имеет значение каждые 10 - 15 лет проводить массовые обследования физического развития детей и подростков. Несмотря на то, что дети рано созревают физически уровень вы-

носливости и социальная зрелость несколько отстают от их физической зрелости, что обязательно должно учитываться педагогами и родителями.

Большинство ученых считают, что питание одна из основных причин проявлений акселерации, а именно увеличение содержания в пище полноценных белков и натуральных жиров, а также с более регулярным потреблением овощей и фруктов в течение года.

Гелиогенная теория - воздействие на ребенка солнечных лучей приводит к акселерации. Однако эта теория недостаточно убедительна, так как темпы акселерации в северных странах не уступает южным регионам.

Имеется точка зрения о связи акселерации с изменением климата: считается, что влажный и теплый воздух замедляет процесс роста и развития, а прохладный сухой климат способствует потере тепла организмом, что якобы и стимулирует рост. Кроме того, есть данные и о стимулирующем воздействии на организм малых доз ионизирующих излучений.

Некоторые ученые в числе важных причин акселерации называют обусловленные достижениями медицины общее снижение заболеваемости в младенчестве и детстве вкупе с улучшением питания. Очевидно также, что появлению многих новых факторов воздействия на человека способствуют развитие науки и технический прогресс, причем свойства этих факторов и особенности их воздействия на организм еще мало изучены (речь идет о химических веществах, используемых в промышленности, сельском хозяйстве, быту, новых лекарственных средствах и др.). Некоторые исследователи значительную роль в акселерации отводят новым формам и методам воспитания и образования, спорту, физкультуре.

Связывают акселерацию и с негативным воздействием темпов современной городской жизни. Это и обильное искусственное освещение (включая рекламу); стимулирующее воздействие электромагнитных колебаний, возникающих при работе теле – и радиостанций; городской шум, движение транспорта; влияние радио, кино и телевидения на раннее интеллектуальное, особенно сексуальное, развитие.

Технический прогресс в экономически развитых странах привел к концентрации населения в больших городах. Развитие транспорта и связи сократило расстояния, ранее казавшиеся очень значительными. Усилилась миграция населения. Расширилась география брака, рушится генетическая изоляция. Это создает благоприятную почву для изменения наследственности. Молодое поколение становится выше ростом и созревает раньше своих родителей.

Акселерация является предметом изучения не только биологии и медицины, но и педагогики, психологии и социологии. Так, специалисты отмечают некоторый разрыв между биологической и социальной зрелостью молодых людей, при этом первая наступает раньше. В связи с этим встает ряд вопросов перед медицинской теорией и практикой. Например, появилась необходимость в определении новых норм трудовой и физической нагрузки, питания, нормативов детской одежды, обуви, мебели и др.

Ученые отмечают, что в конце XX, начале XXI веков темпы акселерации снизились.

Вторым отклонением от типичного роста и развития является ретардация - отставание (замедление) в развитии, которое наблюдается в среднем у 13 - 20 % детей в каждой возрастной группе. У этих детей отмечается дефицит массы тела, общая задержка физического и психического развития, к 7-летнему возрасту они не готовы к обучению в школах. У таких детей не просто и долго проходит период привыкания к школе, они не справляются с программой, среди них в основном плохо успевающие или неуспевающие дети. Учебные нагрузки приводят у них к перенапряжению нервной системы, и как следствие снижение работоспособности, ухудшение в состоянии здоровья, увеличение заболеваемости.

Биологические механизмы отставания в развитии до конца не изучены, ученые полагают, что важная роль принадлежит:

- наследственным факторам;
- неблагоприятным факторам внешней среды;

- социально-гигиеническим факторам (недоедание, отсутствие родительской заботы в неблагополучных семьях и др.).

2.3 Влияния биологического возраста на процесс обучения и развитие умственных способностей

В основе соматических сдвигов подростков две причины: нарушение слаженной работы органов и систем, и отсутствие в организме различных веществ, необходимых для роста. Именно с этими нарушениями связаны и особенности умственного развития школьников раннего подросткового возраста. С одной стороны их потенциал непрерывно возрастает, совершенствуется память, внимание, преобразуется характер мышления, развиваются критические черты характера, растет самостоятельность, расширяется круг интересов, стремлений. С другой стороны физиологические изменения создают последствия, препятствующие учебной деятельности и плодотворному развитию интеллектуальных способностей: непостоянное настроение, повышенная утомляемость, отсутствие адаптации к неудачам, повышенная эмоциональность.

В подростковом возрасте интеллектуальное развитие быстро прогрессирует и проходит несколько этапов:

- в первую очередь развивается способность к абстрактному мышлению, к синтезу и анализу и к гипотетическому мышлению. Сознание становится автономным, появляется способность сравнивать, выдавать оценки, делать обобщение, выводы;

- через некоторое время мышление становится все более критическим, нет больше нужды в подтверждении своих мыслей родителями или учителями;

- умение делать решения от частного к общему все более развивается, возникает способность распознавать существенные характеристики понятий от второстепенных, также продолжает расширяться знание реальности;

- развивается моральное мышление, участие в социальной жизни становится активнее, молодой человек думает все более самостоятельно и может защищать свою позицию.

За четыре (условно) года подросткового периода отношение школьников к учебе сильно меняется, из них критическими оказываются 5 и 6 классы. Именно в это время многое изменяется и в характере учебы, и в самом подростке. С одной стороны изменяется характер учебного материала, значительно повышаются требования к качеству его усвоения. С другой стороны, у подростка появляются новые интересы, увлечения.

Становится шире само понятие «учение» — для подростка оно больше не сводится только к школе, как это было для младшего школьника. Подросток может получать знания по увлекающим его предметам по своему усмотрению и прицельно. Бывает так, что в школе подросток учится средне, небрежно, списывает и не заботится об оценках, но при этом в свободное от школы время с увлечением занимаются любимым делом, читают специальную литературу, проявляют активность и целеустремленность.

У некоторых подростков уже в этом возрасте появляются новые мотивы учения, связанные с тем, что у них появляется жизненная картина и профессиональные намерения, собственные идеалы и самосознание. Приобретение знаний оказывается средством осуществить задуманное, реализовать собственные цели и планы. У других подростков совершенно иначе, именно в этом возрасте учеба в школе становится формальным делом, мешающим другим личным интересам.

Меняются взаимоотношения между подростками и педагогами. В 6-7 классах положение учителя само по себе уже не обеспечивает почтительного отношения со стороны младших подростков, и преподаватель должен обладать особыми качествами и вести себя определенным образом, чтобы завоевать уважение учеников. От того, как учитель сможет проявить себя при работе с младшими подростками, зависит их отношение к нему в процессе дальнейшего обучения в школе. Строгость необходима, но ее надлежит сочетать с настойчи-

востью и вежливостью, а также следить за тем, чтобы новый материал был увлекателен и интересен.

Образовательная деятельность старших школьников в большей степени отличается по направленности и содержанию от учебной деятельности младших подростков. Дело не только в том, что углубляется содержание обучения. Основное отличие в том, что учебная деятельность старшеклассников предъявляет намного более высокие требования к их умственной активности и самостоятельности. Для того чтобы основательно усваивать программный материал, требуется достаточно высокий уровень развития обобщающего, понятийного мышления. Сложности, которые нередко испытывает в процессе учения старшеклассник, прежде всего, связаны с не способностью, учиться в этих современных условиях, а не с неохотой учиться.

Трансформируется отношение старшеклассников к учебе. Ученики взрослеют, пополняется их опыт: они осознают, что стоят на пороге самостоятельной жизни. Повышается их сознательное отношение к учебе, которая завоевывает непосредственный практический смысл.

У старших подростков появляется выборочное отношение к учебным дисциплинам. Но если у учеников средней школы избирательность обусловлена, как правило, личностью учителя, уровнем и стилем преподавания, то у старшеклассников уже иная причина избирательного отношения к предметам: сложившиеся интересы, профессиональная направленность. В этом возрасте юноши и девушки чаще всего устанавливают свой индивидуальный устойчивый интерес к той или иной науке, отрасли знания, области деятельности. Такой интерес в старшем школьном возрасте приводит к формированию познавательно профессиональной направленности личности, определяет выбор профессии, жизненный путь юноши или девушки после окончания школы. Существования такого специфического интереса заставляет постоянно стремиться к расширению и углублению знаний в соответствующей области: старший школьник активно знакомится с литературой по интересующему его вопросу, находит возможность посещать лекции и доклады, встречаться с интересую-

щими его людьми. Старший школьный возраст очень плодотворен для развития не только художественно-изобразительных и музыкальных, но и математических, литературных, конструктивно-технических, научных способностей.

Расширение когнитивных интересов, рост осознанного отношения к учению подталкивает к дальнейшему развитию произвольности познавательных процессов, умения управлять ими, сознательно регулировать их. В конце старшего возраста учащиеся в этом смысле овладевают своими познавательными процессами (восприятием, памятью, воображением, а также вниманием), подчиняя их организацию определенным задачам жизни и деятельности. Под действием специфической для старшего школьника организации учебной деятельности существенно обновляется мыслительная деятельность старших подростков, характер их умственной работы. Все большее и большее значение приобретают уроки типа лекций, самостоятельное выполнение лабораторных и других практических работ, все чаще и чаще старшим школьникам приходится самостоятельно разбираться в изучаемом материале. В связи с этим их мышление приобретает все более активный, самостоятельный и творческий характер.

Мыслительная деятельность старшеклассников по сравнению с ранним подростковым периодом отмечается более высоким уровнем обобщения и абстрагирования, нарастающей тенденцией к причинному объяснению явлений, умению аргументировать суждения, доказывать истинность или ложность отдельных положений, делать глубокие выводы и обобщения, связывать изучаемое в систему. Совершенствуется критичность мышления, все это предпосылки формирования теоретического мышления, способности к познанию общих законов окружающего мира, законов природы и общественного развития.

2.4 Влияние режима дня на здоровье школьников

По результатам Всероссийской диспансеризации детского населения в 2002 году, можно сказать, максимальный рост заболеваемости отмечается в возрасте от 7 до 17 лет, что соответствует периоду школьного обучения [35].

По данным многочисленных исследований лишь 10 % современных школьников могут считаться практически здоровыми, тогда как половина из них имеют морфофункциональные отклонения, а 40 % страдают разнообразной хронической патологией [7].

Спектр факторов, оказывающих отрицательное воздействие на организм ребенка разнообразен. Однако общепризнанным является тот факт, что наряду с медико-биологическими, социальными, экономическими, экологическими и другими факторами существенную роль в этом возрасте играют условия школьной среды [47].

В последние годы система школьного образования в Российской Федерации подверглась значительному реформированию. Наряду с традиционной массовой общеобразовательной школой в нашей стране появились новые типы учебных заведений (лицеи, гимназии, колледжи и др.), в которых отмечается увеличение информационной нагрузки на детей. Это в сочетании с несоблюдением санитарно-гигиенических норм образовательного процесса и гиподинамией нередко создает условия, приводящие к ухудшению состояния здоровья учащихся.

Под словом «режим» обозначается правильное соотношение труда и отдыха, часов бодрствования и часов сна. Режим дня – это грамотное распределение времени разного рода деятельности в течение суток. Главной проблемой распорядка дня является гарантирование высокого уровня работоспособности, так как сам режим складывается в гармонии с биологическим ритмом функционирования организма.

Человеческий организм – система, насквозь пронизанная ритмами. Ритмично все: работа внутренних органов, тканей, клеток, пульсация сердца, частота дыхания, электрическая активность мозга.

Режим дня защищает нервную систему от переутомления, усиливает сопротивляемость организма к заболеваниям, гарантирует высокую работоспособность в процессе учебного дня и позволяет без ущерба для здоровья реали-

зовывать дополнительные нагрузки, в конечном счете, способствует гармоничному развитию ребенка.

Физиологической основой режима дня является выработка у школьника динамического стереотипа ответных реакций. Повторяясь изо дня в день, определенный распорядок дня направляет на учебу, отдых, физическую активность, тем самым облегчает выполнение всех дел, успешнее идет учеба.

Суть правильно составленного режима дня ученика лежит определенный ритм, точная градация отдельных элементов режима. При реализации в определенной последовательности, в одно и то же время, отдельных элементов режима дня в центральной нервной системе создаются сложные связи, упрощающий переход от одного вида деятельности к другому и реализация с наименьшей затратой энергии. В связи с этим необходимо точно следовать конкретному времени подъема и отхода ко сну, выполнения домашних заданий, приемов пищи, т. е. следовать определенному, установленному режиму дня.

Дееспособность школьников на протяжении дня имеет два подъема, идентичных по времени с периодами высокого уровня физиологических функций: в 8 – 12 ч и в 16 – 18 ч. При этом первый подъем работоспособности, как правило, выше и длительнее второго. Первоочередными компонентами режима дня детей составляют учебные занятия в школе и дома, как можно больше находиться на открытом воздухе, регулярное и достаточное питание, гигиенически полноценный сон. Несмотря ни на что должно быть время для свободных занятий по собственному выбору.

