

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
АНДИЖАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ З.М.БАБУРА

ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДОВЕДЕНИЯ И ГЕОГРАФИИ  
КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ И СПОРТИВНОГО ОЗДОРОВЛЕНИЯ

На правах рукописи

ФАРМОНКУЛОВА НИГОРА БАХТИЯРОВНА  
«ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИЗИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВЛЕННОСТИ УЧЕНИКОВ 7-8 КЛАССОВ»

5420100-ПРЕДСТАВЛЕНА НА СОИСКАНИЕ СТЕПЕНИ  
БАКАЛАВРА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ БИОЛОГИЯ

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ:

ДОК. БИОЛ. НАУК, ПРОФЕССОР,

Л.М.САИДБАЕВА

АНДИЖАН-2015

## Содержание

<b>Введение.....</b>	<b>3-6</b>
<b>I. Особенности физиологического развития подростков.....</b>	<b>7</b>
I.1 Строение и развитие опорно-двигательного аппарата подростков.....	7-20
I.2 Строение и возрастные особенности развития сердечно-сосудистой системы.....	21-29
I.3 Строение и возрастные особенности дыхательной системы.....	30-39
I.4 Особенности физической подготовленности учеников 7-8 классов...	40
<b>II. Методика проведения исследования.....</b>	<b>44</b>
II.1 Антропометрические измерения.....	44
II.2 Физиометрические измерения.....	45
II.3 Объём проведенных работ.....	47-52
<b>III. Полученные результаты и их обсуждение.....</b>	<b>53</b>
III.1 Особенности физического развития учащихся 7-8 классов.....	53-57
III.2 Показатели развития кардио-респираторной системы учащихся 7-8 классов.....	58-68
<b>IV. Заключение.....</b>	<b>69-72</b>
<b>V. Выводы.....</b>	<b>73</b>
<b>VI. Литература.....</b>	<b>74-76</b>

## **Введение**

**Актуальность проблемы.** Для гармоничного развития учащихся и укрепления их здоровья существенно важно не только обеспечить соответствие условий режима обучения анатомо-физиологическим особенностям детей, но и активное целенаправленное влияние на рост и развитие, повышение работоспособности и функциональных возможностей организма, расширение границ его адаптационных свойств.

В нашей стране проводится большая работа по укреплению здоровья и оптимизации физических условий, режима воспитания, обучения и труда детей, подростков и молодёжи.

Реализуемая в стране под руководством Президента И.А.Каримова молодёжная политика, направленная на формирование и воспитание юного поколения является одной из первостепенных задач государства, о чём свидетельствуют многочисленные Программные документы и Постановления, принятые нашим правительством.

19 февраля 2014 года было принято Постановление Президента Узбекистана И.А.Каримова «О Государственной программе Год здорового ребёнка». Это стало закономерным и логическим продолжением социально ориентированной государственной политики, приоритетом которой с первых дней независимости является воспитание гармонично развитого, физически здорового и духовно зрелого подрастающего поколения. Задачи, заложенные в названии каждого из прошедших годов – Матери и ребенка, Молодёжи, Гармонично развитого поколения, семьи и других – полностью отвечают этой благородной идее, которая имеет глубокий смысл и отвечает заветной мечте нашего народа [1-15].

За прошедший период проделана большая по своим масштабам и глубокая по содержанию работа, направленная на решение задачи, имеющей первостепенное значение для развития нашей страны и общества. Эта

благородная деятельность носит последовательный характер и постоянно расширяется.

В связи с этим правильная организация учебной и трудовой деятельности, предупреждение различных заболеваний является одной из актуальных проблем. Решение этих проблем необходимо проводить в тесной связи с изучением экологических условий.

Известно, что каждый возраст характеризуется определенным уровнем работоспособности, который обеспечивается за счет неравномерного развития отдельных качеств, это является свидетельством влияния определенных механизмов регуляции этих процессов на разных этапах онтогенеза.

В настоящее время совершенствование процесса обучения и воспитания требует изучения динамики состояния функций некоторых физиологических систем.

В современной физиологии изучение функционального состояния организма человека является одной из важнейших проблем.

Важным показателем здоровья ребенка является его физическое развитие. Для изучения физического развития применяют антропометрические и физиометрические методы исследования, которые позволяют определить количественные и качественные показатели развития, разработать стандарты физического развития детей и подростков для каждого возраста, пола и региона обитания.

Наши исследования посвящены изучению физического развития учащихся 7-8 классов (13-14 лет). Этот возраст относится к подростковому периоду развития человека, который характеризуется определёнными особенностями их физического развития, состава и строения опорно-двигательного аппарата, нервной и мышечной систем [19,26,29].

В наших исследованиях принимали учащиеся школы №24 г.Андижана.

**Цель работы:** Изучить физическое развитие учащихся 7-8 класса, проживающих в г.Андижане.

**Задачи исследования:**

1. Изучить соматометрические показатели у мальчиков и девочек в зависимости от возраста.
2. Провести сравнительный анализ функционального состояния кардио-респираторной системы мальчиков и девочек 13-14 лет.

**Объект и предмет исследования:**

Объектом исследования явилось 95 учеников в возрасте 13-14 лет, являющихся учениками 7-8 классов школы №24 г.Андижана.

Предметом исследования явилось изучение характеристик физического развития обследуемых учеников.

**Методы исследования:** В работе использованы общепринятые методы соматометрических и физиометрических измерений. Соматометрические измерения проводились методами, рекомендованными Международной Биологической программой. Физиометрические измерения проводились методом Короткова (измерение артериального давления), и спирометрические. Кроме того, использованы математико-статистические методы, а также компьютерная программа Microsoft Exsel.

**Научная новизна:**

1. Результаты исследования позволяют определить возрастные особенности физического развития детей 13-14 лет.
2. Проведенный анализ соматометрических и кардио-респираторных показателей учащихся 13-14 лет позволяет изучить адаптационные возможности их организма в зависимости от возраста.

**Научное и практическое значение работы:**

1. Полученные данные расширяют знания о физическом развитии учащихся 7-8 классов.
2. Проведенные антропометрические измерения позволяют оценить индивидуальное развитие подростков и на их основе разработать профилактические мероприятия по их оздоровлению.
3. Полученные данные могут быть использованы для разработки нормативных показателей физического развития подростков.
4. Полученные данные могут быть использованы в качестве учебного материала для преподавания курса «Возрастная физиология и школьная гигиена».

## **I. Особенности физиологического развития подростков**

### ***1.1 Строение и развитие опорно-двигательного аппарата подростков***

Опорно-двигательный аппарат объединяет скелет и поперечнополосатые (скелетные) мышцы и представляет одну из важнейших систем человеческого организма. Он выполняет опорную и защитную функции и играет решающую роль в движении.

Скелет состоит из костей и связывающих их образований. В организме человека насчитывается свыше 200 костей, которые составляют до 18 % массы тела у мужчин и 16 % – у женщин. На долю мышц соответственно приходится 36% у мужчин и 42% у женщин, а у мужчин-спортсменов иногда до 50%. В теле человека насчитывается около 400 мышц.

