

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

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

**КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН И  
МЕТОДИК ПРЕПОДАВАНИЯ**

**ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО  
СОСТОЯНИЯ И ЗДОРОВЬЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 440305  
Педагогическое образование, профиль биология и химия  
очной формы обучения, группы 02041207  
Артищевой Екатерины Сергеевны

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

БЕЛГОРОД 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Здоровье и функциональное состояние школьников.....	8
1.1 Факторы, определяющие функциональный статус и здоровье подростков.....	8
1.2 Возрастные показатели гемодинамики.....	13
1.3 Влияние физической нагрузки на состояние школьников.....	17
2 Материалы и методы исследования.....	21
2.1 Общая характеристика условий и контингента участников исследования.....	21
2.2 Оценка физического развития детей и подростков на основе соматометрических показателей.....	21
2.3 Физиометрические критерии физиологической адаптации подростков.....	25
2.3.1 Оценка уровня физического состояния человека.....	25
2.3.2 Оценка устойчивости ССС к физической нагрузке.....	26
2.4 Есть ли у вас задолженность по сну (Стенли Коррена).....	28
2.5 Оценка степени хронического утомления (А.Б. Леонова и И.В. Шишкина).....	29
2.6 Определение стрессоустойчивости личности (Н.В. Киршева, Н.В. Рябчикова).....	30
3 Результаты исследования и их обсуждения.....	31
ВЫВОДЫ.....	44
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	56

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АД – артериальное давление

АД с – систолическое артериальное давление

АД д – диастолическое артериальное давление

ВРИ – весово-ростовой индекс

ИКС – индекс кистевой силы

ИМТ – индекс массы тела

МЗД – максимальная задержка дыхания

ОКГ – окружность грудной клетки

ПД – пульсовое давление

ПР – показатель реакции

СК – сила кисти

ССС – сердечно-сосудистая система

УФС – уровень физического состояния

ЧСС – частота сердечных сокращений

## ВВЕДЕНИЕ

Всем известен афоризм «Дети – наше будущее». Здоровье детей и подростков является актуальной проблемой и основным предметом важности, поскольку оно определяет будущее нашей страны, генофонд нации и экономический потенциал общества.

Формирование здоровья в детском и подростковом возрасте во многом связано с характером наследственности, образом жизни семьи в которой растет ребенок, с наличием и выраженностью экзогенных факторов риска и др.

Факторами, отрицательно влияющими на состояние организма школьника, являются несоответствие методов и технологий обучения возрастным и функциональным возможностям ребенка, стрессорная тактика авторитарной педагогики, нерациональная организация учебного процесса, нарушение санитарно-гигиенических условий обучения. Значимость этих факторов определяется деятельностью, систематичностью и непрерывностью их воздействия на организм ребенка [29].

Уровень соматического здоровья определяется в наибольшей степени развитием качества общей выносливости. Его физиологической основой являются аэробные возможности человека, отражающие способности организма доставлять и использовать кислород для энергопродукции при физической работе (например, длительное статическое напряжение на уроках в процессе учебной деятельности) [34]. Все это, оказывает огромное влияние на процесс и успешность учебной деятельности учащихся.

Наибольшее отрицательное влияние на развитие состояния здоровья растущего организма оказывают следующие факторы риска в учебно-воспитательном процессе:

- нарушение режима дня и учебно-воспитательного процесса;
- недостаточная двигательная активность;

– отсутствие у школьников гигиенических навыков, наличие вредных привычек;

– неблагоприятный психологический микроклимат в семье и школе [41].

**Актуальность исследования.** Проблемы сохранения здоровья детей, воспитания навыков здорового образа жизни, направленных на укрепление здоровья, сохранение здоровья физического, психического и духовного очень актуальны на сегодняшний день. Современная жизнь ставит перед педагогами много новых задач, среди которых одной из основных является сохранение здоровья подрастающему поколению. Подростковый возраст является переломным периодом в жизни ребенка, именно в этот момент очень важно сохранить и привить правильные привычки, которые в сочетании с обучением подростков и методами их совершенствования приведут к положительным результатам сохранения здоровья.

**Цель:** оценить функциональное состояние и здоровье школьников по гемодинамическим коррелятам с учетом возрастных норм.

**Задачи:**

1. Выявить уровень и пропорциональность физического развития школьников.

2. Определить функциональное состояние организма по центральным и периферическим показателям гемодинамики.

3. Дать комплексную оценку здоровья школьников по их соматометрическим и гемодинамическим показателям.

4. Разработать педагогические рекомендации, направленные на предупреждение у подростков школьного утомления, сохранение и укрепления соматического здоровья.

**Объект исследования:** учащиеся 15-16 лет, обучающиеся в классе с математическим уклоном на базе МБОУ Лицея №32 г. Белгорода.

**Предмет исследования:** показатели соматометрии (рост тела и его масса, окружность грудной клетки), гемодинамики (частота сердечных

сокращений и артериальное давление и все его компоненты – систолическое, диастолическое, пульсовое) и динамометрии.

**Методы исследования:**

1. Оценка физического развития детей и подростков на основе соматометрических показателей.
2. Оценка устойчивости сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке.
3. Оценка уровня физического состояния человека.
4. Оценка качества сна у подростков (Стенли Корена).
5. Оценка степени хронического утомления (А.Б. Леонова и И.В. Шишкина).
6. Определение стрессоустойчивости личности (Н.В. Киршева, Н.В. Рябчикова).

**Теоретико-методической основой** для выполнения выпускной квалификационной работы являются результаты научных исследований в области теоретического и практического научного знания педагогики и возрастной анатомии и физиологии (Р.М. Баевский, 1979; В.П. Казначаев, 1986; А.П. Берсеньева, 1991; Н.А. Агаджаняна, 1998; и др.). Педагогам необходимы знания основ физиологической адаптации, возрастно-половых особенностей физического развития подростков в период полового созревания, механизмов функционирования и нервно-гуморальной регуляции активности сердечно-сосудистой системы и диагностического значения её системных показателей гемодинамики, которые характеризуют индивидуальные адаптивные возможности подростков к школьному обучению для правильной организации учебно-воспитательного процесса

**Практическая значимость результатов работы:** передача результатов исследования, выводов и рекомендаций выпускной квалификационной работы в МБОУ Лицея №32 для целенаправленной организации учебно-воспитательного процесса с учетом

индивидуальных особенностей адаптивно-функциональных возможностей подростков, уровня их физического развития и соматического здоровья.