Режим дня подростков в соответствии с возрастными особенностями содержит следующие обязательные элементы:

- режим питания (промежуток между принятием пищи и кратность питания);
- время нахождения на воздухе в течение дня;
- продолжительность и кратность сна;
- продолжительность и место обязательных занятий, как в условиях образовательных учреждений, так и дома;

- свободное время, возможность обеспечить двигательную активность ребенка по собственному выбору.

Приблизительный распорядок дня подростка 12-16 лет может выглядеть следующим образом:

- утренний подъем – 7.00;
- гимнастика, утренний туалет, гигиенические процедуры – 7.00-7.15;
- завтрак – 7.15-7.30;
- занятия в школе – 8.00-13.00;
- прогулка или отдых – 13.00-14.00;
- обед – 14.00-15.00;
- посещение кружков или секций – 15.00-17.00;
- выполнение школьных домашних заданий – 17.00-19.00;
- ужин – 19.00-19.30;
- свободное время или выполнение домашних обязанностей в семье – 19.30-21.30;
- гигиенические процедуры – 21.30-22.00;
- сон – 22.00-7.00.

Итак, рациональный режим, включающий разумное ранжирование времени, предназначенное для приёма пищи и сна, правильное чередование физических, умственных и эмоциональных проявлений в жизнедеятельности детей создает условия для оптимальной ритмичности процессов в растущем организме, способствуют всестороннему и гармоничному развитию здорового ребёнка.

Школьник способный жить по одному и тому же правилу, соответственно более самостоятелен, чем его сверстники, живущие по свободному расписанию, его характерная черта умение контролировать себя, свои действия.

Конечно же, с возрастом открываются новые заботы, и понемногу режим дня меняется, но привычка к порядку, к систематичности каких – то действий сохраняется навсегда.

Для человека имеет значение не только рационально распорядиться внутренними ритмами организма, но и найти их способы регулирования. Самый

важный из них – это соблюдение режима дня, который является главным правилом сохранения здоровья и работоспособности школьников.

3 Экспериментальное исследование биологического возраста учащихся 5-7 классов

3.1 Организация и методы исследования

Подростковый возраст характеризуется скачками [24] в физиологическом развитии, который непосредственно связан с биологическим возрастом, поэтому так необходимо отслеживать за изменениями в пропорциях тела школьников. Несоответствия, обнаруженные при обследовании, возможно являются факторами риска или признаками некоторых заболеваний. Знание возрастных особенностей функционирования различных органов и систем детей и подростков дает возможность принимать профилактические меры для предотвращения дисгармоничного физического развития и стабилизации нормального функционального состояния растущего организма.

Оценка антропометрических показателей - решающий элемент исследования соответствия физического развития возрастным нормативам.

Исследуя антропометрические показатели (рост или длину тела, вес или массу тела, окружности различных частей тела), способствует конкретно оценить физическое развитие.

Существуют два метода сбора антропометрического материала.

1. Индивидуализирующий метод – осмотр определенного ребенка однократное или в динамике нескольких лет с дальнейшей оценкой его биологического уровня развития и гармоничности морфофункционального состояния с использованием соответствующих оценочных таблиц [15].

2. Генерализирующий метод – одномоментное обследование больших групп детей с целью получения региональных возрастно-половых стандартов и оценочных таблиц, используемых как для индивидуальной оценки физического развития, так и для эколого-гигиенической оценки территории. Метод дает возможность вести наблюдения за меняющимися сдвигами в физическом развитии школьников определенного региона в связи с состоянием здоровья,

упражнениями физической культуры, питанием, условиями обучения, воспитания, жизни и т.д. [9].

Для объективности последующего анализа требуется соблюдать требования к правилам измерения. Антропометрические исследования осуществляются в первую половину дня, потому что к концу дня тело человека уменьшается на 1-2 см., а масса тела наоборот увеличивается в среднем почти на 1 кг. Данные измерений записываются в индивидуальную карту обследуемого, где данные должны сопровождаться следующими обязательными сведениями о нем:

1. Дата обследования;
2. Фамилия, Имя;
3. Пол;
4. Год, месяц и число рождения;
5. Название учреждения.

В содержание антропометрических исследований входит определение соматометрических, физиометрических и соматоскопических признаков.

В работе применили унифицированные методы антропометрии:

- 1) соматометрия - дает возможность определять и оценивать длину и массу тела, окружность грудной клетки (ОГК);
- 2) физиометрия – ориентирована на определение физиологических показателей состояния и функционирования анимальных систем организма. Её методы позволяют измерять и оценивать частоту сердечных сокращений (ЧСС), величину артериального давления (АД) – максимального (АСД) и минимального (АДД); силу правой и левой кисти (СКп и СКл).

Масса тела определяется при помощи медицинских весов. Показатели измерений сопоставляется с возрастными нормами массы тела, которые указаны в табл. 1 (Приложение А). Возрастные нормы длины тела указаны в табл. 2. (Приложение А)

Генетические факторы, а также половые различия, возраст, и, конечно же, состояние здоровья оказывают значительное влияние на рост тела человека.

Длина тела в этот период также может соответствовать возрасту, но может и значительно отличаться от возрастной нормы.

По показателям массы тела и роста установили весоростовой индекс (ВРИ). Его рассчитывали, как отношение массы тела (г) к его длине (см). Оценивали полученные данные с точки зрения, того, что его значения ниже (меньше 300 г/см) возрастно-половой нормы, равной для обоих полов 325-375 г/см, и указывают на гипотрофию и истощение, а превышающие её показатели – больше 500 г/см, о склонности к ожирению или задержки роста организма.

Индекс массы тела или индекс Кетле (ИМТ) — величина, позволяющая оценить степень соответствия веса человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Индекс массы тела рассчитывается как отношение массы тела (кг) к его длине, возведенной в квадрат (m^2). Значение ИМТ ≤ 17 означает дефицит массы тела; 17,1-18,9 – недостаточная масса тела; 19,0-21,0 – норма; 21,1-22,9 – избыточная масса тела; ≥ 23 – ожирение.

Окружность грудной клетки измеряется в сантиметрах в трех состояниях: при максимальном вдохе, паузе, максимальном выдохе.

Чтобы определить нормативный показатель ОГК у детей старше 9 лет можно воспользоваться формулой (1):

$$63 \text{ см} + 3 \text{ см} (n - 9), \text{ где } n - \text{ возраст детей} \quad (1)$$

Возрастно-половые нормы окружности грудной клетки указаны в табл. 3. (Приложение А).

Разница в величинах окружностей грудной клетки на высоте вдоха и выдоха отображает подвижность грудной клетки, которую правильнее называть экскурсией грудной клетки во время дыхания.

Состояние осанки школьников воспринимается как один из важнейших показателей здоровья, на том основании, что она непосредственно влияет на развитие и функционирование кардио-респираторной системы. Для морфоло-

гической оценки состояния осанки необходимо измерить ширину плеч и дугу спины. Расчет индекса осанки производят (ИО) по формуле (2):

$$\text{ИО} = \text{ширина плеч (см)} / \text{величина дуги спины (см)} \cdot 100 \% \quad (2)$$

У здорового подростка показатель состояния осанки колеблется в рамках 100-110%. Если он меньше 90 или более 125%, то это свидетельствует о выявившем нарушении осанки; в первом случае он указывает на узкогрудие, а во втором – широкогрудие.

Артериальное давление (АД) определяли с помощью сфигмоманометра. Нормальная величина максимального или систолического (АДс) и минимального или диастолического (АДд) определяется для лиц в возрасте до 20 лет по формулам (3) и (4):

$$\text{АДсис, мм рт. ст.} = 1,7 \times \text{В} + 83 \quad (3)$$

$$\text{АДдиа, мм рт. ст.} = 1,6 \times \text{В} + 42 \quad (4)$$

АДс – характеризует сократительную силу сердечной мышцы, АДд характеризует фазе расслабления сердца и соответствующую ей величину давление в кровеносных сосудах. АДс и АДд характеризуют величину сердечного выброса – ударный объем сердца, периферическое сосудистое сопротивление кровотоку, эластичность и упругость стенок артериальных сосудов. Пульсовое кровяное давление (ПД) определяется по формуле (5):

$$\text{ПД, мм рт. ст.} = \text{АДсис} - \text{АДдиа} \quad (5)$$

В норме оно равно 30-60 мм рт. ст. Отклонения ПД от нормативного значения указывают негативные изменения, происходящие в процессах жизнедеятельности организма в целом

Частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) Величину ЧСС > 90 уд/мин указывает на проявление тахикардии, ЧСС < 60 – брадикардии.

Оценку полученных индивидуальных данных АД осуществляли на основе сравнения их с возрастно-половыми среднестатистическими показателями табл. 4, табл. 5. (Приложение А).

Для оценки функциональных потенциалов ССС и систолической работы сердца рассчитывали «двойное произведение» (ДП) или индекс Робинсона по формуле (6):

$$\text{ДП} = (\text{ЧСС} \times \text{АДС}): 100 \quad (6)$$

Показатель ДП, равный 86 соответствует средней тренированности сердца, при значениях 73 – выше средней, а при 90 ниже.

Мышечная сила рук квалифицирует степень развития мускулатуры. По максимальному мышечному усилию можно определить и степень физического развития человека. Мышечную силу человека находят посредством проведения динамометрии. Динамометрия – измерение мышечной силы при помощи специальных приборов динамометров. Кистевой динамометр состоит из стальной пружины, которая подвергается сжатию; шкалы и стрелки, показывающей силу в килограммах. Средние показания мышечной силы кисти в таблице 5 (Приложение А).

Использование силового индекса (СИ) или динамометрического индекса (ДИ) позволяет оценить степень развития силы мышц сгибателей кисти с учетом массы тела. Динамометрический индекс мышц сгибателей кисти определяется отношением силы мышц кисти руки (кг) к массе тела (кг) по формуле (7):

$$\text{СИ} = \text{мышечная сила кисти ведущей руки (кгс)} / \text{масса тела (кг)} \quad (7)$$

Показатель СИ $\leq 45\%$ - низкий; 46-50% - ниже среднего; 51-60% - средний уровень; 61-65% - выше среднего; $\geq 66\%$ - высокий.

Длина тела является суммарным показателем, характеризующим положение пластических (ростовых) процессов в организме; этот преимущественно

стабильный показатель из всех данных физического развития. Масса тела демонстрирует развитие костно-мышечного аппарата, подкожно-жировой клетчатки, внутренних органов; в отличие от длины масса тела сравнительно лабильна и может изменяться под влиянием даже кратковременного заболевания, изменения режима дня, нарушения питания. Окружность грудной клетки характеризует ее вместимость и развитие грудных и спинных мышц, а также функциональное состояние органов грудной полости.

В последующем снявшие данные антропометрических измерений обрабатываются методом вариационной статистики, в конечном итоге получают средние величины роста, веса, окружности грудной клетки – стандарты физического развития, используемые при индивидуальной и групповой оценке физического развития детей.

Для исследования, обработки и оценки физического развития многочисленных групп детей или отдельных индивидуумов применяют 2 основных метода наблюдения (сбора антропометрического материала).

Рост и развитие ребенка являются результатом комплексного влияния на него многих факторов, которые могут изменять потенциал его ФР. Достижимые показатели уникальны для каждого ребенка и изменяются в определенных границах, что обозначается термином «норма». А для того чтобы дать индивидуальную оценку физического развития, проводят путем сопоставления антропометрических показателей ребенка с нормативами и стандартами, отработанными временем специально для определенной области с учетом этнической принадлежности ребенка и климатогеографических условий проживания.

Растущий и развивающийся организм детей и подростков обладает повышенной чувствительностью к воздействию всех неблагоприятных факторов как физической, химической, биологической природы, так и социально-психологической. Многочисленные исследования свидетельствуют о тесной связи между экологическими и социальными условиями жизни детей и подростков в том или ином регионе страны и особенностями их заболеваний.

3.2 Анализ и интерпретация результатов исследования школьников Самарской области

Результаты длины и массы тела мальчиков и девочек показаны в диаграммах по каждому возрасту (рис. 1 - 6). Согласно этому графику фактически все девочки в отличие от мальчиков вступили в период полового созревания.

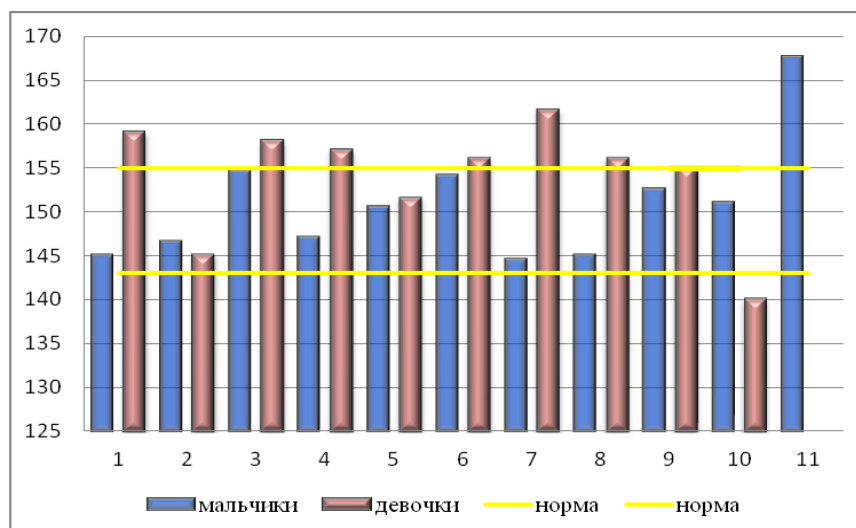


Рисунок 1 - Диаграмма длины тела 12-летних школьников

Анализ длины тела 12-летних показывает, что в пределах нормы находятся 91% мальчиков и 30% девочек. При этом процент подростков с более высоким ростом преобладает среди девочек и выявлен лишь у одного мальчика.