Скелет имеет опорное значение, образуя структурную основу тела и определяя его размер и форму. Скелет является также пассивным органом движения, так как к нему прикрепляются мышцы. Кроме того, кости скелета представляют депо солей кальция, фосфора и других элементов и участвуют в минеральном обмене. Внутри многих костей содержится красный костный мозг, где образуются форменные элементы крови. Некоторые части скелета (череп, грудная клетка, таз) служатместилищем и защитой жизненно важных органов – мозга, легких, сердца и т. д. Мышцы являются активной частью опорно-двигательного аппарата. К опорной функции мышц относится защита внутренних органов, которая осуществляется мышцами, окружающими полости тела[21].

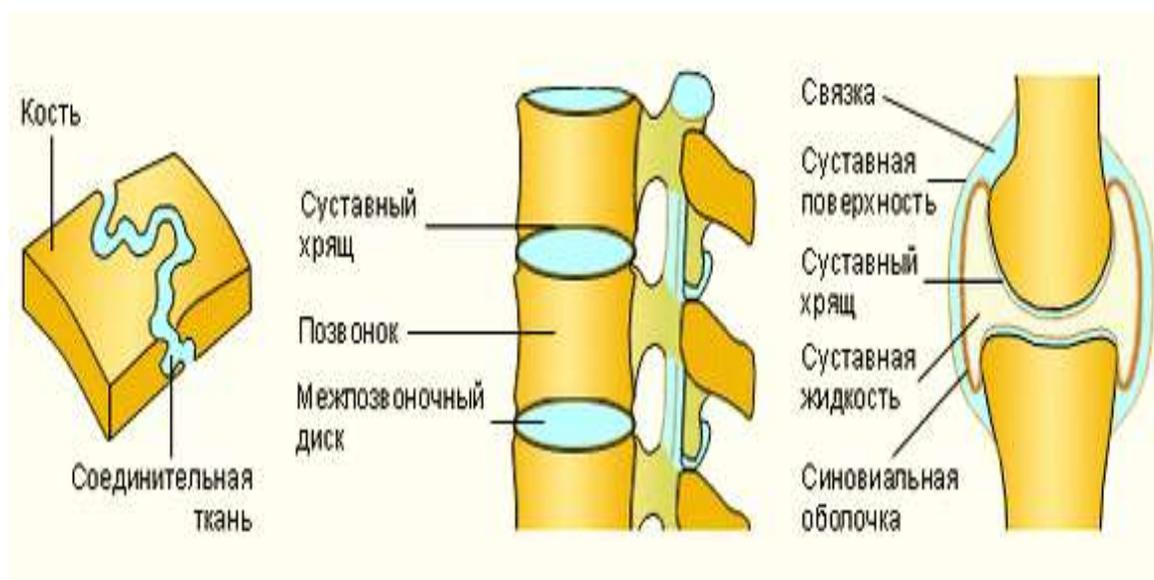
**Свойства, состав, и строение костей.** Кости обладают прочностью, упругостью и легкостью. Ткань, образующая кость, является разновидностью соединительной ткани. Она представлена костными клетками и минерализованным межклеточным веществом. Костные клетки бывают трех типов: остециты, остеобласты и остеокласты. Остециты замурованы в межклеточном веществе, контактируют друг с другом островками и

обеспечивают обмен веществ в ткани. Остеобласты находятся в зонах костей образования и обеспечивают рост кости в толщину и ее срастание при переломе. Остеокласты (клетки разрушители) участвуют в рассасывании кости. Совместное действие всех типов клеток обеспечивает перестройку кости при росте и изменении функциональной нагрузки. Минеральный компонент кости образован солями кальция, которые придают костям твердость. Эластичность костей обеспечивается органическими веществами (оссеин, оссеомукоид),

Все кости, за исключением мест их сочленения, покрыты надкостницей. Это тонкая соединительнотканная оболочка, богатая нервами и сосудами, проникающими в кость через особые отверстия. Через надкостницу осуществляются питание и иннервация кости. К надкостнице прикрепляются сухожильные связки, мышцы. На ее внутренней поверхности находятся остеобласты. Под надкостницей располагается слой компактного вещества, состоящий из пластинок костной ткани (трабекул) плотно лежащих по отношению друг к другу. Глубже расположен слой губчатого вещества, которое содержит рыхло лежащие трабекулы. Причем, пластинки губчатого вещества находятся в направлениях наибольшего растяжения и сжатия костей, а компактное вещество преобладает в костях, которые выполняют функцию опоры и движения.

По форме кости бывают длинные и короткие с полостью внутри (трубчатые), плоские (широкие), губчатые и смешанные. В трубчатых костях различают среднюю часть – диафиз и два конца – эпифизы. Диафизы образованы компактным веществом, а эпифизы – губчатым. Внутри диафиза в полости находится желтый костный мозг, а в ячейках губчатого вещества и в плоских костях – красный костный мозг. Примерами плоских костей могут служить кости черепа, лопатки, губчатых – ребра, трубчатых – кости плеча, голени, коротких – кости запястья, смешанных – позвонки[25-26].

Различают два типа соединения костей: непрерывное и прерывное. Непрерывное соединение осуществляется посредством костной (кости таза), хрящевой (позвонки) и соединительной (большинство костей черепа) тканей. Прерывное соединение осуществляется при помощи суставов. В состав сустава входят суставные поверхности сочленяющихся костей, покрытые хрящом, суставная капсула, окружающая концы костей и суставная полость, находящаяся между костями внутри капсулы[20,21].



**Рис 1. Соединение костей**

**Общий обзор скелета человека.** В скелете человека различают три отдела – скелет туловища, скелет конечностей и скелет головы. Скелет туловища, или осевой скелет, подразделяется на позвоночник и грудную клетку.

Позвоночник (скелет туловища) образован 33–34 позвонками, расположенными друг над другом, между телами которых находятся прослойки из хрящевой ткани, придающие ему гибкость и упругость. Позвоночник состоит из 7 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-5 копчиковых позвонков. Каждый позвонок содержит тело и дугу, от которой отходит 7 отростков (1 остистый, отходит по средней линии от дуги, 2 поперечных, по бокам дуги, 4 суставных, отходящих по паре вверх и вниз).

Крестцовые позвонки в юности срастаются в одну кость – крестец. Он имеет треугольную форму с основанием, обращенным вверх и вершиной вниз.

Между телами и дугами позвонков находятся позвоночные отверстия, образующие позвоночный канал, в котором располагается спинной мозг. Позвоночный столб имеет 4 изгиба: выпуклость вперед – шейный и поясничный лордозы и два обращенных выпуклостью назад – грудной и крестцовой кифозы. Грудная клетка состоит из 12 пар ребер, грудины и 12 грудных позвонков. Спереди к грудине прикрепляются 7 пар ребер, называемых истинными. Концы 8-10 пар при помощи хрящей соединяются не с грудиной, а с хрящом предыдущего ребра их называют ложными. Самые короткие ребра, 11-12 пара, носят название колеблющихся. Они передними концами лежат свободно.

**Скелет конечностей.** Скелет конечностей (верхний и нижний) принято делить на скелет свободной верхней и нижней конечности и скелет пояса (плечевого, тазового), который укрепляет конечность на туловище.