## 1 Здоровье и функциональное состояние школьников

### 1.1 Факторы, определяющие функциональный статус и здоровье подростков

Понятие «здоровье человека», на первый взгляд, представляется простым и ясным. Здоровый человек никогда не задумывается над смыслом этого состояния. Не случайно Ф.Энгельс в своё время сделал очень простое определение здоровья: «Здоровье – это то, о чём мы вспоминаем, когда его нет».

На самом деле здоровье – это одна из важнейших категорий человеческого бытия. Известный отечественный патофизиолог академик И.В.Давыдовский писал, что установить чёткую грань между здоровьем и болезнью невозможно. Поэтому при медицинских заключениях самым распространённым определением является «практически здоров».

Здоровье и болезнь человека считаются производными окружающей среды. Здоровье нельзя рассматривать как нечто независимое, автономное. Оно является результатом социальных и природных факторов, следствием влияния окружающей среды в биологическом субстрате организма [28].

Проблема сохранения и формирования здоровья детей, в сложных современных условиях развития значима и актуальна, поскольку связана напрямую с проблемой безопасности и независимости.

За последние годы в России выявлено значительное ухудшение здоровья школьников. По данным исследований, лишь 10% выпускников школ считаются здоровыми, 40% имеют различную хроническую патологию. У каждого второго школьника выявлено сочетание нескольких хронических заболеваний [4, 27].

Неблагоприятная ситуация со здоровьем учащихся отмечается в школах нового типа (гимназии, колледжи, лицеи, школы с углубленным изучением предметов и др.), учебный процесс в которых характеризуется



повышенной интенсивностью. К концу учебного года у гимназистов в 2 раза увеличивается частота проявления гипертонических реакций, а общее число неблагоприятных изменений артериального давления достигает 90%, появления повышенной невротизации отмечается у 55% - 83% учащихся [24, 42].

В процессе развития школьников можно выделить критические точки, которые оказывают отрицательное влияние на его здоровье: переход из дошкольного детства в школьную жизнь, начало обучения в основной школе и переход из основной в старшую школу.

Нарушения здоровья, связанные с обучением, начинаются еще в дошкольном возрасте и определяются практикой подготовки к школе, которая установилась сейчас повсеместно. В дошкольных учреждениях, в подготовительных классах, различных школах дети занимаются неспецифическими для дошкольного этапа развития деятельностью: читают, пишут, изучают иностранные языки (и не по одному одновременно), занимаются прохождением программы первого класса, хотя они должны танцевать, рисовать, много гулять, заниматься физическими упражнениями и спортивными играми [29, 37].

Сотрудники дошкольных учреждений выбирают учебные программы преимущественно по желанию родителей, не принимая во внимание психологические возможности и возраст ребенка. Это приводит к тому, что условия для нарушения здоровья создаются еще до поступления в школу, и сегодня 20% первоклассников являются детьми с пограничными нарушениями [14].

Данная практика подготовки к школе отрицательно сказывается на желании многих детей учиться. Они уже утомлены «дошкольной учебной», и перегружены информацией настолько что не хотят идти в школу. Известно, что из тех детей, которые прошли «жесткую» подготовку к школе, 80% не испытывают радости что станут первоклассниками. На вопрос «Хочешь ли ты учиться?». Они отвечают: «Нет, я хочу играть, гулять, я люблю петь,

танцевать, а в школе нужно сидеть, молчать и делать, не то что хочешь ...» [37].

Подростковый период (11-16 лет) связан с половым созреванием, которое определяется эндокринными изменениями в организме ребенка. Время начала и скорость этих изменений не одинаковы для мальчиков и девочек. Кроме того, разные физиологические системы у одного и того же подростка развиваются не одновременно, поэтому, например, кровоснабжение мозга может быть уменьшено, что приводит к усилению процессов торможения, быстрой усталости, перепадов настроения, эмоциональной нестабильности, расстройств сна.

У подростков в начальный период полового созревания также возникают проблемы с запоминанием больших объемов информации. В течение этого периода развивается гендерная идентичность и сексуальная роль. Это очень важное обстоятельство, поскольку половое созревание является ядром, вокруг которого структурировано самосознание подростка. Подросток начинает осознавать себя не как ребенок, а скорее как взрослый, как бы пытаясь в роли, которую ему не разрешают играть. Поэтому подросток часто чувствует, что его не понимают, это приводит к психологическим и социальным конфликтам, и выходом из таких ситуаций является поиск среды, в которой его «понимают» [42].

Чаще всего такая среда является одновозрастной группой, в которой могут быть нежелательные и опасные проявления (употребление алкоголя, наркотики, курение).

В настоящее время эта неблагоприятная тенденция в подростковом возрасте наблюдается все чаще: алкоголизм, наркомания, венерические заболевания. Подростковая преступность также неуклонно растет.

На втором этапе подросткового периода (девочки 13-15 лет, мальчики 15-16 лет) психические расстройства могут быть нарушены: значительная чувствительность, неадекватная реакция на замечания, резкие колебания настроения, негативизм и быстрый характер. Сильное анатомическое и

физиологическое изменение тела увеличивает интерес к своему внешнему виду, наблюдаются переживания в связи с изменением внешности [29].

Определяющую роль в возникновении отклонений в состоянии здоровья детей и подростков играют 3 группы факторов:

- 1) факторы, которые характеризуют генотип популяции («генетический груз»);
- 2) образ жизни;
- 3) состояние окружающей среды [13].

По данным ВОЗ, на формирование здоровья вклад социальных факторов и образа жизни составляет около 40%, факторы загрязнения окружающей среды - 30% (в том числе природные и климатические условия - 10%), биологические факторы - 20%, медицинские услуги - 10%.

Эти значения являются усредненными и не учитывают возрастные особенности роста и развития детей, формирование патологий в определенные периоды их жизни, преобладание факторов риска. Роль тех или иных социально-генетических и медико-биологических факторов в развитии неблагоприятных изменений в состоянии здоровья различна в зависимости от пола и возраста человека [6,21].

Очень большую роль на состояния здоровья играет сон. Все знают, что человек проводит во сне около 1/3 всей своей жизни. Для того чтобы чувствовать себя бодрым и здоровым, необходимо хорошо выспаться. Недостаточный сон является следствием плохой успеваемости, склонностью к болезням.

Сон – это естественное, регулярное и необходимое состояние организма, которое наблюдается у всех млекопитающих и птиц [17].