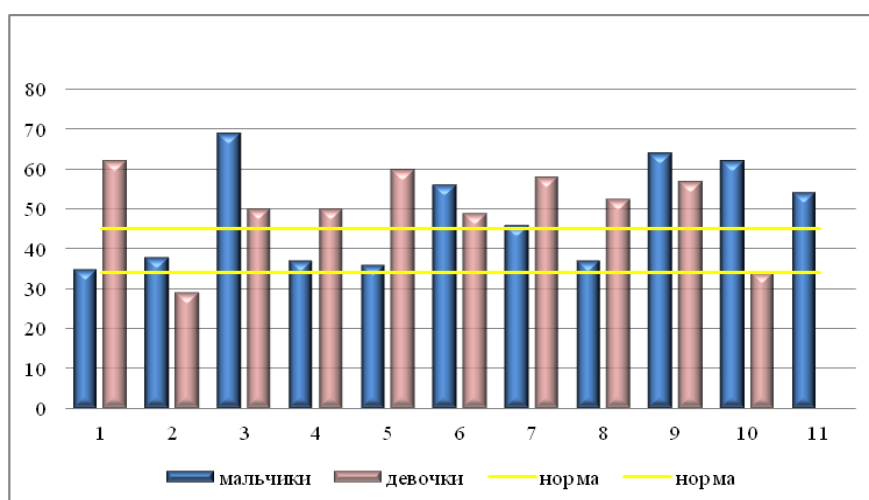


Рисунок 2 - Диаграмма массы тела 12-летних школьников

Анализ массы тела 12-летних показывает, что в пределах нормы находятся 55% мальчиков и 20% девочек, у 70% девочек избыточная масса тела, 10% девочек имеют низкую массу тела.

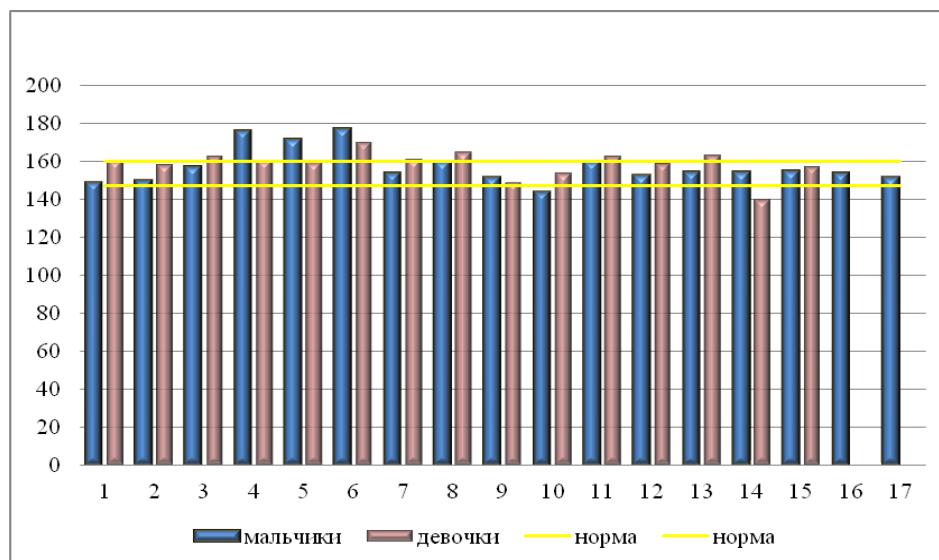


Рисунок 3 - Диаграмма длины тела 13-летних школьников

Анализ длины тела 13-летних показывает, что в пределах нормы находятся 82 % мальчиков и 80% девочек. Следовательно, подростки еще не включились в интенсивный процесс роста.

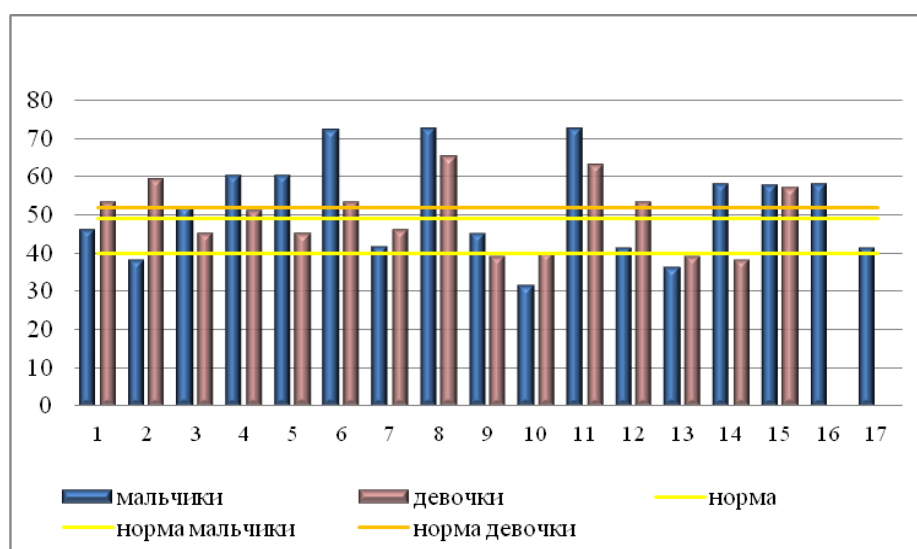


Рисунок 4 - Диаграмма массы тела 13-летних школьников

Анализ массы тела 13-летних показывает, что в пределах нормы находятся 35 % мальчиков и 53% девочек, но у 47% мальчиков и 40% девочек избыточная масса тела.

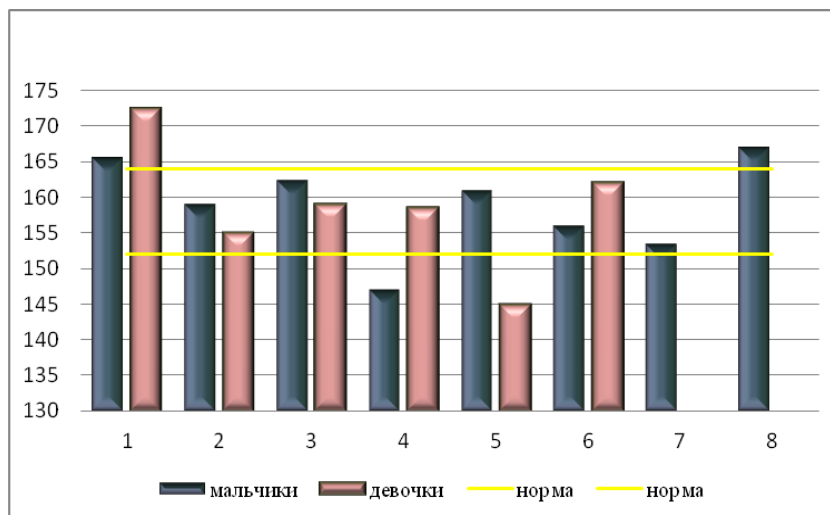


Рисунок 5 - Диаграмма длины тела 14-летних школьников

Анализ длины тела 14-летних показывает, что в пределах нормы находятся 63 % мальчиков и 67% девочек. Исходя из этого рисунка, можно считать, что процесс роста у данной возрастной группы характеризуется гетерохронностью, то есть вхождения в процесс физического роста осуществляется у школьников не одновременно.

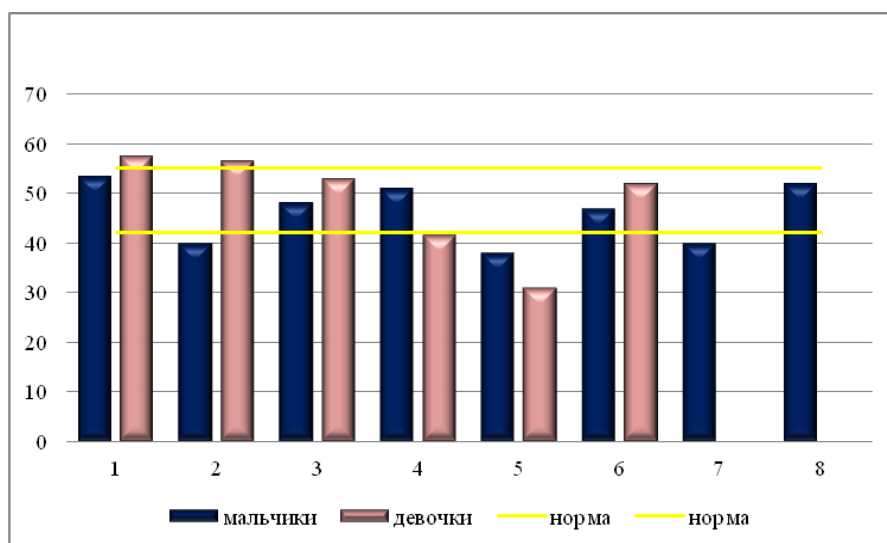


Рисунок 6 - Диаграмма массы тела 14-летних школьников

Анализ массы тела 14-летних показывает, что в пределах нормы находятся 63 % мальчиков и 67% девочек.

Анализ длины тела показал, что у всех возрастных групп школьников преобладает процент лиц со средним значением, что соответствует биологическому возрасту. Результаты соматометрических измерений занесены в «таблицу 1».

Таблица 1. Соматометрические показатели физического развития школьников

Показатели, ед. изм.	Мальчики			Девочки		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст	12 лет, n=11			12 лет, n=10		
Длина тела, см	151,3±2,1	168	145	153,3±2,3	162	140
Масса тела, кг	49,9±4,0	69	36	48,8±3,5	60	29
ОГК, см	98,1±3,7	36	82	101±4,3	116	81
Возраст	13 лет, n=17			13 лет, n=15		
Длина тела, см	157,2±2,3	177	144	158,2±2,0	170	140
Масса тела, кг	52,3±3,4	73	32	49,5±2,4	65	38
ОГК, см	97,9±2,7	110	72	97,4±1,8	109	83
Возраст	14 лет, n=8			14 лет, n=6		
Длина тела, см	157,9±2,5	167	147	155,9±2,9	162	145
Масса тела, кг	45,1±2,2	52	38	46,8±4,7	57	31
ОГК, см	99,8±4,7	113	76	96,8±3,6	103	83

Анализ возрастной динамики массы тела показывает, что у 14-летних мальчиков и девочек, а также у 12-летних мальчиков и 13-летних девочек в пределах нормы, у 13-летних мальчиков и 12-летних девочек преобладает показатель с ниже среднего.

У 12-летних девочек и 13-летних мальчиков показатели выше нормы. Высокие показатели обхвата грудной клетки у 12-летних девочек составляет 70%, у 13-летних мальчиков - 53%, 14-летних мальчиков - 50%.

Экскурсия грудной клетки у обследуемых школьников проявляется в пределах возрастной нормы.

Установленные значения весоростовых индексов школьников занесены в «таблицу 2». Анализ средних значений ИМТ показал, что у 12 - 14-летних мальчиков и девочек показатели в пределах возрастной нормы не превышают 40%.

Анализ значений весо-ростовых индексов представлен в «таблице 2». У 14-летних мальчиков ярко выражен дефицит массы тела, а у 45% 12-летних мальчиков и девочек выявлено ожирение.

Таблица 2. Средние показатели весоростовых индексов школьников

Показатели	Мальчики			Девочки		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст, лет	12 лет, n=11			12 лет, n=10		
Индекс Кетле, кг/м ² σ	21,7±1,5	29	16	20,6±1,2	26	14
Возраст, лет	13 лет, n=17			13 лет, n=15		
Индекс Кетле, кг/м ² σ	20,9±1,1	29	15	19,7±0,8	24	15
Возраст, лет	14 лет, n=8			14 лет, n=6		
Индекс Кетле, кг/м ² σ	18,2±1,1	29	15	19,1±1,6	24	15

Учитывая, что школьники в возрасте 11-14 лет проходят период полового созревания, который связан с интенсивными затратами энергии, то выявлено у них в этот период снижение массы тела против нормы следует рассматривать как возрастную норму. А выявленное у девочек проявление ожирения свидетельствует о снижении у них темпов роста и включения усиленного набора массы тела, что является негативным показателем, отмечающим нарушение у них обменных процессов.

Анализ индивидуальных показателей развития осанки школьников позволил распределить школьников в группы с учетом её соответствия норме и отклонения от допустимых возрастных нормативов. Распределение школьников в группы представлено в «таблице 3».

Таблица 3. Средние показатели развития осанки школьников

Группы детей	Возраст, лет	n	Показатель развития осанки, %			
			До 80–90 нарушение	91-99	100-110 норма	111-124
М	12	11	36	9	36	19
Д		10	40	10	40	10
М	13	17	12	30	58	
Д		15	14	40	46	
М	14	8	25	25	50	
Д		6	16	33	51	

Анализ таблицы развития осанки показывает, что у 47% 12-14-летних она соответствует норме. У 20% испытуемых она находится у верхних границ нормы. Узкогрудие наблюдается у 23% всех испытуемых. Важно, что среди обследованных не выявлено такое нарушение как широкогрудие.