Скелет плечевого пояса состоит из двух парных костей – лопатки и ключицы. Скелет свободной верхней конечности образуют плечевая кость, кости предплечья (лучевая и локтевая) и кости кисти (запястья, пясти и фаланги пальцев).

Скелет тазового пояса образован тазовой костью, которая срастается из трех костей: подвздошной, лонной (лобковой), седалищной. На месте их сращения на тазовой кости имеется углубление - вертлужная впадина, в которую входит головка бедренной кости. Седалищные и лобковые кости ограничивают запирающее отверстие, затянутое соединительнотканной мембраной. Окончательное сращение трех костей происходит у девочек в 12-15 лет, а у мальчиков - в 13-16 лет[25,26].

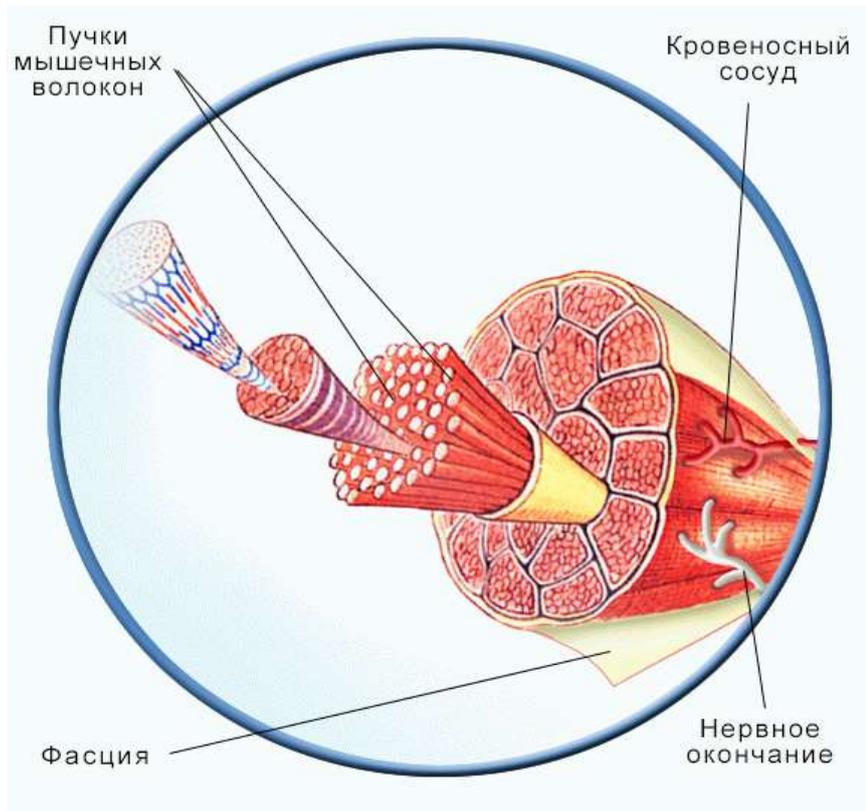
Скелет нижней конечности образуют бедренная кость, кости голени (большая и малая берцовые) и кости стопы (предплюсны, плюсны и фаланги пальцев).

Скелет головы, или череп, состоит из мозгового и лицевого отделов. Мозговой отдел (черепная коробка) защищает мозг от повреждений. Он образован неподвижно соединенными друг с другом плоскими костями: спереди – непарной лобной, сверху – парными теменными, с боковых сторон – височными и сзади – непарной затылочной костью с отверстием, через которое соединяются головной и спинной мозг. В состав лицевого отдела черепа входят нижняя и верхняя челюсти, скуловые, носовые и другие кости, которые, кроме нижней челюсти, неподвижно соединены друг с другом. Верхняя и нижняя челюсти содержат по 16 ячеек, в которых помещаются корни зубов.



**Рис 2. Скелет человека**

**Основные группы мышц.** Мышцы представляют собой органы тела человека и животных, состоящие из поперечнополосатой мышечной ткани, способной сокращаться под влиянием нервных импульсов. Каждая мышца заключена в соединительнотканную оболочку, имеющую гладкую поверхность.



**Рис 3. Строение мышц**

При сокращении она движется относительно соседних мышц с минимальным трением. Волокна на концах скелетной мышцы постепенно переходят в сухожилия. Сухожильные концы мышц прикрепляются чаще всего к разным костям, только мимические мышцы прикреплены одним концом к коже. Обычно при движении сокращается не одна, а целая группа мышц. Мышцы, выполняющие аналогичные функции, называются синергистами, а противоположные – антагонистами. Почти каждая мышца имеет своего антагониста (например, сгибатели – разгибатели, вращающие – поднимающие, сжимающие – разжимающие и т. д.).



**Рис 4. Работа мышц**

По форме различают длинные, короткие, широкие и круглые мышцы. По выполняемым в организме функциям выделяют мышцы головы, шеи, груди, живота, спины, поясов конечностей.

К мышцам головы относят затылочно-лобную, височные, мимические, жевательные и другие, к мышцам шеи – грудино-подъязычную, грудино-ключично-сосцевидную и другие.

К мышцам груди принадлежат наружные и внутренние межреберные, малые и большие грудные, передние зубчатые и другие мышцы.

Мышцы живота представлены прямой, поперечными, косыми, внутренними и наружными косыми. Они образуют брюшной пресс, который

выполняет ряд функций: участие в акте дыхания и движении позвоночника, удержание органов брюшной полости в нормальном положении.

Мышцы верхней конечности подразделяются на мышцы плечевого пояса (дельтовидная мышца и др.) и свободной конечности. Мышцы нижней конечности образуют тазовый пояс и мышцы свободной конечности. К мышцам таза относят подвздошно-поясничную и три ягодичные, обеспечивающие сгибание и разгибание в тазобедренном суставе, а также сохранение тела в вертикальном положении. К мышцам, приводящим в движение бедро и голень, относятся четырехглавая и двуглавая. Стопу и пальцы приводит в движение ряд мышц, из которых самая крупная икроножная. Она также принимает участие в поддержании тела в вертикальном положении.

**Работа и утомление мышц.** Работа мышц связана со способностью мышечной ткани сокращаться и определяется произведением массы поднятого груза на высоту поднятия. При расслаблении мышца работу не производит. Для работы мышц необходима энергия, источником которой является АТФ, образующаяся в процессе гликолиза. Работа мышц зависит от интенсивности их кровоснабжения. Током крови в мышцы поступает глюкоза и уносятся продукты ее неполного расщепления[16,22].

Длительная работа мышц приводит к их утомлению. Утомление мышц обусловлено накоплением в них молочной кислоты, углекислоты и других продуктов распада. Утомление — это нормальная физиологическая реакция мышечной ткани, оно исчезает после отдыха. Впервые механизмы утомления были изучены И. М. Сеченовым в 1903 г. И. М. Сеченов показал, что восстановление работоспособности утомленной правой руки происходит быстрее, если в период отдыха работать левой рукой. Это явление он назвал активным отдыхом. Неинтересная работа вызывает утомление быстрее, чем интересная.