В недавнем исследовании финские ученые доказали, что у детей, сон которых длится не слишком долго, повышен риск появления проблем с поведением и синдрома дефицита внимания с гиперактивностью. Исследователи из университета Хельсинки и Национального института здоровья Финляндии рассмотрели, влияет ли недостаток сна у детей на

проблемы с поведением и на появление симптомов синдрома дефицита внимания с гиперактивностью. В эксперименте приняли участие 146 девочек и 134 мальчика. Информацию о сне детей получали от родителей, а также сон детей мониторировался с помощью специальных устройств, надеваемых на запястье (прибор Актиграф) [17].

Дети с продолжительностью сна, согласно показаниям прибора, менее 7,7 ч набирали более высокие баллы в психологических тестах на импульсивность и гиперактивность, а также имели более высокий общий балл на проявления синдрома дефицита внимания. После статистического анализа короткая продолжительность сна оказалась значительным фактором, влияющим на гиперактивность и импульсивность. Связи между продолжительностью сна и трудностями засыпания обнаружено не было. Тем самым удалось доказать, что короткая продолжительность сна связана с проблемами поведения детей и синдромом дефицита внимания с гиперактивностью. Короткий сон усиливает симптомы расстройства поведения [19, 20].

В настоящее время при комплексной оценке состояния здоровья детей и подростков используются 4 критерия [8]:

- 1) наличие или отсутствие в момент обследования хронических заболеваний;
- 2) уровень функционального состояния основных систем организма;
- 3) степень сопротивляемости организма неблагоприятным воздействиям;
- 4) уровень достигнутого физического и нервно-психического развития и степень его гармоничности (для оценки состояния здоровья ребенка последний критерий имеет особенно большое значение, так как детский организм находится в процессе непрерывного роста и развития).

Что нужно сделать, чтобы школа, как важнейший социальный институт, внесла достойный вклад в решение проблемы здоровья школьников?

В-первых, необходимо пересмотреть содержание образования, сопоставить его с психологическими возможностями детей, оценить содержание знаний которое неактуально для школьников данного возраста, снять имеющуюся перегрузку.

В последние годы наблюдается зависимость между видом школы и здоровьем школьников: чем выше статус образовательного учреждения (гимназия, лицей, школа с углубленным изучением предметов), тем больше возникает проблем со здоровьем.

Во-вторых, самым важным направлением деятельности школы должно быть формирование мотивации на здоровье, осознание социальных норм здорового образа жизни, знание «факторов риска» для здоровья.

В-третьих, на государственном уровне необходимо решить проблему оснащения школьной оздоровительной среды соответствующим оборудованием. Принимая во внимание состояния здоровья школьников нужно пересмотреть требования к школьному зданию, классным помещениям, оборудованию, техническим средствам. Необходимо создать новые требования к оснащению кабинетов, физкультурных залов, обеспечить функционирование в каждом школьном дворе спортивной площадки, по возможности организовывать кабинеты релаксации, отдыха, психологической разгрузки [18, 25].

## 1.2 Возрастные показатели гемодинамики

В последнее время в связи с развитием инновационных форм и методов обучения наблюдается внедрение в школьную практику большого количества новых образовательных технологий. Применение новых режимов обучения требует предварительных физиологических исследований функциональных возможностей школьников, выявления специфики адаптивных реакций на разных этапах онтогенеза.

Возрастная группа школьников 11-16 лет относится к пубертатному периоду онтогенеза, специфика которого в значительной мере определяется биологическим фактором – процессом полового созревания. Именно в этот период осуществляются значительные структурно-функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, заметно перестраивается симпатoadреналовая, эндокринная система, формируется «уровень здоровья» у школьников [1, 14]. Развитие всех физиологических систем в этот период предъявляет повышенные требования к ССС как системе жизнеобеспечения организма и в состоянии покоя, и при физических нагрузках [5, 9].

Процесс развития ребенка – процесс развития социального существа, формирующегося под многообразным влиянием внешних факторов, среди которых выделяется комплекс нагрузок, связанных с учебной деятельностью. Эти нагрузки, вызывая развитие долговременной адаптации к ее воздействию, оказывают разностороннее влияние на организм учащихся, возрастное изменение параметров систем, состояние здоровья [2, 10, 22].

Специфика пубертатного периода развития характеризуется выраженными половыми и индивидуальными различиями полового созревания. Половое созревание раньше начинается и заканчивается у девочек.

Надлежащее функционирование сердечно-сосудистой системы является важным компонентом здоровья ребенка. Ее показатели: кровяное давление и пульс, у детей должны соответствовать норме. Частота сердечных сокращений легко измеряется и ее можно контролировать [35, 36].

У детей частота сердечных сокращений выше, чем у взрослых, что связано с более высоким метаболизмом и преобладанием тонуса симпатических нервов. Высокая частота сердечных сокращений у детей важна для обеспечения минутного объема крови, то есть количества крови, выбрасываемой сердцем за одну минуту. Ударный объем крови у детей невелики, и для обеспечения необходимого притока крови к органам и тканям достигается благодаря быстрой активности сердца [42, 14].

Рост и развитие детей сопровождается адекватным реформированием системной гемодинамики, которое характеризуется закономерным увеличением минутного объема за счёт преимущественного роста ударного объема и скорости сердечного выброса [12].

ЧСС у здорового человека зависит от возраста. Эти данные представлены в таблице 1.1 [27].

Таблица 1.1 Частота сердечных сокращений в зависимости от возраста

Возраст, годы	ЧСС, мин <sup>-1</sup>
Новорожденные	120-140
До 5	130
5-10	88
10-15	78
15-16	68-72

Артериальное давление (АД) является показателем, который может многое рассказать о состоянии здоровья человека. У каждого человека есть свои особенности, но есть средние медицинские параметры нормы артериального давления в соответствии с возрастом. Если показатели артериального давления слишком сильно отклоняются от значений нормы, это может указывать на серьезные проблемы в организме [15].

Артериальное давление показывает, с какой силой кровь давит на стенки сосудов. Этот показатель показывает, насколько хорошо и как работают сердечная мышца и сердечно-сосудистая система в целом, общий объем крови, который проходит через сердце за одну минуту [12].

Не только взрослым необходимо контролировать показатели артериального давления и пульса. Дети и подростки также имеют различные сердечные патологии. Если отслеживать возможные проблемы в раннем возрасте, то можно избежать более серьезных заболеваний в будущем.

Дети, подростки имеют значительно более низкое кровяное давление, чем взрослые. С момента рождения оно постоянно увеличивается, на него

также влияют внешние факторы: физическая активность, и ее отсутствие, возможные негативные переживания, волнения, связанные со школой, семьей, неправильное питание. После 16 лет давление начинает приближаться к взрослым показателям (см. таблицу 1.2) [39, 28].