Показатели гемодинамики учащихся занесены в «таблицу 4».

Таблица 4. Средние значения показателей гемодинамики

Показатели	Мальчики n=36			Девочки n=31		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст, лет	12 лет			12 лет		
ЧСС в покое, мин-1	86,1±2,8	108	74	83,2±4,1	116	62
СД, мм рт. ст.	110,3±5,8	126	72	104,7±5,6	127	68
ДД, мм рт. ст.	64,9±3,7	75	42	60,7±3,4	74	42
ПД, мм рт. ст.	82,7±3,9	106	69	83,9±2,1	94	77
Возраст, лет	13 лет			13 лет		
ЧСС в покое, мин-1	82,2±3,2	100	56	81±2,7	102	61
СД, мм рт. ст.	113,7±2,6	142	102	101,4±4,2	128	78

ДД, мм рт. ст.	62,3±2,6	79	45	56,7±2,7	71	41
ПД, мм рт. ст.	87,3±3,3	109	65	80,4±3,3	110	64
Возраст, лет	14 лет			14 лет		
ЧСС в покое, мин-1	80,2±3,2	102	58	79±2,7	105	63
СД, мм рт. ст.	112,6±4,8	132	90	117,6±8,8	131	84
ДД, мм рт. ст.	73,0±7,4	115	57	66,4±3,8	73	54
ПД, мм рт. ст.	87,9±5,8	122	76	89,2±6,1	107	73

Анализ средних величин САД и ДАД показал, что у мальчиков обеих возрастных групп их средние показатели соответствуют возрастным нормам, у девочек 12 лет средние значения САД незначительно снижено против нормы, а АДД и ПД соответствуют норме. Следовательно, по средним значениям показателей гемодинамики уровень физического развития и биологический возраст у мальчиков и девочек соответствует календарному.

Средние значения ЧСС у 12-летних мальчиков снижены и по значению соответствуют 10-летним детям, у 13-14-летних мальчиков и обеих групп девочек они соответствуют норме. Следовательно биологический возраст сердечно-сосудистой системы у них соответствует паспортному и должному уровню физического развития.

Показатели динамометрии учащихся занесены в «таблицу 5».

Таблица 5. Средние показатели динамометрии

Показатели	Мальчики n=36			Девочки n=31		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст, лет	12 лет			12 лет		
Сила кисти правой, кгс	13,6±0,9	18	8	13,7±1,7	24	7
Сила кисти левой, кгс	12,8±1,4	19	5	13,3±1,4	20	5
ИКС, кгс/кг	28,9±2,7	41	12	28,6±3,2	46	14
Возраст, лет	13 лет			13 лет		
Сила кисти правой, кгс	19,1±1,4	27	11	17,5±1,4	27	6
Сила кисти левой, кгс	18,9±0,9	25	10	15,2±0,9	20	7
ИКС, кгс/кг	37,9±2,6	61	22	37,1±2,0	47	24
Возраст, лет	14 лет			14 лет		

Сила кисти правой, кгс	19,9±1,9	28	14	22,2±2,9	30	13
Сила кисти левой, кгс	19,1±1,5	25	15	20,4±3,0	27	10
ИКС, кгс/кг	44,1±3,9	55	30	47,6±4,6	63	38

Анализ средних значений мышечной силы кистей обеих рук и силовые индексы у обеих групп мальчиков и девочек ниже нормы, указывая на низкий уровень развития мышечного аппарата и соответственно низкий уровень физического развития, соматического здоровья. Эти данные показывают, что по данным параметрам биологический возраст меньше календарного у обеих групп.

3.3 Анализ и интерпретация результатов исследования Белгородских школьников

Результаты длины и массы тела мальчиков и девочек показаны в диаграммах по каждому возрасту (рис. 7 - 14).

Анализ длины тела 11-летних показывает, что в пределах нормы находятся 40 % мальчиков и 50% девочек.

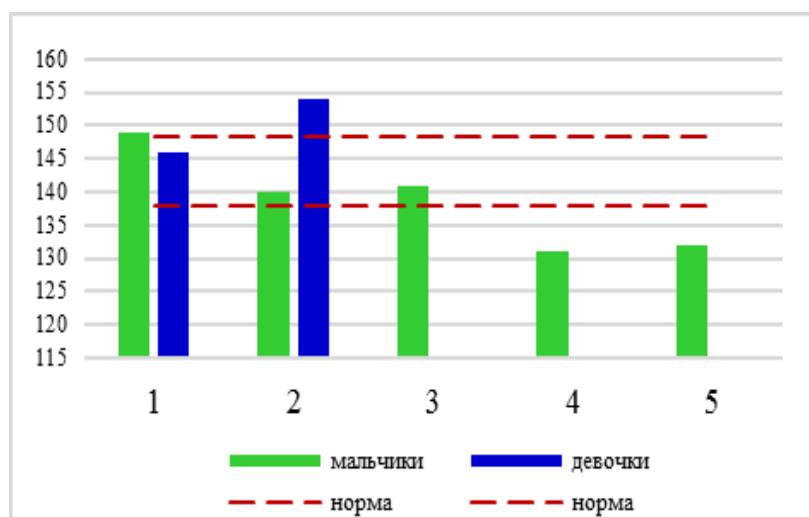


Рисунок 7 - Диаграмма длины тела 11-летних школьников

Анализ массы тела 11-летних показывает, что в пределах нормы находятся 40 % мальчиков и 50% девочек, но у 40% мальчиков и 50% девочек избыточная масса тела.

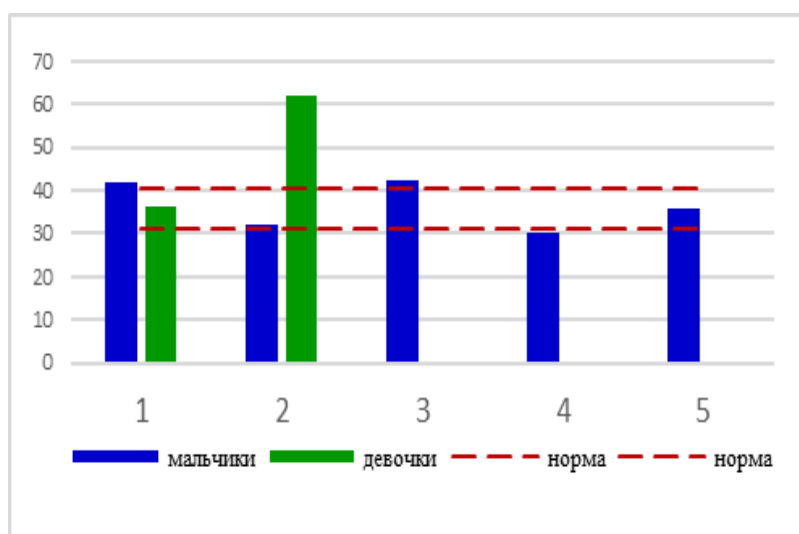


Рисунок 8 - Диаграмма массы тела 11-летних школьников

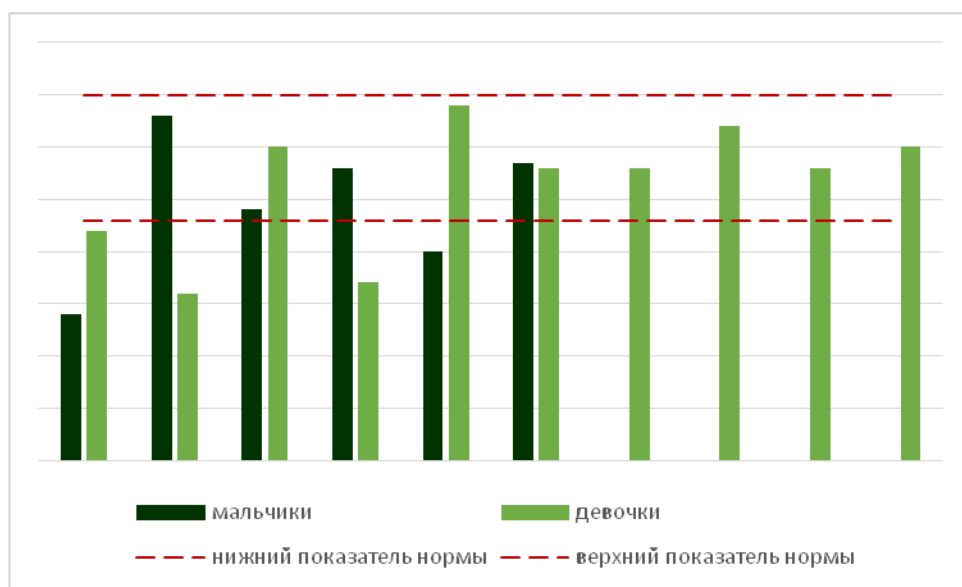


Рисунок 9 - Диаграмма длины тела 12-летних школьников

Анализ длины тела 12-летних показывает, что в пределах нормы находятся 83% мальчиков и 70% девочек.

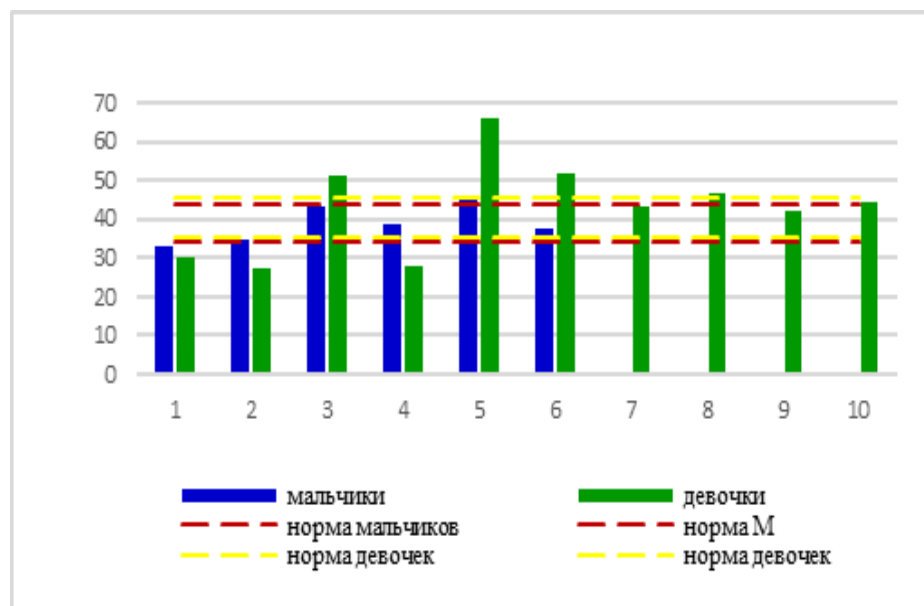


Рисунок 10 - Диаграмма массы тела 12-летних школьников

Анализ массы тела 12-летних показывает, что в пределах нормы находятся 83% мальчиков и 30% девочек, у 40% девочек избыточная масса тела 30% девочек имеют низкую массу тела.

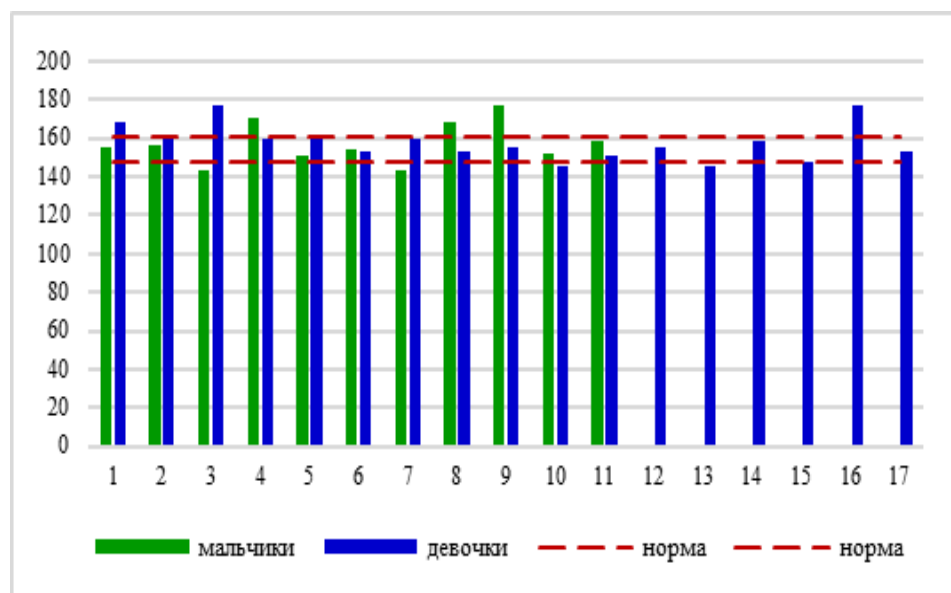


Рисунок 11 - Диаграмма длины тела 13-летних школьников

Анализ длины тела 13-летних показывает, что в пределах нормы находятся 55% мальчиков и 65% девочек.