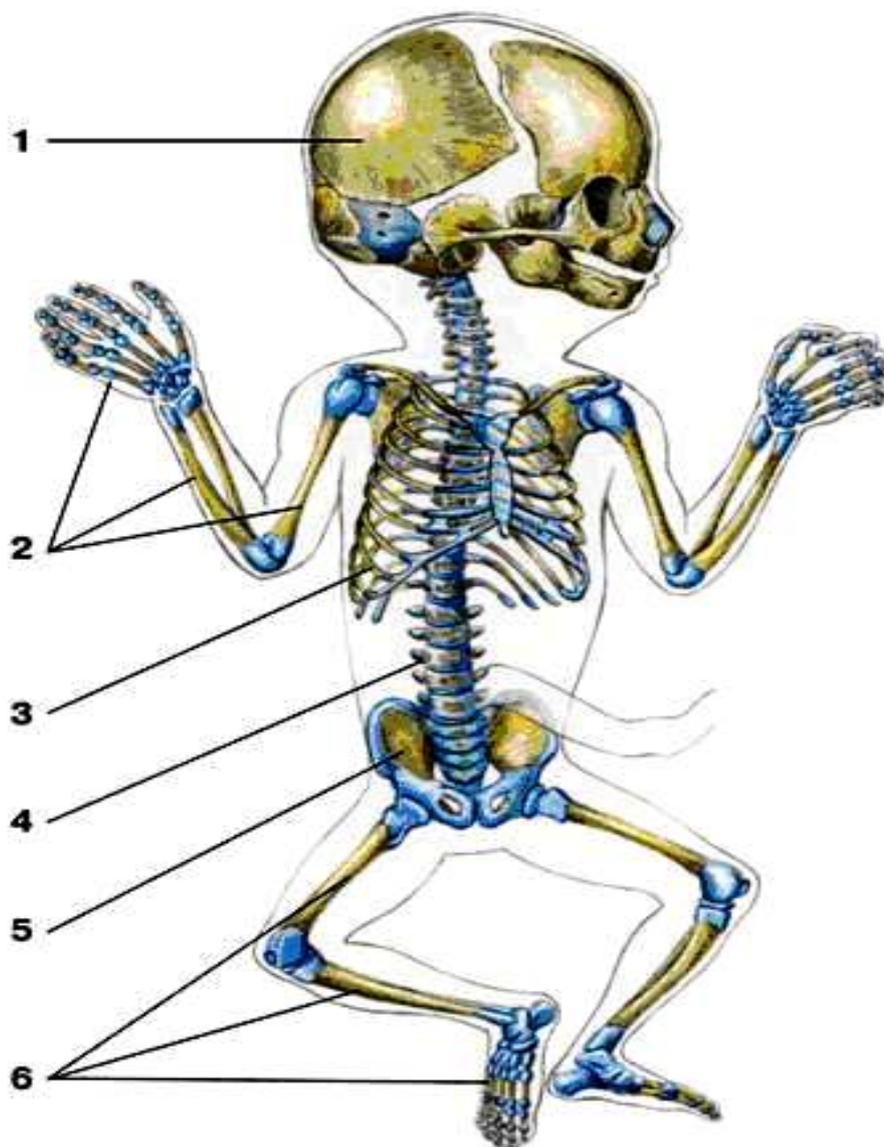
**Возрастные особенности опорно-двигательного аппарата.** В течение индивидуальной жизни человека костная система претерпевает значительные изменения. Так, у новорожденного имеется большое количество хрящевой ткани. В течение первого года жизни кости растут медленно, от 1 до 7 лет рост ускоряется. После 11 лет вновь начинается активный рост, формируются костно-мозговые полости.

Химический состав костей в разные периоды жизни неодинаков. Твердость костям придают неорганические вещества (соли кальция). В пожилом возрасте их содержание возрастает, что придает костям большую хрупкость, чем другие периоды. Эластичность костей обеспечивается органическими веществами (оссеин, оссеомукоид), которых содержится больше в детском возрасте. Это может приводить при длительном лежании и ходьбе, неправильной посадке к искривлению позвоночника. Кроме того, этому способствует и то, что у детей мышцы спины слабо развиты.

Отличительной чертой детского черепа является преобладание размеров мозгового отдела над лицевым, что связано с ростом костей, прорезыванием зубов и укреплением жевательных мышц[25].

На крыше черепа новорожденного сохраняются остатки неокостеневшей соединительной ткани между костями в виде родничков. Всего их 6 (передний, задний, 2 клиновидных и 2 сосцевидных). Все кости черепа срастаются к 13 годам. Индивидуальные черты лица формируются в период полового созревания. Благодаря отложению костного вещества, с возрастом кости лицевого черепа приобретают большую массивность. В зрелом возрасте начинается окостенение швов черепа. В старческом возрасте его кости становятся тоньше и легче, а за счет выпадения зубов и атрофии альвеолярного края челюстей лицо укорачивается и нижняя челюсть выдвигается вперед.

У новорожденного позвоночный столб прямой, за исключением небольшой крестцовой кривизны. Первый изгиб позвоночника, шейный лордоз, появляется у ребенка в грудном возрасте, когда он начинает держать головку. Грудной кифоз возникает в возрасте 6 месяцев, поясничный лордоз и крестцовый кифоз появляются с первыми пробами стояния и ходьбы, т.е. к концу первого года.



**Рис 5. Скелет эмбриона**

Процесс окостенения верхних конечностей совершается неравномерно в различные возрастные периоды и длится, начиная с 1 года, до 18-20 лет, а

иногда и до 25 лет. У девушек процесс окостенения завершается на 2 года быстрее.

У семилетних детей начинается сращение костей таза, которое заканчивается к 18-21 году. Начиная с десятилетнего возраста у девочек таз становится шире. Это важный период в физическом развитии девочек, потому что от того, насколько правильно срастутся кости таза, будет зависеть ход родов.

Во время роста увеличение массы тела происходит в основном за счет возрастания объема и массы скелетной мускулатуры. Рост мышечного волокна в толщину наблюдается до 30-35 лет. После 50 лет начинается атрофия волокон, и как следствие, снижение массы мышц.

Возрастной особенностью мышц является неравномерность роста волокон в мышцах живота, спины, таза, голени. У младших школьников, например, особенно интенсивно растут мышцы, обеспечивающие вертикальное положение тела, движение пальцев, а глубокие мышцы спины и живота развиты слабо. Вследствие этого, детям младшего школьного возраста противопоказаны статические усилия. Прирост силы рук происходит постепенно, но особенно увеличивается с 10 лет[20].

**Физическое развитие.** Физическое развитие – это долговременные изменения морфологических и функциональных признаков в процессе роста организма и под влиянием факторов, способствующих улучшению его состояния (питание, физическое воспитание и т.д.). Длина тела и его масса являются интегральными показателями, позволяющими судить о физическом развитии человека. Рост человека продолжается в течение первых 20 лет его жизни. Как правило, увеличение длины тела у мужчин заканчивается в возрасте 18-20 лет, у женщин – 16-18 лет. В дальнейшем до 60-65 лет длина тела не изменяется, а после этого в связи с укорочением (уплощением)

межпозвоночных дисков, изменением осанки тела и уплощением сводов стопы длина тела уменьшается примерно на 1-1,5 мм в год.