Таблица 1.2 Нормы артериального давления в зависимости от возраста

Возраст, лет	Артериальное давление, ммрт.ст.	
	систолическое	диастолическое
1	90-112	50-74
2-3	100-112	60-74
3-5	100-118	60-76
6-9	100-122	60-78
10-12	110-126	70-82
13-15	110-136	70-86

Повышенное артериальное давление (гипертония) у детей и подростков может быть следствием таких заболеваний как, диабета, но часто это не сразу ясное объяснение. Давление может увеличиваться по следующим причинам [4, 36].

- 1) Переутомление, стресс, связанный с учебой;
- 2) Лишний вес;
- 3) Генетическая предрасположенность;
- 4) Проблемы с почками.

Слишком низкое кровяное давление, гипотония, также является общей проблемой у детей и подростков. Основной причиной этого состояния является отсутствие нормальной физической активности, недостаток сна и плохое самочувствие. Различить низкое кровяное давление помогут следующие симптомы [4, 12].

- 1) Постоянная утомляемость, быстрая утомляемость;
- 2) Сильная потливость;
- 3) Сниженная концентрация внимания;



#### 4) Головные боли, головокружение.

Следует помнить, что у подростков чаще бывают колебания показателей гемодинамики. Это объясняется многими факторами. Прежде всего, колебания ритма сердца и артериального давления у подростков связаны с периодом полового созревания. Из-за влияния гормонов на организм, постоянного роста, возникают различные нарушения. Чаще всего они объединены в синдром, который называется вегетососудистой дистонией. Этот комплекс симптомов чрезвычайно характерен для людей подросткового возраста. Кроме того, у многих школьников скачки пульса и давления могут быть из-за физического и психического напряжения, которое они получают во время тренировки. Сильный эмоциональный и физический стресс всегда приводит к колебаниям ритма сердца и давления [44, 28].

### 1.3. Влияние физической нагрузки на состояние школьников

В подростковом возрасте наблюдаются не только высокие темпы роста и развития, но и происходит перестройка и созревание всех функциональных систем организма. Физическая культура в подростковом возрасте способствуют развитию мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма.

Физическое развитие растущего организма является одним из основных показателей состояния и здоровья ребенка. По определению Всемирной организации здравоохранения, здоровье – это состояние полного телесного, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и повреждений. [15, 22].

Практика развития современной школы показывает, что в последние годы увеличился объем информационного материала, резко возросла интенсивность и эмоциональное напряжение учебного процесса, что приводит к постоянному увеличению учебных нагрузок на школьников. Это

выражается, в первую очередь, в достаточно высокой интенсивности процесса усвоения учебного материала (объем содержания на единицу учебного времени в уроке), в постоянно увеличивающемся объеме учебных дисциплин и курсов в учебном плане, нарастание количества уроков, как в дневном, так и в недельном учебном цикле [11].

Уроки физической культуры должны повышать устойчивость школьника к физической нагрузке и быть направлены на улучшение физического и функционального развития, повышение трудоспособности, сохранение и укрепление здоровья. Медико-биологической основой этих процессов являются физиологические, биохимические и морфологические изменения, которые возникают во время физических упражнений, а также улучшение не гармоничной и гуморальной регуляции функций тела школьников [25, 41].

Физическая культура – часть общей культуры, совокупность специальных материальных и духовных ценностей, способов их производства и использования в целях оздоровления людей и развития их физических способностей, средствами двигательной активности [1, 13].

Спорт – это многогранное социальное явление, которое включает воспитательную, игровую, соревновательную деятельность, основанную на применении физических упражнений, имеющих социально-значимый результат [13].

Используя эти определения, можно охарактеризовать место физической культуры и спорта в формировании личности школьника, а также влияние, оказываемое на развитие ученика в возрасте от 6 до 17 лет.

Здоровье ребенка в значительной мере зависит от применяемых технологий семейного, дошкольного и школьного воспитания, от образа жизни.

Здоровый образ жизни – это характер жизнедеятельности человека, направленный на формирование, сохранение, укрепление, потребление и передачу здоровья [33].

Такой образ жизни, следует устанавливать с раннего возраста, влияя на поведение и мировоззрение школьников педагогами и родителями.

Основной задачей школьной спортивной программы является учет и использование физиологических возможностей организма ребенка в соответствии с его возрастным развитием. Также необходимо, чтобы ребенок понимал, что спортивная программа включает в себя не только занятие спортом и физическими нагрузками, но и использование оздоровительных сил природы (солнечные ванны), закаливание и другое [34, 42].

Подход к ребенку с позиции здоровья позволяет улучшить его состояние, помогает ему сформировать в сознании понятие здоровья как общечеловеческой ценности.

Регуляция осанки относится к числу наиболее актуальных биологических и социально-педагогических проблем современности.

Осанка – это привычная непринужденная поза стоящего человека, без активного мышечного напряжения [8].

Среди заболеваний опорно-двигательного аппарата нарушение осанки занимает одно из первых мест, как по частоте, так и по сложности патологических изменений.

В период обучения, дефицит двигательной активности приводит к недостаточной стимуляции роста и развития организма, появлению избыточной массы тела за счет отложения жира. Ограничение объема мышечной деятельности приводит к изменению сократительных способностей мышц, значительно снижаются сила и мышечный тонус, происходит нарушения двигательных навыков и координации движений.

Нарушение осанки, которые первыми обычно замечают родители и педагоги, не должны расцениваться как безобидная, не требующая коррекции деформация позвоночного столба или стоп [37, 40].

Для предотвращения развития различных заболеваний осанки, а также последующих осложнений связанных с патологическими изменениями других жизненно важных систем организма, можно с помощью физических

упражнений. Правильно подобранные физические нагрузки и их систематическое выполнение, с учетом индивидуальных особенностей, будет способствовать сохранению и улучшению здоровья детей [4, 9].

Физические упражнения способствует всестороннему гармоничному развитию физических качеств (силы, скорости, координации, гибкости и выносливости), формирует здоровую, активную, сильную личность. Поэтому уроки физической культуры в школе очень важны и их недостаточное количество может не полностью компенсировать дефицит двигательной деятельности у школьников. Для компенсации двигательной активности ученики должны посещать спортивные секции. Определится с выбором вида спорта школьнику, должны помочь родители и учителя при этом необходимо учитывать желания, интересы и стремления ребенка [43].