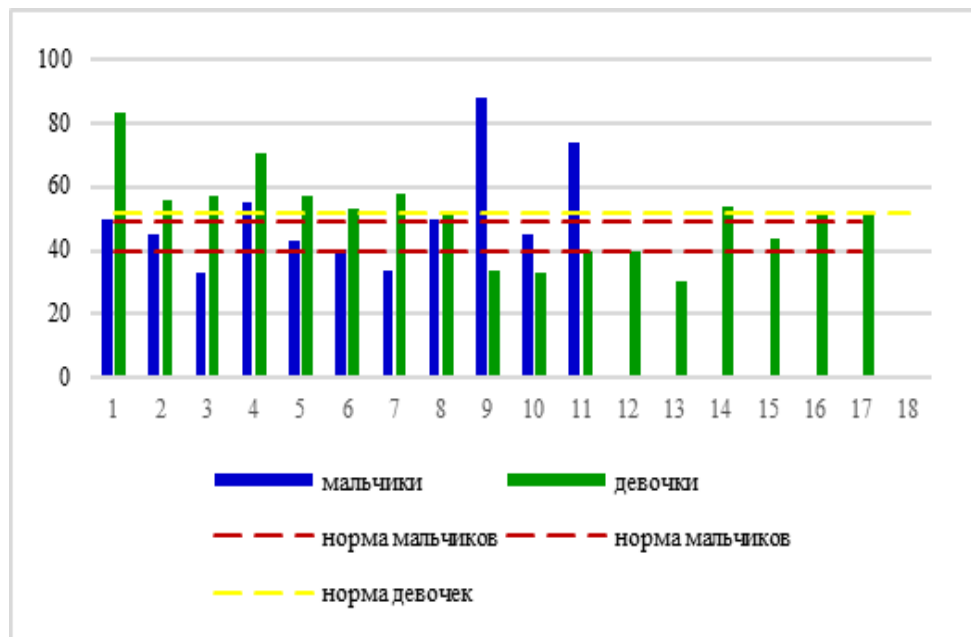


Рисунок 12 - Диаграмма массы тела 13-летних школьников.

Анализ массы тела 13-летних показывает, что в пределах нормы находятся 45 % мальчиков и 24% девочек, но у 41% девочек избыточная масса тела.

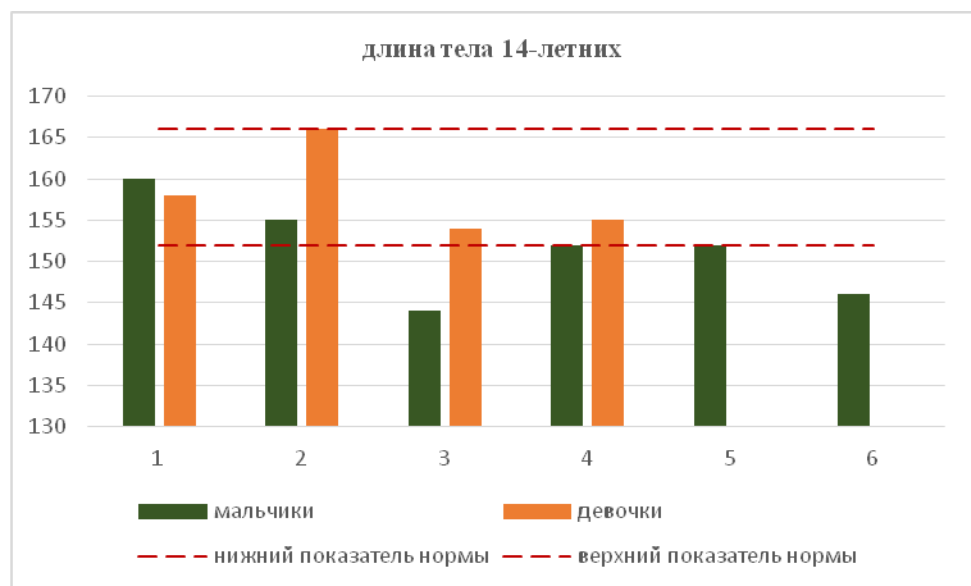


Рисунок 13 - Диаграмма длины тела 14-летних школьников

Анализ длины тела 14-летних показывает, что в пределах нормы находятся 67 % мальчиков и 75% девочек.

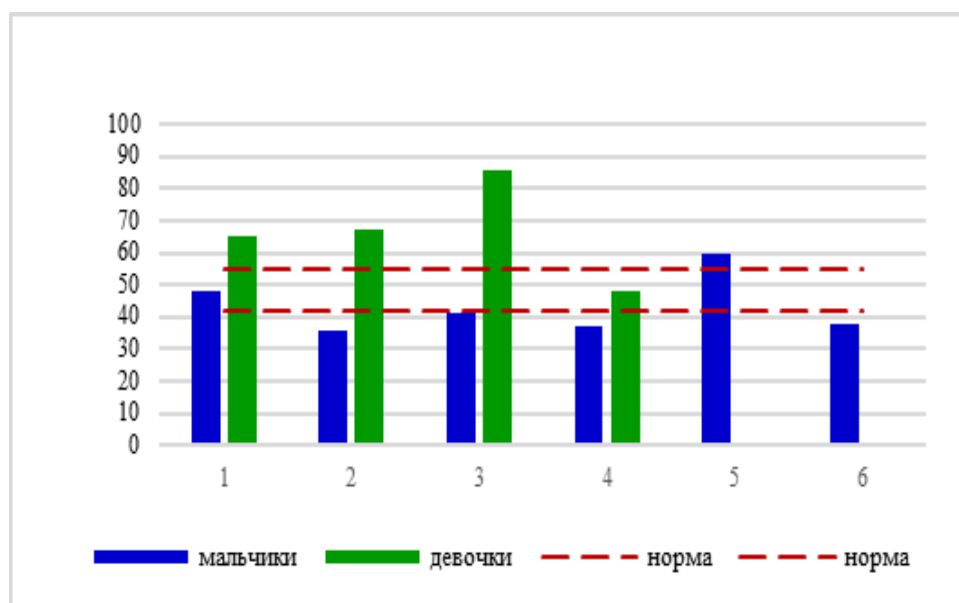


Рисунок 14 - Диаграмма массы тела 14-летних школьников

Анализ массы тела 14-летних показывает, что в пределах нормы находятся 20 % мальчиков и 25% девочек, но у 67% мальчиков масса тела ниже среднего, а у 75% девочек избыточная масса тела.

Анализ длины тела показал, что у всех возрастных групп школьников преобладает процент лиц со средним значением, что соответствует биологическому возрасту. Результаты соматометрических измерений занесены в «таблицу б».

Таблица 6. Соматометрические показатели физического развития школьников

Показатели	Мальчики			Девочки		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст	11-12 лет, n = 11			11-12 лет, n =12		
Длина тела, см	141,9± 2,23	153	131	147,1±1,7	154	136
Масса тела, кг	37,7±1,5	45	30	44,1±3,6	66	27,5
ОГК, см	77,1±1,7	87	70	80,7±3,2	100	65
Возраст	13-14 лет, n=17			13-14 лет, n=21		
Длина тела, см	155,1±2,3	177	143	157,9±1,8	177	145
Масса тела, кг	48,1±3,5	88	33	53,8±3,2	86	30,5
ОГК, см	82,8±2,5	103	69	86,7±2,3	115	72

--	--	--	--	--	--	--

Анализ возрастной динамики массы тела показывает, что у 11-ти и 12-летних мальчиков и девочек, а также у 13-летних мальчиков в пределах нормы, у 14-летних мальчиков преобладает показатель с ниже среднего, а у девочек 75%. Высокие показатели обхвата грудной клетки у 11-летних составляет 71%, у 12-летних - 25%, 13-летних - 39%, у 14 летних - 40%.

Экскурсия грудной клетки у обследуемых школьников проявляется в пределах возрастной нормы.

Установленные значения весоростовых индексов школьников занесены в «таблицу 7». Анализ средних значений ИМТ показал, что его значения у мальчиков обеих групп соответствуют верхней границе возрастной нормы. Средняя величина ИМТ у 11-12-летних девочек соответствует верхней границе возрастной нормы, а у 13-14-летних превышает её. У третьей части мальчиков и девочек выявлена гипотрофия, а у 14% девочек – ожирение.

Таблица 7. Средние показатели весоростовых индексов школьников

Показатели	Мальчики			Девочки		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст, лет	11-12 лет, n=11			11-12 лет, n=12		
Индекс Кетле, кг/м ²	18,8±0,73	23	15	19,05±1,09	26	15
Возраст, лет	13-14 лет, n=17			13 лет, n=21		
Индекс Кетле, кг/м ²	19,7±1,00	29	15	21,4±1,2	36	14

Учитывая, что школьники в возрасте 11-14 лет проходят период полового созревания, снижение массы тела против нормы следует рассматривать как возрастную норму, а проявление ожирения у девочек является негативным показателем, отмечающим нарушение обменных процессов.

Анализ индивидуальных показателей развития осанки школьников позволил распределить школьников в группы с учетом её соответствия норме и отклонения от допустимых возрастных нормативов. Распределение школьников в группы представлено в «таблице 8».

Таблица 8. Средние показатели развития осанки школьников

Группы детей,	Возраст, лет	n	Показатель развития осанки, %,				
			До 80–90 нарушение	91-99	100-110 норма	111-124	125-130 нарушение
М	11	5		60	40		
Д		2		100			
М	12	6		83	17		
Д		10	10	60	30		
М	13	11	9	73	18		
Д		17	6	71	23		
М	14	6		83	17		
Д		4		50	50		

Анализ таблицы развития осанки показывает, что у 11-ти и 14- летних она в норме. А у 10% 12-летних девочек, 6% девочек и 9% мальчиков 13-летних она нарушена с проявлением узкогрудия.

Показатели гемодинамики учащихся занесены в «таблицу 9».

Таблица 9. Средние значения показателей гемодинамики

Показатели	Мальчики n=28			Девочки n=33		
	М±m	Max	Min	М±m	Max	Min
Возраст, лет	11-12(11)			11-12(12)		
ЧСС в покое, мин-1	86,1±2,8	108	74	83,2±4,1	116	62
СД, мм рт. ст.	104,7±4,4	126	83	106,6±3,1	121	82
ДД, мм рт. ст.	62,3±3,9	96	45	64,6±1,9	75	52
ПД, мм рт. ст.	42,7±4,2	70	23	42±2,9	61	25
Возраст, лет	13-14(17)			13-14(21)		
ЧСС в покое, мин-1	80,2±3,2	102	58	79±2,7	105	63
СД, мм рт. ст.	114,8±2,8	131	94	109,6±3,04	133	83
ДД, мм рт. ст.	65,3±1,5	79	57	65,04±1,5	76	51
ПД, мм рт. ст.	49,5±2,0	61	33	44,6±2,6	59	22

Анализ средних величин САД и ДАД показал, что у мальчиков обеих возрастных групп их средние показатели соответствуют возрастным нормам, у девочек 11-12 лет средние значения САД незначительно снижено против нормы, а АДД и ПД соответствуют норме. Следовательно, по средним значениям

показателей гемодинамики уровень физического развития и биологический возраст у мальчиков и девочек соответствует календарному.

Средние значения ЧСС у 11-12-летних мальчиков снижены и по значению соответствуют 10-летним детям, у 13-14-летних мальчиков и обеих групп девочек они соответствуют норме, то есть их биологический возраст соответствует паспортному.

Показатели динамометрии учащихся занесены в «таблицу 10».

Таблица 10. Средние показатели динамометрии

Показатели	Мальчики n=28			Девочки n=33		
	M±m	Max	Min	M±m	Max	Min
Возраст, лет	11-12 лет, n=11			11-12 лет, n=12		
Сила кисти правой, кгс	19,3±1,3	25	11	16,7±1,1	23	11
Сила кисти левой, кгс	18,5±1,7	23	16	15,6±1,6	28	9
ИКС, кгс/кг	53,5±2,4	64	40	41±3,1	58	21
Возраст, лет	13-14 лет, n=17			13-14 лет, n=21		
Сила кисти правой, кгс	27,2±1,3	35	17	21,6±1,03	29	14
Сила кисти левой, кгс	25,2±2,09	34	12	21,1±1,1	29	13
ИКС, кгс/кг	58,6±3,9	78	28	43,7±2,1	66	31

Анализ средних значений мышечной силы кистей обеих рук и силовые индексы у обеих групп мальчиков и девочек превышали верхние границы нормы, указывая на высокий уровень развития мышечного аппарата и соответственно высокий уровень физического развития, соматического здоровья. Эти данные показывают, что по данным параметрам биологический возраст превышает календарный.

3.4 Сравнительный анализ показателей различных регионов

Так как основная задача исследования сравнить антропометрические показатели школьников с нормативами, а также между физиологическими показателями Самарской и Белгородской областей, то условно разделим школьников

на три группы по возрасту, то есть 1 группа – 12-летние, 2 группа – 13-летние, 3 группа – 14-летние школьники.

Сравнивали только те показатели, которые находятся в пределах нормы (в процентах) от общего числа испытуемых, как Самарской, так и Белгородской областях. Для наглядности результаты представлены в виде диаграмм (рис. 15 – 19).