Уровень физического развития зависит от врождённых задатков и сложного комплекса социальных, экономических, гигиенических и других условий окружающей среды[18].

Конституция человека – совокупность индивидуальных, относительно устойчивых особенностей человека. Строение, функциональные особенности организма у различных людей во многом сходны.

Интерес к типам конституции обусловлен их связью с различной реакцией на одни и те же болезнетворные факторы. По диспропорциональности строения тела можно судить о нарушениях ростовых процессов и причинах, их вызывающих (эндокринных, генетических и др.). Люди с гипер-стеническим типом более предрасположены к болезням обмена веществ, атеросклерозу, заболеваниям желчных путей, но реже страдают инфекционными заболеваниями и туберкулезом. Люди норма-стенического телосложения чаще болеют ревматизмом, язвой, гастритом с повышенной кислотностью. Астеники чаще страдают гастритом с пониженной кислотностью, гипотонией.

**Гигиена опорно-двигательного аппарата.** С первого дня учебы в школе, детям приходится приспосабливаться к новым нагрузкам, новым условиям. Образ жизни ребенка, его привычки накладывают отпечаток на форму позвоночника, осанку. Различают, в зависимости от выраженности изгибов позвоночника, несколько типов осанки: нормальная (умеренно выраженная изогнутость всех отделов позвоночника), выпрямленная (слабо выраженная изогнутость), сутуловатая (резко выраженная изогнутость в грудном отделе), лордотическая осанка (сильно выраженная изогнутость в поясничном отделе), кифотическая (усиление грудного кифоза, вследствие чрезмерной изогнутости одновременно в шейном и поясничном отдела

позвоночника). Боковые искривления позвоночного столба влево или вправо от вертикальной линии формируют сколиотическую осанку, характеризующуюся ассиметричным положением туловища, в частности, плеч и лопаток. Одна из причин сколиоза – слабость мышц на стороне выпуклости позвоночника как следствие длительного неправильного положения при сидении, ношение тяжести в одной руке.

Сколиозы, как правило, носят функциональный характер, не зависимо от степени выраженности. Они могут влиять на кровообращение и дыхание. Доказано, что осанка изменяется в процессе целенаправленного развития недоразвитых мышц, что способствует ее исправлению и предупреждению.

Важной задачей физического воспитания школьников является выработка правильной осанки. Она имеет большое значение потому, что для всех внутренних органов создаются наиболее благоприятные условия работы, а движения наиболее естественны, рациональны, экономичны[24]. При переносе груза необходимо распределять тяжесть на весь опорно-двигательный аппарат, поднимать груз – с прямой спиной, избегая прогибов позвоночника, так как при этом неравномерной окажется нагрузка на межпозвоночные диски.

Форма грудной клетки в норме бывает конической, цилиндрической, уплощенной, и объем грудной клетки, как увеличение ее возможностей, зависит от физических упражнений.

Окружность грудной клетки измеряется в трех состояниях (при максимальном входе, во время паузы и при максимальном выдохе), разница между вдохом и выдохом называется экскурсией грудной клетки. Средняя величина составляет 5-7 см (у спортсменов 10-12 см и более)[14].

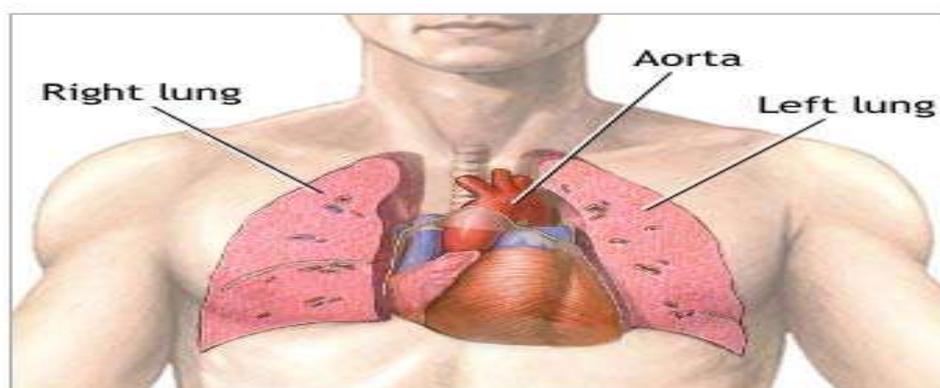
Современные успехи физиологии, биологии и других дисциплин позволили объективно оценить влияние физических упражнений на организм человека. Мышечная работа ускоряет обмен веществ, и жиры при этом в

буквальном смысле слова «сгорают». Физические упражнения повышают окислительно-восстановительные процессы в организме, увеличивают использование кислорода тканями, снижают содержание холестерина и жировых веществ, что препятствует развитию атеросклероза, улучшает функции сердечно-сосудистой системы.

## ***1.2 Строение и возрастные особенности развития сердечно-сосудистой системы***

Работа органов кровообращения осуществляет непрерывную транспортировку к тканям и органам питательных веществ и удаление из них конечных продуктов обмена. Движение крови по сосудам, обеспечивающее обмен веществ между организмом и внешней средой, называется кровообращением. Оно осуществляется при помощи специальных органов, объединенных в единую функциональную систему. Система органов кровообращения включает сердце и кровеносные сосуды (артерии, капилляры, вены), пронизывающие все органы тела человека.