Пропагандируя занятия физической культурой и спортом, есть возможность уменьшить распространение вредных привычек у подростков, тем самым укрепить здоровье нации.

Занятия физической культурой и спортом должны быть одним из главных звеньев повседневной жизни общества. Так как, двигательная активность является определяющим фактором здорового образа жизни.

## 2 Материалы и методы исследования

### 2.1. Общая характеристика условий и контингента участников исследования

Дипломное исследование выполнено на базе МБОУ «Лицей №32» г. Белгорода в ноябрь-декабрь 2015-2016 учебного года. В исследовании принимали участие 28 лицеистов в возрасте 15-16 лет 10 «Б» класса, среди них девочек 15 (54%) и мальчиков 13 (46%).

На время проведения исследования все его участники были условно здоровы и по уровню здоровья отнесены к I и II группам. Основные параметры были измерены в медицинском кабинете с использованием медицинских приборов. Дети с удовольствием принимали участие в исследовании, были заинтересованы.

### 2.2 Оценка физического развития детей и подростков на основе соматометрических показателей

Современное понятие «физическое развитие» означает совокупность морфологических и функциональных признаков, которые определяют физическую работоспособность человека на определенном этапе его жизни. В процессе индивидуального развития на физическое развитие существенное влияние оказывают условия питания и быта, а также воспитания и обучения.

Для оценки уровня и состояния физического развития подростков были использованы следующие унифицированные (стандартные) методы антропометрии:

I. Соматометрии, которые позволяют измерять и оценивать длину (см) и массы (кг) тела, окружность грудной клетки (ОГК, см) с использованием

соответственно ростомера, медицинских весов, сантиметровой ленты [19, 27; см. приложение А].

Длину тела измеряли при помощи деревянного ростомера. Масса тела измерялась электронными медицинскими весами. Окружности грудной клетки измеряли сантиметровой лентой.

По данным массы тела и роста определяли весо-ростовой 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 [2, 15].

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  $\leq 17$  означает дефицит массы тела; 17,1-18,9 – недостаточная масса тела; 19,0-21,0 – норма; 21,1-22,9 – избыточная масса тела;  $\geq 23$  – ожирение [2, 6].

По данным длины тела, массы тела и окружности грудной клетки определяли показатель крепости телосложения или индекс Пинье. Его рассчитывали по формуле (1):

$$\text{Индекс Пинье (ИП)} = \text{длина тела (см)} - (\text{масса тела (кг)} + \text{окружность грудной клетки (см)}) \quad (1)$$

Определили полученные результаты по таблице 2.1 [20].

Таблица 2.1 Показатель крепости телосложения

Значение индекса Пинье, усл. ед.	Тип конституции	Характеристика типа конституции
>30	Гипостеник, астенический тип	Худощавое телосложение
От 10 - 30	Нормостеник, атлетический тип	Нормальное телосложение
<10	Гиперстеник, пикнический тип	Избыточный вес

II. Используя методы физиометрии, определяли следующие информативные функциональных показатели организма:

а) силу мышц кистей обеих рук определяли с помощью ручного динамометрии [ см. приложение Б].

Полученные индивидуальные показатели мышечной силы кистей обеих рук оценивается по отношению к средним возрастно-половым нормам (см. таблицу 2.2) [19].

Таблица 2.2 Средние показатели мышечной силы кисти у подростков

Возраст, лет	Мышечная сила мышц-сгибателей пальцев кистей рук, кгс			
	Мальчики		Девочки	
	Правая рука		Левая рука	
12	21,2	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

По индивидуальным показателям силы мышц ведущей кисти для каждого подростка определяли индекс кистевой силы по формуле (2):

$$\text{ИКС} = \text{СКвед, кгс} / m \text{ тела, кг} \cdot 100\% \quad (2)$$

где СКвед. – сила кисти ведущей руки, кгс; m – масса тела, кг.

С учетом критериев значения данного показателя определяли не только уровень развития мышечного аппарата подростков, но и их уровень соматического здоровья.

б) по методу Короткова с помощью тонометра и фонендоскопа определяли АД и ЧСС, которые относятся к ключевым системным параметрам сердечно-сосудистой системы. Именно они дают наиболее объективную информацию о степени адаптации подростков, в том числе и школьной, которая связана с организацией учебного процесса и условиям в которых он протекает.

Определяли с помощью сфигмомонометра и фонендоскопа и следующие компоненты АД – систолическое (СД, мм рт.ст.), диастолическое (ДД, мм рт.ст.) и пульсовое (ПД, мм рт.ст.). Оценивали соответствие полученных индивидуальных и средних величин АД по возрастно-половым нормативным значениям с учетом центильных таблиц [см. приложение В]. ПД, мм рт.ст определяли по формуле(3):

$$\text{ПД} = \text{СД} - \text{ДД} \quad (3)$$

в) Важным показателем функционального состояния сердца и сосудов является среднее артериальное давление (АД<sub>ср</sub>). Его рассчитывали по формуле (4) [4, 34]:

$$\text{АД} = \text{ДД} + \left( \frac{\text{СД} - \text{ДД}}{3} \right), \text{ мм рт.ст.} \quad (4)$$

Далее рассчитывали должные возрастные нормы СД и ДД для исследуемой возрастной категории по формулам (5, 6) [4]:

Для лиц от 7 до 20 лет:

$$\text{СД} = 1,7 \cdot \text{возраст} + 83 \quad (5)$$

$$\text{ДД} = 1,6 \cdot \text{возраст} + 42 \quad (6)$$



Антропометрические обследования подростков позволяет не только определить уровень и гармоничность физического созревания, но и дать общую оценку уровня и состояния здоровья.

Для повседневной оценки физического развития подростков в процессе педагогической работы вовсе не обязательно использовать весь комплекс антропометрических методик, достаточно учитывать основные антропометрические показатели: длину тела, массу тела и окружность грудной клетки.

## 2.3 Физиометрические критерии физиологической адаптации подростков

### 2.3.1 Оценка уровня физического состояния человека

Рассчитывали уровень физического состояния каждого подростков – УФС (усл.ед.) по ранее выявленным индивидуальным показателям функционального состояния сердечно-сосудистой системы, возраста, длины и массы тела по формуле (7) [31]:

$$УФС = \frac{700 - 3 \cdot ЧСС - 2,5 \cdot АД \cdot ср. - 2,7 \cdot возраст + 0,28 \cdot вес}{350 - 2,6 \cdot возраст + 0,21 \cdot рост} \quad (7)$$

Полученные результаты оценивали по критериям оценки текущего уровня функционального состояния у каждого подростка (см. таблицу 2.3) [31].