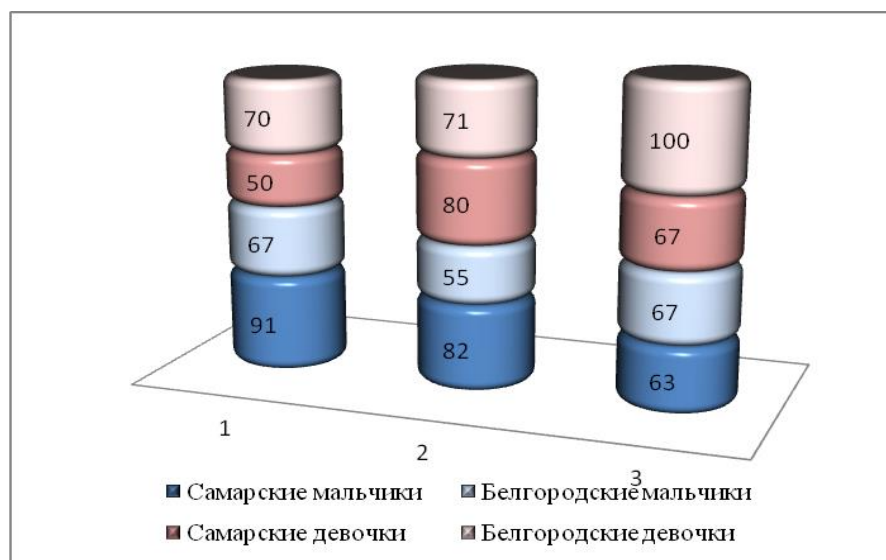


Рисунок 15 - Диаграмма показателей роста 12-14-летних школьников находящихся в пределах нормы

Сравнительный анализ показателей роста показал, что у всех возрастных групп школьников преобладает процент лиц со средним значением. Следовательно их биологический возраст соответствует календарному.

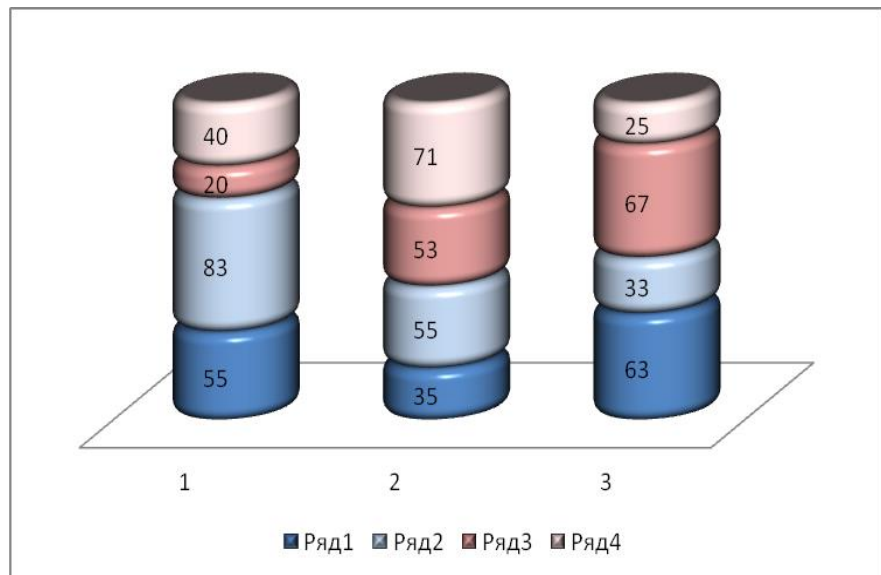


Рисунок 16 - Диаграмма показателей веса 12-14-летних школьников находящихся в пределах нормы

Сравнительный анализ массы тела показал, что среди 12-14-летних девочек и 13-14-летних мальчиков самый низкий процент школьников с оптимальной, соответствующей их возрасту массой тела.

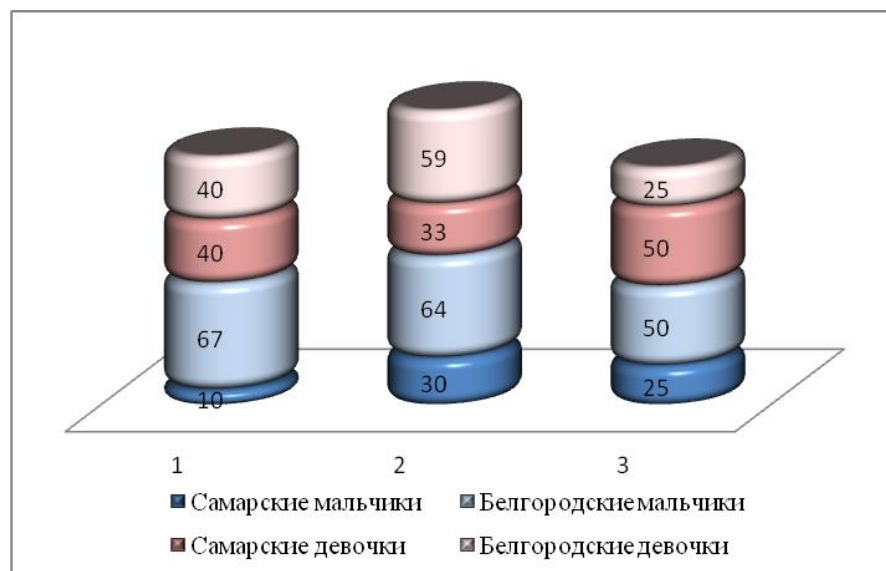


Рисунок 17 - Диаграмма показателей индекса массы тела 12-14-летних школьников находящихся в пределах нормы

Сравнительный анализ индекса массы тела показывает, что у 12-14-летних мальчиков Самарской области, а так же 13-14-летних девочек в обеих областях позволил выявить самые низкие её значения, что свидетельствует о проблемах связанных у этих подростков с массой тела. Её дефицит выявлен у 45% 12-летних мальчиков, столько же среди них лиц с ожирением.

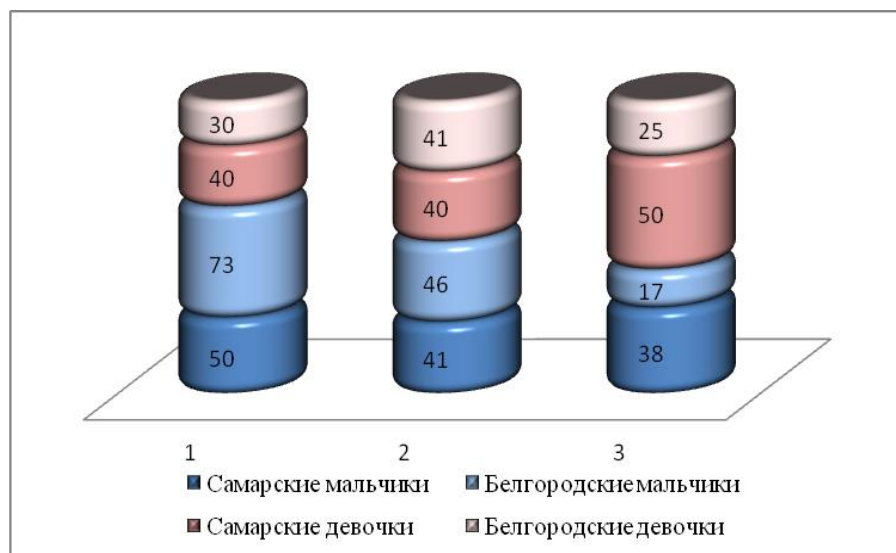


Рисунок 18 - Диаграмма показателей силового индекса 12-14-летних школьников находящихся в пределах нормы

Анализ выраженности силового индекса показывал, что только у 12-летних мальчиков обоих регионов и 14-летних девочек Самарской области значения соответствуют норме, у остальных групп школьников его значения не превысило 50% от должного.

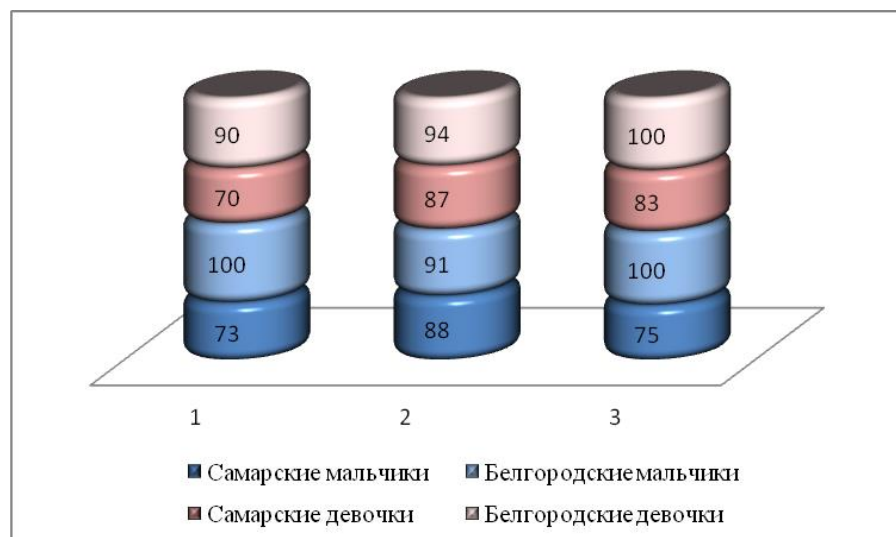


Рисунок 19 - Диаграмма показателей индекса осанки 12-14-летних школьников находящихся в пределах нормы

Сравнительный анализ индекса осанки показывал, что её состояние находится в пределах нормы у всех испытуемых.

Полученные в нашей работе показатели соматометрии свидетельствуют о том, что нет достоверных различий по исследуемым показателям антропометрии среди школьников обоих регионов.

3.5 Программа факультатива, направленного на самооздоровление школьников по пути формирования у них мотиваций на ведение ЗОЖ

Комплексной государственной задачей является не только охрана здоровья детей и подростков, но и управление им, т.е. создать систему мероприятий по формированию у детей и подростков навыков здорового образа жизни. Самосовершенствоваться духовно, психологически, физически и улучшать социально-экономические условия жизни это и есть основные критерии здорового образа жизни.

Отсутствие у школьников подросткового возраста должного уровня знаний о здоровье и факторах его определяющих, не дает им возможности вести здоровый образ жизни. Именно с этим и связано проявление у них различных элементов нездорового мышления и поведения, направленных на разрушение здоровья и психики. В связи с этим считаем необходимо включать в образовательный процесс факультативный курс «Основы здорового образа жизни».

Нами была разработана программа факультатива для учащихся 5-7 классов в объёме 0,5 час в неделю (общее количество часов – 17).

Главная цель факультативного курса: сохранение и укрепление здоровья детей через приобщение к здоровому образу жизни. Для достижения данной цели необходимо было решить следующие задачи:

- формирование понятий о здоровом образе жизни, способах сохранения и укрепления здоровья;

- воспитание навыков здорового образа;

- сформировать у учащихся мотивацию к здоровому образу жизни.

Содержание программ предусматривает проведение теоретических и практических занятий по следующим разделам:

Введение (1 час). Валеология как наука. Понятие и критерии здоровья. Правила и нормы здорового образа жизни. Особенности детского организма. Как сохранить и укрепить свое здоровье на долгие годы? Образ жизни моей семьи. Тест «Мой образ жизни».

Раздел 1. Факторы здоровья (1 час). Охрана здоровья человека. Факторы влияющие на организм человека. Образ жизни. Генетика, как основной фактор здоровья. Природно-климатические условия. Тест - анкета «Ориентация учащихся на здоровый образ жизни»

Раздел 2. Опорно-двигательная система и ЗОЖ (2 часа). Значение зарядки для организма человека. Индивидуальный режим дня. Как рационально организовать рабочее место. Правильная посадка за столом. Утомление как не допустить. Активный отдых залог здоровья. Виды активного отдыха. Последствия неправильного отношения к своей осанке. Лабораторная работа № 1 «Выявление нарушений осанки и плоскостопия».

Раздел 3. Пищеварение и ЗОЖ (2 часа). Значение пищи в жизни подростка. Правильное питание и физическая нагрузка. Вредная еда. Нормы и режим питания. Культура питания. Голодание. Христианский пост. Биодобавки. Анкета «Правильно ли вы питаетесь?».

Раздел 4. Обмен веществ и ЗОЖ (2 часа). Где живут витамины. Какие самые главные витамины. Микроэлементы что это? Энергетическая ёмкость пищи. Лабораторная работа №2-3 «Обнаружение витаминов» и «Определение калорийности пищи».

Раздел 5. Покровы тела. Терморегуляция и ЗОЖ (2 часа). Правила личной гигиены. Закаливание. Зачем человеку одежда? Гигиенические требования к одежде.

Раздел 6. Органы чувств и ЗОЖ (2 часа). Органы чувств, сколько их и зачем? Гигиена и профилактика зрения и слуха. Громкая музыка, ее последствия. Телефон и зрение. Практическая работа по определению уровня слуха. Лабораторная работа №4 «Определение остроты слуха».