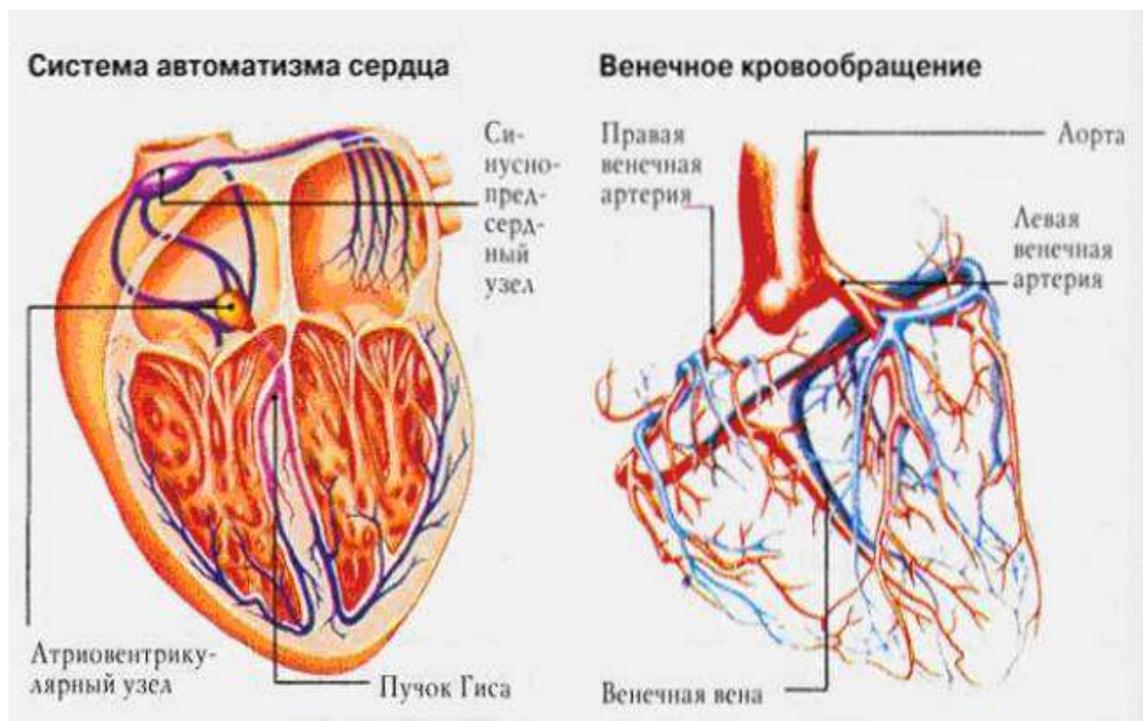
**Сердце** – главный орган системы кровообращения. Оно представляет собой полый мышечный орган, состоящий из четырех камер: двух предсердий (правого и левого), и двух желудочков (правого и левого). Правое предсердие сообщается с правым желудочком через трехстворчатый, а левое предсердие с левым желудочком – через двустворчатый (митральный) клапан. Около отверстий крупных сосудов (аорты и легочного ствола), выходящих из сердца имеется по три полулунных клапана. Последние состоят из трех полулунных – карманов, обращенных основанием к желудочкам, а свободными краями в сторону сосудов. Значение клапанов в том, что они не допускают обратного тока крови.



ADAM.

**Рис 6. Строение кардио-респираторной системы**

Сердечная мышца по структуре сходна с поперечно-полосатыми мышцами, однако, она отличается способностью автоматически ритмично сокращаться благодаря импульсам, возникающим в самом сердце независимо от внешних воздействий (автоматия сердца).



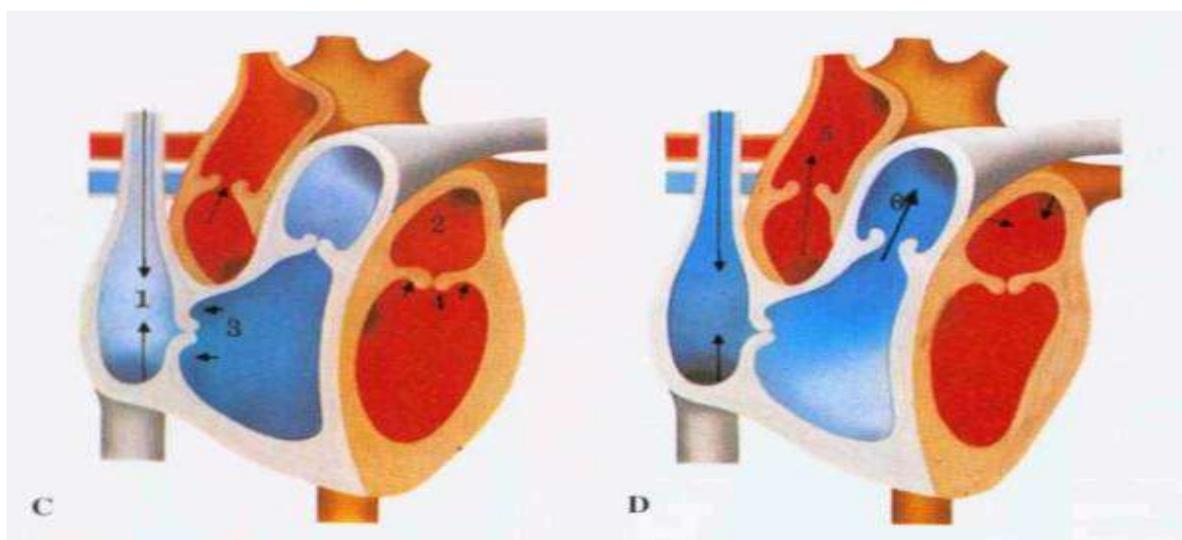
**Рис 7. Проводящие пути сердца**

Масса сердца взрослого человека в среднем около 250 г у женщин и около 330 г у мужчин. В первые два года жизни и в период полового созревания (12-15 лет) наблюдается наиболее интенсивный рост сердца. У детей в возрасте от 7 до 10 лет оно растет медленно, значительно отставая от увеличения массы тела и размеров всего организма. По внешнему виду сердце ребенка отличается от сердца взрослого только размерами и более четкими границами овальной ямки (углубление в перегородке между предсердиями). Овальная ямка – это след бывшего отверстия во внутриутробном периоде развития. Если оно не зарастает после рождения, то это определяется как порок врожденного происхождения.

**Работа сердца.** Функция сердца состоит в ритмичном нагнетании в артерии крови, приходящей к нему по венам. Сердце взрослого человека

сокращается около 60-80 раз в минуту в состоянии покоя организма. Более половины этого времени оно отдыхает – расслабляется. Увеличение частоты сердечных сокращений до 90-150 ударов в минуту называется тахикардией и наблюдается при интенсивной мышечной работе и эмоциональном возбуждении. При более редком сердечном ритме, 40-50 ударов в минуту, возникает брадикардия (у спортсменов). Непрерывная деятельность сердца складывается из циклов, каждый из которых состоит из сокращения (систола) и расслабления (диастола).

Высокая работоспособность сердечной мышцы обусловлена усиленным кровоснабжением сердца. Примерно 10 % крови, выбрасываемой левым желудочком в аорту, поступает в отходящие от нее артерии, которые питают сердце. Сердечная мышца ребенка потребляет большое количество кислорода. В грудном возрасте на 1 кг массы тела его используется в 2-3 раза больше, чем во взрослом, поэтому для детей важно длительное пребывание на свежем воздухе.



**Рис 7. Цикл сердца**

Количество крови, выбрасываемое сердцем за минуту, называют минутным объемом крови. В норме у взрослого человека он составляет 4-5 л, а у семилетнего ребенка около 2 л. При физической нагрузке минутный