Таблица 2.3 Критерии оценки текущего уровня функционального состояния организма

№ п/п	УФС	Мужчины	Женщины
1.	Низкий	0,225 – 0,375	0,175 – 0,260
2.	Ниже среднего	0,376 – 0,525	0,261 – 0,365
3.	Средний	0,526 – 0,675	0,366 – 0,475
4.	Выше среднего	0,676 – 0,825	0,476 – 0,575
5.	Высокий	0,826 и более	0,576 и более

### 2.3.2 Оценка устойчивости ССС к физической нагрузке

Оценивали устойчивость сердечно-сосудистой системы школьников к физической нагрузке. Для этого использовали следующие методики:

#### I. Определение кардиореспираторного резерва по Штанге [31].

1. У школьников, находящихся в положении сидя, в спокойном состоянии измеряли пульс за 10 секунд ( $ЧСС_1$ ). Затем после глубокого вдоха измеряли время максимальной задержки дыхания (МЗД) на вдохе и сразу же после возобновления дыхания измерили пульс за 10 секунд ( $ЧСС_2$ ).

2. С учетом полученных данных оценивали кардиореспираторный резерв для каждого школьника с учетом критериев (см. таблицу 2.4).

Таблица 2.4 Критерии оценки кардиореспираторного резерва

МЗД, сек	Кардиореспираторный резерв
>50	Хороший
40-49	Удовлетворительный
<40	Неудовлетворительный

3. Затем оценивали показатель реакции сердечно-сосудистой системы на задержку дыхания по формуле (8) :

$$ПР = ЧСС_1 / ЧСС_2 \quad (8)$$

Полученный результат анализировали, учитывая тот факт, что, если ПР > 1,2, то наблюдается снижение кардиореспираторного резерва и это свидетельствует о энергетическом напряжении в организме.

II. Реакция сердечно-сосудистой системы на наклоны туловища (бельгийский тест) [31].

У каждого школьника, находящегося в положении сидя в спокойном состоянии, считали пульс за 10 секунд (ЧСС<sub>1</sub>). Затем ему предлагали в течение 1,5 минут сделать 20 наклонов вниз с опусканием рук. По завершению выполнения нагрузки сразу же подсчитывали пульс за 10 секунд (ЧСС<sub>2</sub>), затем через 50 с после выполненных наклонов (ЧСС<sub>3</sub>). По полученным данным рассчитывали показатель реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку по формуле (9):

$$ПР = [(ЧСС_1 + ЧСС_2 + ЧСС_3) - 33] / 10 \quad (9)$$

Оценивали полученные результаты по критериям, представленным в таблице 2.5 [34]

Таблица 2.5 Критерии адаптации сердечно-сосудистой системы у школьников на физическую нагрузку

ПР <sub>2</sub>	Оценка
0-0,3	Сердце в прекрасном состоянии
0,31-0,6	Сердце в хорошем состоянии
0,61-0,9	Сердце в среднем состоянии
0,91-1,2	Сердце в посредственном состоянии
>1,2	Следует срочно обратиться к врачу

## 2.4 Оценка качества сна у подростков (Стенли Корен)

Американский ученый Стенли Корен разработал методику определения качества сна, которая позволяет оценить его по продолжительности.

Школьникам предлагаются перечень вопросов, на которые нужно ответить «Да» или «Нет».

Необходимо подсчитать только положительные ответы и оценить качество сна по следующим критериям [3]:

4 балла и меньше – сон достаточный, задолженности нет.

5-6 баллов – чаще всего сон достаточный. Но бывают дни, в которые недосыпаете и не чувствуете бодрости.

7-8 баллов – вы явно недосыпаете, иногда не можете сконцентрироваться; пусть и ненадолго, но реакции ухудшаются.

9-11 баллов – явные проблемы со сном, вы чувствуете себя вымотанными и «измочаленными».

12-14 баллов – большой дефицит сна; у вас низкая физическая производительность, вы не способны сконцентрироваться, психически вы тоже чувствуете себя некомфортно, у вас плохое настроение, может быть, даже депрессия.

15-17 баллов – задолженность по сну носит уже клинический характер, необходимо лечение.

## 2.5 Оценка степени хронического утомления (А.Б. Леонова и И.В. Шишкина)

Школьникам предлагается перечень утверждений, на которые необходимо дать ответ «Да», или «Нет». Если имеются затруднения в выборе ответа, подчеркнуть оба предложенных варианта «Да – Нет». Полученные ответы следует перевести в 3-балльную оценочную шкалу: «Да» – и 2 балла,

«Да – Нет» – 1 балл, «Нет» – 0 баллов. Подсчитать сумму баллов, которая и будет соответствовать значению индекса хронического утомления (ИХРУ), который подсчитывается как сумма «сырых» баллов по всем пунктам опросника. Диапазон значений ИХРУ равен от 0 до 72 баллов. Чем выше значение индекса, тем более выражена степень хронического утомления.

Для определения степени хронического утомления использовали следующие градации оценки величины ИХРУ [3]:

ИХРУ > 17 – отсутствие признаков хронического утомления;

17 < ИХРУ > 26 – начальная степень хронического утомления;

27 < ИХРУ > 36 – выраженная степень хронического утомления;

37 < ИХРУ > 48 – сильная степень хронического утомления;

ИХРУ больше 48 баллов – переход в область патологических состояний (астенический синдром).

Для проведения качественной интерпретации полученных результатов подсчитывала и удельный вес разных групп симптомов, входящих в общий индекс хронического утомления:

1) симптомы физиологического дискомфорта – 15 пунктов, максимально 30 баллов;

2) снижение общего самочувствия и когнитивный дискомфорт – 10 пунктов, максимально 20 баллов;

3) нарушения в эмоционально-аффективной сфере – 6 пунктов, максимально 12 баллов;

4) снижение мотивации и изменения в сфере социального общения – 5 пунктов, максимально 10 баллов;

Затем была проведена статистическая обработка результатов и сделан вывод об общем состоянии школьников

2.6 Определение стрессоустойчивости личности (Н.В. Киршева, Н.В. Рябчикова)

Школьникам предлагали тест для оценки уровня стрессоустойчивости. При тестировании школьникам необходимо было выбрать подходящий вариант ответа (редко – 1 балл, иногда – 2 балла, часто – 3 балла). Полученные баллы суммировали и по ним с учетом шкалы оценки определяли уровень стрессоустойчивости (см. таблицу 2.6) [3, 6].