Раздел 7. Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика и ЗОЖ (2 часа). Эмоции какие они? Что такое стресс, откуда он берется, его последствия. Типы темперамента. Способности – память, внимание, мышление и т.д. Лабораторная работа №5 «Определение типа темперамента учащихся».

Раздел 8. Привычки (1 час). Привычки или характер? Выяснение степени зависимости от вредных привычек. Вред наркотических веществ, алкоголя, никотина и др. Разрушающее действие алкоголя, никотина и наркотических веществ на организм. Значение семьи в формировании здоровых установок и навыков ответственного поведения. Анкета «Моё отношение к вредным привычкам».

Раздел 9. Человек и природа (1 часа). Человек часть природы. Как я могу помочь природе? Лабораторная работа №6 «Определение экологических проблем своей местности, причины их возникновения и возможные пути решения».

Заключение (1 час). Итоговое занятие «Круглый стол»

После завершения курса учащиеся должны знать: что быть здоровым хорошо! Что надо делать, чтобы быть здоровым; как сохранить и укрепить здоровье; методы преодоления психологического дискомфорта.

Учащиеся должны уметь: применять усвоенные ранее знания в повседневной жизни; объяснять действия факторов среды на человека; обосновать вред курения, алкоголя и наркотических веществ; уметь находить выходы из различных жизненных ситуаций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биологический возраст – фундаментальная характеристика индивидуальных темпов развития. Он выражает степень морфофункционального созревания организма на фоне популяционного стандарта. По этому критерию индивид может соответствовать популяционной норме календарного возраста, опережать или, отставать от него по темпам физического развития.

Полученные в нашей работе новые данные о биологическом возрасте, как истинном возрасте биологического развития, школьников подросткового возраста, отмечают его соответствие календарному возрасту.

Установленные у этнических групп школьников, проживающих на территории Белгородской и Самарской областей, показатели соматометрии и физиометрии соответствуют интенсивности процессов физического роста и полового созревания, уровня биологической устойчивости и надежности функционирования организма, соответствуют закономерностям физического развития, отмечают их адаптацию условиям среды обитания. Полагаем, что урбанизация и развитие технического прогресса сглаживает влияющие на биологический возраст подростков природных и социальных факторов среды обитания.

Выводы

1. У 12-14-летних подростков уровень соматического здоровья и физического развития находятся в пределах физиологической нормы, несмотря на непропорциональность тела, из-за выявленного у них относительно среднего уровня более низкого развития окружности грудной клетки. По средним значениям длины и массы тела у всех возрастных групп мальчиков и девочек биологический возраст соответствует календарному.

2. По средним значениям компонентов артериального давления у мальчиков и девочек 12-14 лет средний уровень физического развития и соматического здоровья, их биологический возраст соответствует календарному. Средние зна-

чения ЧСС у 12-летних мальчиков по параметрам соответствовали 10-летнему возрасту, у 13-14-летних мальчиков и обеих групп девочек они соответствовали физиологической норме.

3. Уровень развития мышечного аппарата по средним значениям мышечной силы кистей рук у всех групп школьников указывал на соответствие биологического возраста календарному.

4. Сравнительный анализ проявления темпов физического развития и соответствия его биологическому и паспортному возрастам показал, что у подростков в двух регионах они не имеют достоверных различий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Антропология. Учебное пособие / сост. И.Е. Лукьянова, В.А. Овчаренко. – М.: ИНФРА – М., 2008. – 240с.
2. Антропология. Хрестоматия / Т.Е. Россолимо, Л.Б. Рыбалов, И.А. Москвина-Тарханова. – М.: Изд-во «Институт практической психологии», Воронеж: Изд-во НПО «МОВЭК», 1998. – 416с.
3. Антропология: Учебник для студ. высш. учебн. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 272 с.
4. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. Серия «Гиппократ». – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. С. 49-51.
5. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. – М., 1982.
6. Баранов А. А., Кучма В. Р. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сборник материалов. Выпуск VI. – М.: Издательство «Педиатр», 2013. – 192 с.
7. Баранов А. А., Кучма В. Р., Скоблина Н. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. – М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.
8. Баранов А.А. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге /А.А. Баранов, В.Р. Кучма. – М., 1999. – 256 с.
9. Баранов А.А. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) /А.А. Баранов, Л.А. Щеплягина. – М., 2006. – 461 с.
10. Баранов А.А., Кучма В.Р. Здоровые дети России в XXI веке. – М.: ФЦГСЭН, 2000. – 159 с.
11. Башкиров П.Н., Учение о физическом развитии человека. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. - 340 с.

12. Безруких В.Д., Сонькин Д.А., Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 416 с.
13. Белик А.А. Культура и личность: Психологическая антропология. Этнопсихология. Психология религии: Учебное пособие. – М., 2001.– 378 с.
14. Белозерова Л.М. Онтогенетический метод определения биологического возраста человека. // Российский биомедицинский журнал Medline.ru. – Т. 4. – Март, 2003. – С.108-112.
15. Бердышев А. Г. Реальность долголетия и иллюзия бессмертия / А. Г. Бердышев. – М.: Медицинская книга Н.Новгород: НГМА, 1989. - 343 с
16. Богатенков Д.В., Дробышевский С.В., Алексеева Т.И. Антропология.
17. Бочаров В.В. Антропология возраста. – СПб.: гос. университет, 2001. – 196 с.
18. Бунак В.В. Антропометрия. – М.; 1941.
19. Вавилов Ю.Н., Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности. – М.: Физкультура и спорт, 1991.
20. Величковский Б.Т. Рост и развитие детей и подростков в России /Б.Т. Величковский А.А. Баранов, В.Р. Кучма //Вестник РАМН. – 2004. – № 1. – С. 43 – 45.
21. Верхацкий Н. П. Предупреждение преждевременного старения / Н. П. Верхацкий. - М.: Медгиз, 1978. - 256 с.
22. Виноградов П.А., Жолдак В.И. и др. Основы физической культуры. – Челябинск, 1997.
23. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / Назарова Е.Н., Жилов Ю.Д. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 256 с.
24. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М. М. Безруких, В. Д. Сонькин, Д. А. Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 416 с.
25. Выготский Л.С. Развитие подростка// Собр. Соч.: В 6 т. – М., 2006. – Т.4- С. 113–140.

26. Гончарова Ю.А. Возрастная анатомия и физиология: пособие. – Воронеж государственного университета, 2008.
27. Гребнева Н.Н. Физическое развитие и адаптационный потенциал детского организма в условиях Западной Сибири /Н.Н. Гребнева, А.В. Петров Т.В. Сазанова //Бюл. сиб. мед. - 2005. - Т. 4, прилож. 1.С. 159.
28. Грицинская В.Л. Современные тенденции роста, развития и здоровья школьников /В.Л. Грицинская, М.Ю. Галактионова. – Красноярск, 2008. – 94 с.
29. Громбах С.М. Режим для школьника.– М.: Знание, 1965. - 40 с.
30. Гук Е.П., Полиевский С.А. Физкультура и закаливание в семье. – М.: Медицина, 1984.
31. Додонова Л.П. Возрастные изменения функциональных показателей детей и подростков, различных соматотипов /Л.П. Додонова //Бюл. сиб. мед. – 2005. – Т. 4, прилож. 1. С. 160.
32. Есаков С.А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) /УдГУ, Ижевск, 2010.
33. Жданова Л. А., Горбунова Е. А., Лисина Л. Ю. и др. Психологические детерминанты формирования здоровья учащихся // Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции «Укрепление здоровья в школе», – Казань, 2000г. С. 28.
34. Жданова Л. А., Русова Т. В. Актуальные проблемы формирования здоровья подростков // Российский педиатрический журнал. 1998. -№3. С. 60.
35. Зинькович И.Б. Физкультура в жизни ребенка. – Минск, 1973.
36. Козлов А. И., Вершубская Г. Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. – М.: изд-во МНЭ-ПУ, 1999. – 288 с.
37. Корнеев Н.А. Питание вашего ребенка. – Омск: Омич, 1992.
38. Косованова Л.В., Мельников М.М., Айзман Р.И. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. С. 119-127, 195-206.

39. Красногорский Н.И. Высшая нервная деятельность ребёнка. — Москва: Медгиз, 1957. — 300 с
40. Куценко Г.И., Кононов И.Ф. Режим дня школьника. — М: Медицина, 1987.
41. Кучма В.Р. Информативность оценки физического развития детей и подростков при популяционных исследованиях /В.Р. Кучма Н.А. Скоблина //Вопр. соврем. пед. — 2008. — Т. 7, № 1. С. 26 — 28.
42. Лукьянова И.Е., Овчаренко В.А. Антропология. — М.: ИНФРА — М., 2008. — 240 с.
43. Лунева Е.В. Возрастная физиология: Учебно-методическое пособие. — Курган: Изд-во Курганского гос. университета, 2012. — 140 с.
44. Минх А.А., Общая гигиена. — М., 1984.
45. Минц А. Я. Показатели функционального состояния нервной системы в определении биологического возраста / А. Я. Минц. - М.: Наука, 1984. — 365с.
46. Мозжухина Л.И. Мониторинг функциональных и адаптационных возможностей школьников и контроль эффективности здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях: Автореф. дис. . д-ра мед. наук. М., 2003. — 38 с.
47. Никитин Б.П. Развивающие игры. — М.: Педагогика, 1985.
48. Онищенко Г.Г., О санитарно-эпидемиологическом благополучии общеобразовательных учреждений Российской Федерации // Гигиена и санитария, 2004. №4.
49. Павловский О.М. Биологический возраст человека. — М.: изд-во МГУ, 1987. — 454 с.
50. Петров А.В., Т.В. Сазанова //Бюл. сиб. мед. — 2005. — Т. 4, прилож. 1.
51. Психофизиология. Словарь / Авт. М.М. Безруких, Д.А. Фарбер // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах /Ред.-сост. Л.А. Карпенко. Под общ. ред. А.В. Петровского. — М.: ПЕР СЭ, 2006. — 128с.

52. Румянцев Г.И., Воронцов М.П., Общая гигиена. - М., 1990.
53. Скрипалев В.С. Стадион в квартире. – М.: Физкультура и спорт, 1987.
54. Слободчиков В.И., Исаев Е. И. Основы психологической антропологии. Психология развития человека. – Издательство: Школьная пресса, 2000. – 416 с.
55. Соколов П.Н. Старческие изменения морфологических признаков у женщин // Арх. биол. наук. –1935. - Т. 39. –Вып. 2. С.421-425.
56. Тегако Л. Антропология: Учеб. пособ. / Л. Тегако, Е. Клементинский. – М.: Новое знание, 2004. – 400с.
57. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий / Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. – М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2008. – 216 с.
58. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. 192 с.
59. Хрипкова А.В., Колесов Д.В., Гигиена и здоровье школьника. – М.: 1988.
60. Хрисанфова Е.И., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ: Изд-во «Высш. школа», 2002. – 400 с.
61. Хрисанфова Е.И. Антропология / Е.И. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков. – М.: Высшая школа, 2002.
62. Хромов-Борисов Н.Н. Биометрические аспекты популяционной генетики // Л.З. Кайданов. – Генетика популяций. – М.: 1996. С. 251-299.
63. Чайковский А.М., Шенкман А.Б. Искусство быть здоровым. Сборник, часть 1 и 2. – М.: Физкультура и спорт, 1987.
64. Шубочкина Е.И., Молчанова С.С., Куликова А.В., Иванова В.Ю., Квасов Г.И. Социально-гигиеническая характеристика здоровья подростков // Материалы IX съезда педиатров России // Детское здравоохранение России: стратегия развития. Москва, 2001г.
65. Эльконин Д.Б. Биологическое развитие в детском возрасте. – М.: Воронеж: МПСИ, 2006. – 336 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Методика оценки уровня физического развития школьников

В работе использовали унифицированные методы антропометрии:

1) соматометрию, которая позволяет определять и оценивать длину и массу тела, окружность грудной клетки (ОГК);

2) физиометрию, которая направлена на определение физиологических показателей состояния и функционирования анимальных систем организма. Её методы позволяют измерять и оценивать жизненную емкость легких (ЖЕЛ), частоту сердечных сокращений (ЧСС), величину артериального давления (АД) – максимального (АСД) и минимального (АДД); силу правой и левой кисти (СКп и СКл).

Массу тела определяется при помощи медицинских весов. При взвешивании ребенок должен стоять на середине площадки весов. Точность измерения до 100 грамм. Возрастные нормы массы тела указаны в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Центильная шкала оценки массы тела (вес)

Возраст, лет		Масса тела (кг)					
		Центили					
		3	10	25	75	90	97
Мальчики	11	26,0	28,0	31,0	39,2	44,5	50,5
	12	28,3	30,4	34,4	43,8	50,0	57,0
	13	31,0	33,4	39,8	49,0	56,2	63,6
	14	34,0	35,2	42,2	54,6	62,2	70,6
	15	37,8	40,8	46,9	60,2	65,1	76,5
	16	41,2	45,4	51,8	65,9	73,0	82,5
	17	46,4	50,5	56,8	70,6	78,0	86,2
Девочки	11	26,0	28,0	31,1	40,3	46,0	53,5
	12	28,4	31,4	35,2	45,4	51,3	58,8
	13	32,0	35,3	40,0	51,8	56,8	64,2
	14	36,1	39,9	44,0	55,0	60,9	70,0
	15	39,4	43,7	47,6	58,0	63,9	73,6
	16	42,4	46,8	51,0	61,0	66,2	76,1
	17	45,2	48,4	52,4	62,0	68,0	79,0

Длину тела у подростков измеряли деревянным вертикальным ростометром. При этом ребенок становится спиной к вертикальной стойке ростомера,

касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Голова ребенка находится в положении, при котором нижний край глазницы и верхний край козелка уха расположены на одной горизонтальной линии. Подвижную планку ростомера опускают до соприкосновения с головой ребенка. Необходимо следить, чтобы ребенок не запрокидывал голову и не прикасался к стойке затылком. Точность измерения до 0,5 см.