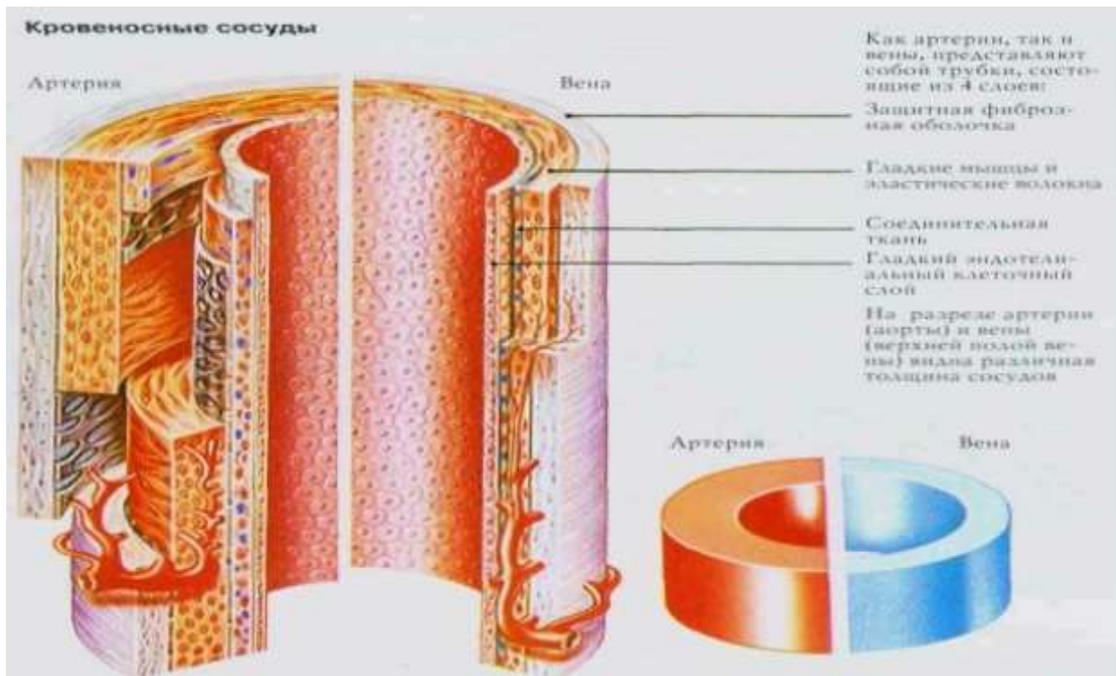
объем крови достигает 25-30 л. У тренированных людей это происходит за счет увеличения частоты сердечных сокращений, у не тренированных – за счет увеличения систолического объема крови. Объем крови, выбрасываемый за одну систолу, называют систолическим. Он составляет 60-70 мл[6,19].

**Кровеносные сосуды.** Артерии. Кровеносные сосуды, несущие обогащенную кислородом кровь от сердца к органам и тканям (лишь легочная артерия несет венозную кровь) называют артериями.



**Рис 9. Строение кровеносных сосудов**

У человека диаметр артерий колеблется от 0,4 до 2,5 см. Общий объем крови в артериальной системе составляет в среднем 950 мл. Артерии постепенно древовидно ветвятся на все более мелкие сосуды – артериолы, которые переходят в капилляры.



**Рис 10. Строение артериальных и венозных сосудов**

**Капилляры.** Мельчайшие сосуды (средний диаметр около 7 мкм), пронизывающие органы и ткани человека называются капилляры. Они соединяют мелкие артерии с мелкими венами. Через стенки капилляров, состоящие из клеток эндотелия, происходит обмен газов и других веществ между кровью и различными тканями.

**Вены.** Кровеносные сосуды, несущие насыщенную углекислым газом, продуктами обмена веществ, гормонами и другими веществами кровь от тканей и органов к сердцу (исключение легочные вены, несущие артериальную кровь) называются вены.

**Круги кровообращения.** Движение крови по сосудам впервые было описано в 1628 г. английским врачом У. Гарвеем. У человека кровь движется по замкнутой сердечно-сосудистой системе, состоящей из большого и малого кругов кровообращения.

Большой круг кровообращения начинается от левого желудочка и заканчивается правым предсердием. Из левого желудочка сердца кровь поступает в самый крупный артериальный сосуд – аорту. От аорты отходят

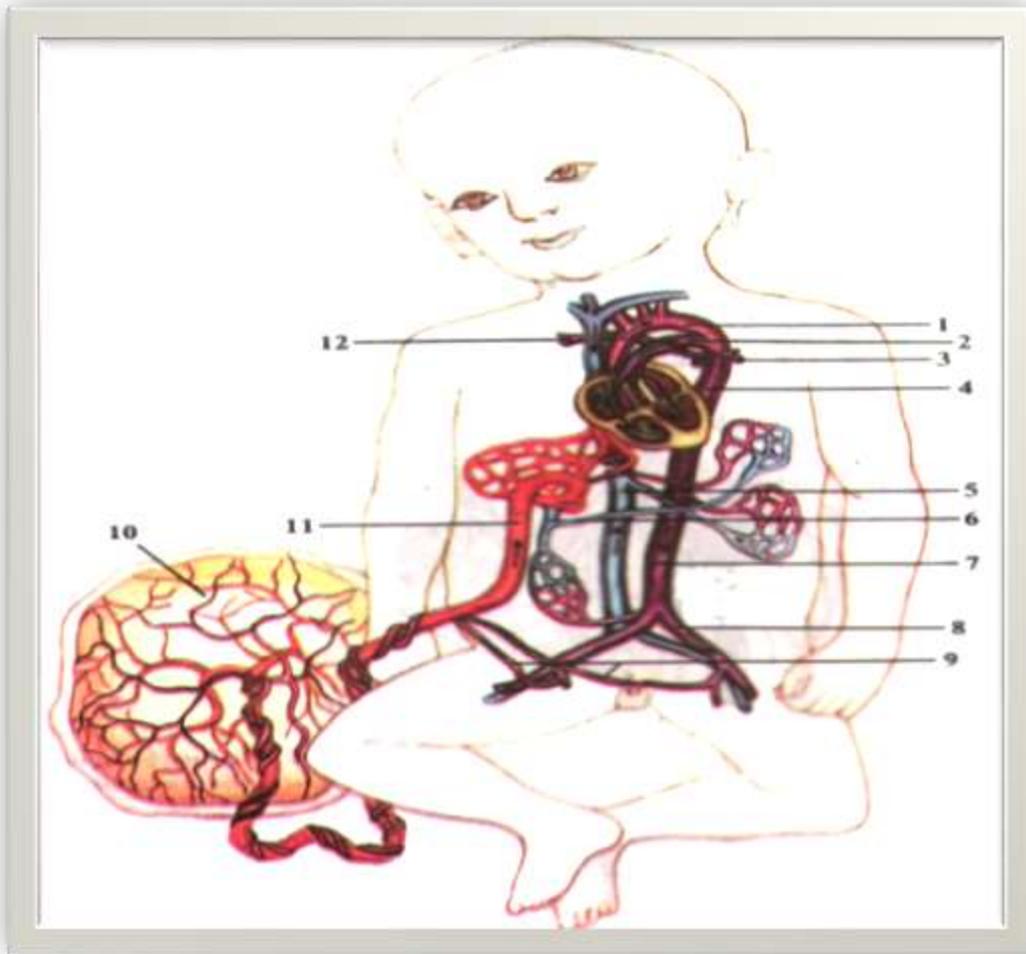
многочисленные артерии, которые, войдя в орган, делятся на более мелкие сосуды и, наконец, переходят в капилляры. Из капилляров кровь собирается в небольшие вены, которые, сливаясь, образуют сосуды большего калибра. Две самые крупные вены – верхняя полая и нижняя полая несут кровь в правое предсердие. Через капилляры большого круга кровообращения клетки тела получают кислород и питательные вещества, а также уносят углекислый газ и другие продукты распада. Во всех артериях этого круга течет артериальная кровь, а в его венах – венозная.