При анализе полученной суммы баллов учитывали, что чем она меньше, тем выше стрессоустойчивость личности, и, наоборот, чем больше баллов, тем ниже её стрессоустойчивость.

Таблица 2.6 Критерии оценки уровня стрессоустойчивости личности

Суммарное число баллов	Уровень стрессоустойчивости
51 -54	1 - очень низкий
53-50	2 - низкий
49-46	3 - ниже среднего
45-42	4 - чуть ниже среднего
41 -38	5 - средний
37-34	6 - чуть выше среднего
33-30	7 - выше среднего
29-26	8 - высокий
18-22	9 - очень высокий

Полученные в ходе работы данные были обработаны на индивидуальном и групповом уровне с использованием статистической обработки с применением программы описательная статистика пакета компьютерных программ «Statistika-6.0» с определением среднего значения  $M$ , стандартного отклонения –  $\pm m$ , стандартной ошибки –  $\sigma$ .

Полученные данные представлены в работе в виде таблиц и диаграмм.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авраменко, В.А. Уроки здоровья в школе [Текст] / В.А. Авраменко, С.Н. Кучкин // Тезисы XXV Всесоюзной конференции по спортивной медицине «Спорт и здоровье», 1991. – М. – С. 3-4.
2. Основы физиологии человека [Текст] / Н.А. Агаджанян, И.Г. Власова, Н.В. Ермакова, В.И. Торшин. – М.: Издательство: РУДН, 2005. -
3. Адаптация организма подростков к учебной нагрузке [Текст] / Под ред. Д.В. Колесова. – М.: Педагогика, 2007.
4. Аникина, Т.А. Изменение показателей гемодинамики у школьников разного уровня половой зрелости в течение учебного года [Текст] / Т.А. Аникина, А.В. Крылова. // Фундаментальные исследования, 2014. – № 3(1). – С. 76-80.
5. Антропова М.В. Здоровье и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы школьников 10-11 лет [Текст] / М.В. Антропова, Т.М. Параничева, Г.Г. Манке. // Новые исследования, 2009. – Т. 1. – №20. – С. 15-25.
6. Апанасенко, Г.Л. Охрана здоровья здоровых: некоторые проблемы теории и практики. [Текст] / Г.Л. Апанасенко. – М.: Просвещение, 2006.
7. Артемьева, Т. Система Амосова [Текст] / Т. Артемьева // Будь здоров. – 2010. – № 1. – С. 35-37.
8. Бабенкова. Е.А. Оценка физического развития детей в разных регионах России [Текст] / Е.А. Бабенкова // Материалы международной конференции «Физиология развития человека». – Секция 4. (Москва, 22-24 июня 2009 г.). – М.: Вердана, 2009. – С. 12.
9. Баевский, Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения адаптации [Текст] / Вестник АМН СССР, 1989. – №8 – с. 73-78

10. Баевский, Р.М. Оценка эффективности профилактических мероприятий на основе измерения адаптационного потенциала системы кровообращения [Текст] / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, В.К. Бакунин и др. // Здравоохранение Российской Федерации, 1987. – № 8. – С. 6-10.
11. Барчуков И.С. Теория и методика физического воспитания и спорта. – М.: КноРус, 2012. – 368 с.
12. Безруких, М.М. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): учебное пособие [Текст] / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, Д.А. Фарбер. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 416 с.
13. Брехман, И.И. Валеология – наука о здоровье [Текст] / И.И. Брехман. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – 208 с.
14. Воронкова, Е.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена: учебно-методический комплекс [Текст] / Е.Г. Воронкова, О.И. Симонова, Л.М. Высоцкая, Э.С. Велиляева. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского госуниверситета, 2008. – 41 с.
15. Гончаров, В.Д. Физическая культура в системе социальной деятельности: Авторефдис. д-ра социол. Наук [Текст] / В.Д. Гончаров // СПб.: С.-Петербург. ун-т, 1995. – 36 с.
16. Горохова, Н.А. Организация здоровьесбережения в школе [Текст] / Н.А. Горохова // ОБЖ, 2010. – № 7. – С. 34-38.
17. Грибакин, С.Г. О роли сна в развитии детей [Текст] / С.Г. Грибакин. // Педиатрия. (Прил.), 2009. - № 4. – С. 4-7.
18. Гуминский, А. А. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене. [Текст] А. А. Гуминский. – М., 1992. – 147 С.
19. Кардашенко, В.Н.. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене детей и подростков [Текст] / В.Н. Кардашенко, Л.П. Кондакова-Варламова, М.В. Прохорова и др.; под ред. В.Н. Кардашенко . – М.: Медицина, 1983. – 264 с.



20. Каюмов, А.К. Влияние экстремальных климатических условий на морфофизиологические показатели организма [Текст] / А.К. Каюмов // Гигиена и санитария, 2000. – № 5. – С. 14-17.

21. Коркушко, О.А. Анализ вегетативной регуляции сердечного ритма на различных этапах индивидуального развития человека [Текст] / О.А. Коркушко, Б.В. Шатило и др. // Физиология человека, 1991. – Т. 17. № 2. – С. 31-39.

22. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразовательных учреждениях [Текст] / Л.В. Косованова, М.М. Мельников, Р.И. Айзман. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2003. – 240 с.

23. Куинджи, Н.Н. Современная технология обучения школьников и её влияние на здоровье [Текст] / Н.Н. Куинджи, М.И. Степанова // Гигиена и санитария, 2001. – № 1. – С. 45-48.

24. Курило, Л.Ф. «Генеративное здоровье подростков» [Текст] / Л.Ф. Курило. // Журнал биология в школе, 1998. – №2. – С 13-16.

25. Крылова, А.В. Изменение корреляционных связей показателей физического развития и сердечно-сосудистой системы школьников 11-16 лет [Текст] / Крылова А.В. // Тезисы докл. Всерос. конф. «Достижения биологической физиологии и их место в практике образования». – Самара, 2003. – С. 123-124.

26. Леонтьева, И.В. Проблема артериальной гипертонии у детей и подростков [Текст] / И.В. Леонтьева // Рос. вестник перинатол. и педиатрии, 2006. – №5. – С. 7-18.

27. Мартынов, С.М. Здоровье ребенка в ваших руках [Текст] / С.М. Мартынов. – М.: Просвещение, 1991. – 348 с.