Возрастные нормы длины тела указаны в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Центильная шкала оценки длины тела

Возраст, лет		Длина тела (см)					
		Центили					
		3	10	25	75	90	97
Мальчики	11	131,2	134,0	138,0	148,3	152,9	155,2
	12	135,8	138,8	142,7	154,9	159,5	162,4
	13	140,2	143,6	147,4	160,4	165,8	169,6
	14	144,9	148,3	152,4	166,4	172,2	176,0
	15	149,3	153,2	158,0	172,0	178,0	178,0
	16	154,0	158,0	162,2	177,4	182,0	185,0
	17	159,3	163,0	168,1	181,2	185,1	187,9
Девочки	11	131,0	134,2	138,6	148,6	153,9	156,8
	12	135,2	138,4	143,0	155,1	159,3	163,5
	13	139,5	143,1	148,0	160,3	164,3	168,0
	14	144,0	147,4	152,4	164,2	168,0	170,5
	15	148,1	151,6	156,3	167,0	170,3	172,6
	16	151,7	155,0	158,3	169,0	172,0	174,1
	17	154,2	157,3	161,2	170,0	173,1	175,5

По данным массы тела и роста определяли весоростовой индекс (ВРИ). Его рассчитывали, как отношение массы тела (г) к его длине (см). Оценивали полученные данные с учетом, того, что его значения ниже (меньше 300 г/см) возрастно-половой нормы, равной для обоих полов 325-375 г/см, и указывают на гипотрофию и истощение, а превышающие её показатели – больше 500 г/см, о склонности к ожирению или задержки роста организма.

Индекс массы тела или индекс Кетле (ИМТ) — величина, позволяющая оценить степень соответствия веса человека и его роста и, тем самым, косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Индекс массы тела рассчитывается как отношение массы тела (кг) к его длине возведенной в квадрат (м²). Значение ИМТ ≤17 означает дефицит массы тела; 17,1-

18,9 – недостаточная масса тела; 19,0-21,0 – норма; 21,1-22,9 – избыточная масса тела; ≥ 23 – ожирение.

Окружность грудной клетки измеряется в см в трех состояниях: при максимальном вдохе, паузе, максимальном выдохе. В ходе измерения сантиметровая лента накладывается сзади под нижними краями лопаток, а спереди у мужчины по нижнему краю околососковых кружков, у женщины на уровне прикрепления четвертых ребер к груди над молочными железами.

Для определения нормативного показателя ОГК у детей старше 9 лет можно использовать формулу:

$$63 \text{ см} + 3 \text{ см} (n - 9), \text{ где } n - \text{возраст детей.}$$

Возрастно-половые нормы окружности грудной клетки указаны в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Центильная шкала оценки окружности грудной клетки

Возраст, лет		Окружность грудной клетки (см)					
		Центили					
		3	10	25	75	90	97
Мальчики	11	61,1	63,0	66,0	72,1	76,2	79,8
	12	62,6	65,0	68,0	74,9	79,0	82,8
	13	64,7	66,9	70,2	78,2	82,2	87,0
	14	67,0	68,6	73,1	81,8	86,2	91,0
	15	70,0	72,6	76,3	85,7	90,1	94,2
	16	73,3	76,1	80,0	89,9	93,6	97,0
	17	77,0	80,1	82,9	92,2	95,5	98,4
Девочки	11	59,8	62,2	64,4	74,5	78,6	82,3
	12	61,9	64,5	67,2	77,6	81,9	86,0
	13	64,3	66,8	70,0	80,9	85,0	88,0
	14	67,0	69,5	73,0	83,5	87,6	91,0
	15	70,0	72,9	76,2	85,5	89,3	92,5
	16	73,0	75,9	78,8	87,1	90,6	93,9
	17	75,4	78,0	80,7	88,0	91,1	94,6

Состояние осанки школьников рассматривается как один из важнейших показателей здоровья, поскольку она непосредственно влияет на развитие и функционирование кардио-респираторной системы. Для морфологической оценки состояния осанки необходимо измерить ширину плеч и дугу спины. Для этого нащупывают выступающие костные точки над плечевыми суставами. Берут сантиметровую ленту левой рукой за нулевое деление, прижимают ее к левой точке. Правой рукой протягивают ленту по линии ключицы к правой точке.

Полученное число соответствует величине дуги спины. Далее производят расчет индекса осанки (ИО) по формуле:

$$\text{ИО} = \text{ширина плеч (см)} / \text{величина дуги спины (см)} \cdot 100 \%$$

В норме показатель состояния осанки колеблется в пределах 100-110%. Если он меньше 90 или более 125%, то это свидетельствует о выраженном нарушении осанки; в первом случае он указывает на узкогрудие, а во втором – широкогрудие.

У всех школьников определяли жизненную емкость легких (ЖЕЛ). ЖЕЛ – количество воздуха, которое человек может выдохнуть после максимального вдоха (или вдохнуть максимально после максимального выдоха). Для этого применяли метод спирометрии, в ходе которого использовали сухой спирометр с соблюдением всех санитарно-гигиенических норм. Дезинфицировали спиртом мундштук прибора, используя для этого ватные тампоны. Затем устанавливали внутренний цилиндр спирометра на ноль.

Испытуемый после 2-3 максимальных вдохов и выдохов делал максимальный вдох и, обхватив плотно губами мундштук спирометра, осуществлял максимальный выдох в спирометр (при этом нос испытуемого был зажат зажимом или пальцами руки).

По шкале спирометра отмечали объем выдыхаемого воздуха – фактической ЖЕЛ (ЖЕЛ факт.).

Средние возрастные показатели ЖЕЛ представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Жизненная емкость легких у детей (мл)

Возраст, лет	Мальчики	Девочки
14	3618±643	3144±444
15	4214±716	3368±403
16	4302±1056	3641±412

На практике оценка индивидуального значения ЖЕЛ осуществляется на основе её сравнения с должной величиной ЖЕЛ (ДЖЕЛ). Должные для пола и возраста значения ЖЕЛ можно вычислить по эмпирическим формулам:

1) для юношей 13-16 лет:

$$\text{ДЖЕЛ.} = (\text{рост (см)} \cdot 0,052) - (\text{возраст (лет)} \cdot 0,022) - 4,2$$

2) для девушек 13-16 лет:

$$\text{ДЖЕЛ} = (\text{рост (см)} * 0,041) - (\text{возраст (лет)} * 0,018) - 3,7$$

Зная индивидуальное значение ЖЕЛ, можно рассчитать величину его отклонения от нормы:

$$\text{ЖЕЛфакт.} * 100 / \text{ДЖЕЛ} - 100.$$

В норме фактическая ЖЕЛ составляет 85-90% от должной, то есть может быть снижена на 10-15% от должной; равная от 84-80% оценивается как умеренно сниженная; 69-50% – значительно сниженная; 49% и менее – резко сниженная. Отклонение свыше $\pm 20\%$ и больше указывает на слабость системы дыхания и необходимость обследовать её статус.

Жизненный индекс (ЖИ) – показатель функциональных возможностей аппарата внешнего дыхания, определяли по формуле:

$$\text{ЖИ} = \text{ЖЕЛ (мл)} / \text{масса тела (кг)}.$$

Значения ЖИ в пределах 50-56 мл/кг (при росте до 175 см) и 50-60 мл/кг (при росте 175-200 см) соответствуют среднему уровню развития: 37-49 (40-49) – ниже среднего; 36 и < (39 и <) – низкий; 57-61 (61-64) – выше среднего и 62-80 и > (65-90 и >) – высокому.

Средние показатели ЖИ для школьников разного возраста приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Средние показатели ЖИ для школьников

Возраст, годы	Мальчики	Девочки
7-10	51-55	42-49
11-13	49-53	42-46
14-15	53-57	46-51
16-18	55-63	48-55

Артериальное давление (АД) определяли с помощью сфигмоманометра. На плечо испытуемого надевается и закрепляется манжета (нижний ее конец должен находиться на 2-3 см выше локтевого сгиба) сфигмоманометра. Затем закрывается винтовой клапан на груше. Фонендоскоп устанавливается в локтевом сгибе на пульсирующей плечевой артерий. В манжету нагнетается воздух до 140-170 мм рт. ст., затем, слегка открыв винтовой клапан сфигмоманометра,

внимательно следует слушать появление звуков в фонендоскопе. Появление первого звука соответствует систолическому давлению, постепенно звуки усиливаются до максимума и затем постепенно ослабевают. Момент исчезновения тонов соответствует величине диастолического давления.

Нормальная величина максимального или систолического (АДс) и минимального или диастолического (АДд) определяется для лиц в возрасте до 20 лет по формулам:

$$\text{АДсис, мм рт. ст.} = 1,7 \times \text{В} + 83;$$

$$\text{АДдиа, мм рт. ст.} = 1,6 \times \text{В} + 42.$$

АДс – характеризует сократительную силу сердечной мышцы АДд характеризует фазе расслабления сердца и соответствующую ей величину давление в кровеносных сосудах. АДс и АДд характеризуют величину сердечного выброса – ударный объем сердца, периферическое сосудистое сопротивление кровотоку, эластичность и упругость стенок артериальных сосудов. Пульсовое кровяное давление (ПД) определяется по формуле:

$$\text{ПД, мм рт. ст.} = \text{АДсис} - \text{АДдиа}.$$

В норме оно равно 30-60 мм рт. ст. Отклонения ПД от нормативного значения указывают неблагоприятные изменения, происходящие в процессах жизнедеятельности организма в целом.

Частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) определяли на лучевой артерии у основания большого пальца. При этом второй, третий и четвертый пальцы накладывают несколько выше лучезапястного сустава, нащупывают артерию и прижимают ее к кости. Величину ЧСС > 90 уд/мин указывает на проявление тахикардии, ЧСС < 60 – брадикардии.

Оценку полученных индивидуальных данных АД проводили на основе сравнения их с возрастными-половыми среднестатистическими показателями (табл. 2.6. табл. 2.7.).

Таблица 2.6. Отрезные точки процентильного распределения уровня систолического артериального давления у подростков 11-17 лет

Возраст, лет	Систолическое АД (мм.рт.ст.)
	Центили

		5	10	25	50	75	90	95
Мальчики	11	86	90	96	104	112	120	122
	12	89	93	100	108	116	122	126
	13	90	94	102	111	116	124	130
	14	92	100	108	114	122	130	135
	15	101	103	111	117	125	135	139
	16	103	105	114	118	127	135	141
	17	103	107	116	120	126	133	140
Девочки	11	84	88	96	104	112	120	126
	12	90	94	100	109	116	124	130
	13	90	98	104	112	118	130	134
	14	94	98	108	113	122	129	133
	15	96	100	104	112	121	126	131
	16	97	99	106	112	120	127	130
	17	98	100	106	111	120	127	132

Мышечная сила сжатия кисти правой и левой руки – измеряется ручным динамометром, который берется в руку стрелкой к ладони. Испытуемый, находясь в положении стоя, вытягивает руку в сторону и, не сгибая руку в локте, с максимальной силой сжимает кисть. Измерение производят 3 раза и регистрируют максимальный результат. Точность измерения 2 кг. Мышечная сила кисти руки оценивается по отношению к средним возрастно-половым нормам (табл. 2.9).

После получения абсолютных показателей мышечной силы кисти обеих рук рассчитывали силовой индекс (СИ) по формуле:

$$\text{СИ} = \text{мышечная сила кисти ведущей руки (кгс)} / \text{масса тела (кг)}.$$

Показатель СИ $\leq 45\%$ - низкий; 46-50% - ниже среднего; 51-60% - средний уровень; 61-65% - выше среднего; $\geq 66\%$ - высокий.

Таблица 2.9. Средние показатели мышечной силы кисти

Возраст, лет	Мышечная сила сгибателей пальцев руки, кг			
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
	Правая рука		Левая рука	
6	9,2	8,4	8,5	7,7
7	10,7	9,9	10,1	9,2
8	12,4	11,2	11,7	10,5
9	14,3	12,8	13,5	12,0
10	16,5	14,6	15,6	13,7
11	18,8	16,5	17,7	15,5
12	е	18,9	19,7	17,8
13	24,4	21,8	22,5	20,4
14	28,4	24,8	26,2	22,9

15	33,4	27,0	30,9	24,9
Взрослые	49,3	29,7	45,0	27,7

Метод перцентилей позволяет с помощью перцентильной шкалы определить для обследованных лиц уровень физического развития, его пропорциональность и темпы биологического развития с учетом пола и возраста.