28. Назарова, Е.Н. Здоровый образ жизни и его составляющее. [Текст] / Е.Н. Назарова, Ю.Д. Жилов. – М.: Академия, 2007. – 61 с.

29. Никитюк, Н.Ф. Проблема укрепления здоровья молодёжи в аспекте системы образования [Текст] / Н.Ф. Никитюк // Вестник ОГУ, 2002. – №2. – С. 163-165.
30. Паначев, В.Д. Спорт и личность: опыт социологического анализа [Текст] / В.Д. Паначев. // СОЦИС, 2007. – №11. – С. 125-128.
31. Погребняк, Т.А. Практикум по возрастной анатомии и физиологии: Учебно-методическое пособие. [Текст] / Т.А. Погребняк, С.Д. Чернявских, М.Ю. Скоркина. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. – 114 с.
32. Профилактика в детском и юношеском возрасте сердечно-сосудистых заболеваний, проявляющихся в зрелые годы: время действовать [Текст] // Доклад комитета экспертов ВОЗ. Всемирная организация здравоохранения. – Женева, 1992. – С. 34.
33. Подростковая медицина: Руководство [Текст] / под ред. Л.И.Левиной, А.М. Куликова. – С-Пб.: Питер, 2006. – 544 с.
34. Синягина, Н.Ю. Здоровье как образ жизни [Текст] / Н.Ю. Синягина, И.В. Кузнецова. // Здоровье всех от А до Я. – 2007. – №2. – С.41-47.
35. Смирнов, Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в работе учителя и школы [Текст] / Н.К. Смирнов. – М.: Аркти, 2003. – 86 с.
36. Суворова, А.В. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы школьников как критерий адаптационных процессов интенсивной учебной деятельности [Текст] / А.В. Суворова, Т.С. Чернякина, И.Ш. Якубова, Л.Т. Блинова. // Профилактическая и клиническая медицина, 2012. – №4. – С. 51–55.
37. Суравегина, И.Т. Здоровый образ жизни выбери сам: Здоровье человека как экологическая проблема [Текст] / И.Т. Суравегина. // Экология и жизнь, 2007. – №4. – С. 28-31.
38. Тихомирова, Л.Ф. Теоретико-методические основы здоровьесберегающей педагогики [Текст] / Л.Ф. Тихомирова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2004. – 116 с.

39. Фарбер, Д.А. Физиология школьника. [Текст] / Д.А. Фарбер, И.А. Корниенко, В.Д. Сонькин. – М.: Педагогика, 1990. – 64 с.

40. Физиология роста и развития детей и подростков: теоретические и клинические вопросы [Текст] / Под ред. Л.А. Щеплягиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – Т. 2. – 504 с.

41. Чайнова, В.Н. Роль воспитательных практик в формировании здорового образа жизни подростков [Текст] / В.Н. Чайнова, А.Ю. Березанцев. // Общественное здоровье и профилактика заболеваний, 2006. – № 4. – С. 39-42.

42. Щеплягина, Л.А. Факторы риска и формирование здоровья детей [Текст] / Л.А. Щеплягина. // Российский педиатрический журнал, 2002. – Т. 2. – С.4-6.

43. Шмаков, С. Детям о здоровье [Текст] / С. Шмаков // Здоровье всех от А до Я, 2007. – №2. – С.94-128.

44. Щербакова, Т.Г. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы лицеистов при обучении в условиях повышенной сложности [Текст] / Т.Г. Щербакова, Ю.Э. Евдокимова // Современные тенденции в науке и образовании: Сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. Часть I. – М.: «АР-Консалт», 2015. – С. 33-34.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Методы измерения показателей соматометрии

Длину тела у подростков измеряли деревянным вертикальным ростомером (см. рисунок 1). 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.

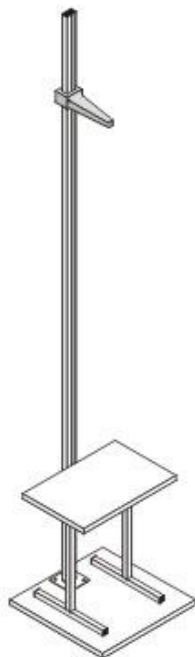


Рисунок 1 – деревянный вертикальный ростомер

Массу тела определяется при помощи электронных медицинских весов (см. рисунок 2). При взвешивании ребенок должен стоять на середине площадки весов. Точность измерения до 100 грамм.



Рисунок – 2 электронные медицинские весы

Окружность грудной клетки измеряется в см при помощи сантиметровой ленты (см. рисунок 3) 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.



Рисунок 3 – сантиметровая лента

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Способ измерения мышечной силы кистей

Мышечная сила сжатия кистей правой и левой руки – измеряется при помощи ручного динамометра (см. рисунок 4). Динамометр 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.



Рисунок 4 – ручной динамометр

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Способы измерения ЧСС и АД

Частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) определяли на лучевой артерии у основания большого пальца (см. рисунок 5). При этом второй, третий и четвертый пальцы накладывают несколько выше лучезапястного сустава, нащупывают артерию и прижимают ее к кости.

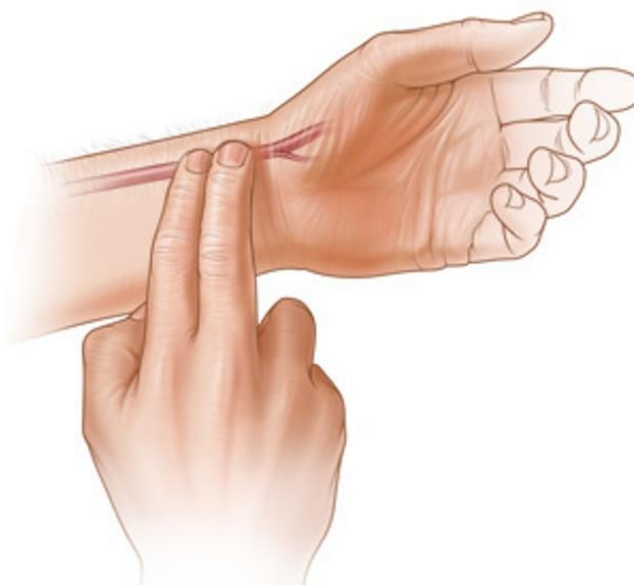


Рисунок 5 – способ измерения ЧСС

Артериальное давление (АД) определяли с помощью сфигмоманометра (см. рисунок 6). 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 (см. рисунок 7) 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.



Рисунок 6 - сфигмоманометр



Рисунок 7 - фонендоскоп