Малый круг кровообращения начинается от правого желудочка и заканчивается левым предсердием. Из правого желудочка сердца венозная кровь поступает в легочную артерию, которая вскоре делится на две ветви, несущие кровь к правому и левому легкому. В легких артерии разветвляются на капилляры, где происходит обмен газов: кровь отдает углекислый газ и насыщается кислородом. Насыщенная кислородом артериальная кровь поступает по легочным венам в левое предсердие. Следовательно, в артериях малого круга кровообращения течет венозная кровь, а в его венах — артериальная.

Основной причиной движения крови по венам служит разность давлений в начале и конце венозной системы, поэтому движение крови по венам происходит в направлении к сердцу. Этому способствуют присасывающее действие грудной клетки («дыхательный насос») и сокращение скелетной мускулатуры («мышечный насос»). Во время вдоха давление в грудной клетке уменьшается и становится отрицательным, т.е. ниже атмосферного. При этом разность давлений в крупных и мелких венах, т.е. в начале и в конце венозной системы увеличивается, и кровь направляется к сердцу. Скелетные мышцы, сокращаясь, сжимают вены, что также способствует передвижению крови к сердцу. Обратному току крови препятствуют и венозные клапаны, имеющие форму карманов, обращенных

отверстиями в сторону сердца. При их наполнении, они смыкаются, и крови остается один путь – к сердцу[6,19].

Движение крови в капиллярах осуществляется за счет изменения просвета подводящих мелких артерий: их расширение усиливает кровоток в капиллярах, а сужение – уменьшает.



**Рис 11. Кровообращение плода**

Пульс. Периодическое толчкообразное расширение стенок артерий, синхронное с сокращением сердца, называется пульсам. По пульсу можно определить количество сокращений сердца в минуту. У взрослого человека частота пульса в среднем составляет 60-80 ударов в минуту, у новорожденного около 130, у 7-10-летнего ребенка – 85-90, у подростков 14-

15 лет – 75-80. В местах, где артерии расположены на кости и лежат непосредственно под кожей (лучевая, височная), пульс легко прощупывается.

**Кровяное давление.** Давление крови на стенки кровеносных сосудов и камер сердца, возникающее в результате сокращения сердца, нагнетающего кровь в сосудистую систему, и сопротивления сосудов называют кровяным. Наиболее важным медицинским и физиологическим показателем состояния кровеносной системы является величина давления в аорте и крупных артериях – артериальное давление. Различают максимальное (систолическое) давление крови и минимальное (диастолическое). Уровень давления в артериях во время систолы сердца у здорового человека в возрасте от 15 до 50 лет составляет около 120 мм. рт.ст., а во время диастолы – около 80 мм. рт.ст. Есть заболевания, связанные с изменением кровяного давления: гипертония (при повышении), гипотония (при понижении). Существуют возрастные особенности колебания давления. После 50 лет оно может повышаться до 135-140 мм. рт.ст., после 70 лет – до 160. У детей артериальное ниже, чем у взрослых. Так, у новорожденного оно составляет 60 мм. рт.ст., в 1 год – 90/50 мм рт.ст., в 7 лет – 88/52 мм. рт.ст. На величину артериального давления влияют: 1) работа сердца и сила сердечного сокращения; 2) величина просвета сосудов и тонус их стенок; 3) количество циркулирующей в сосудах крови; 4) вязкость крови.

**Регуляция сердечной деятельности.** Деятельность сердца регулируется нервными и гуморальными факторами. Сердце иннервируется вегетативной нервной системой. Симпатические нервы учащают ритм и усиливают силу сокращений, парасимпатические – замедляют ритм и ослабляют силу сокращений сердца. Гуморальная регуляция осуществляется с помощью имеющихся в крупных сосудах специальных хеморецепторов, которые возбуждаются под влиянием изменений состава крови. Повышение концентрации углекислого газа в крови раздражает эти рецепторы и рефлекторно усиливает работу сердца. Большая роль отводится и

биологически активным веществам, поступающим в кровь Адреналин, образующийся в надпочечниках и в окончаниях симпатических нервов, также усиливает деятельность сердца. Ацетилхолин – медиатор парасимпатических нервных окончаний, наоборот, замедляет сердечный ритм.

**Гигиена сердечно-сосудистой системы.** Нормальная деятельность человеческого организма возможна лишь при наличии хорошо развитой сердечнососудистой системы. Скорость кровотока будет определять степень кровоснабжения органов и тканей и скорость удаления продуктов жизнедеятельности. При физической работе потребность органов в кислороде возрастает одновременно с усилением и учащением сердечных сокращений. Такую работу может обеспечить только сильная сердечная мышца. Чтобы быть выносливым к разнообразной трудовой деятельности, важно тренировать сердце, увеличивать силу его мышцы. Физический труд, физкультура развивают сердечную мышцу.

На функцию сердечно-сосудистой системы оказывают вредное влияние алкоголь, никотин, наркотики. У людей, употребляющих алкоголь, курящих, чаще, чем у других, возникают спазмы сосудов сердца, чаще развивается атеросклероз – болезнь, связанная с изменением стенки кровеносных сосудов. Кроме этого, при избыточном употреблении жиров животного происхождения, на стенках сосудов может откладываться холестерин. Начиная с определенного уровня, с возрастанием холестерина в крови растет вероятность сердечного приступа. При уровне ниже 5,2 мг на л крови холестерин не является существенным фактором при сердечных заболеваниях. Легкой степенью содержания холестерина считается 5,2-6,5 мг на л, 6,5-7,8 – умеренной, более 7,8 – высокой. Исследования показали, что для поддержания уровня холестерина в норме предпочтительнее диеты, содержащие ненасыщенные жиры, растительного происхождения. Они, а так же яблочная кислота, имеют тенденцию даже снижать холестерин в крови.

### ***1.3 Строение и возрастные особенности дыхательной системы***

**Строение и функции органов дыхания.** Специализированные органы для газообмена между организмом и внешней средой образуют систему органов дыхания, которая у человека представлена легкими, расположенными в грудной полости, и воздухоносными путями, носовой полостью, гортанью, трахеей, бронхами. Условно в дыхании выделяют 3 основных процесса: газообмен между внешней средой и легкими, между альвеолярным воздухом и кровью, между кровью и тканями.

Во время вдоха воздух через ноздри входит в носовую полость, разделенную на две половины костно-хрящевой перегородкой. Носовая полость выстлана реснитчатым эпителием, который очищает воздух от пыли. В слизистой оболочке имеются густая сеть капилляров, благодаря которой вдыхаемый воздух согревается, а также обонятельные рецепторы обеспечивают различение запахов. У детей гайморовы полости (пазухи верхней челюсти) недоразвиты, носовые ходы узкие, а слизистая оболочка при малейшем воспалении набухает, что затрудняет дыхание. Гайморовы полости полного развития достигают только в период смены зубов. Отверстия, соединяющие носовую полость с носоглоткой (лобная пазуха, хоаны) формируются до пятнадцатилетнего возраста.

Носоглотка – это верхняя часть глотки, где перекрещиваются пути пищеварительной и дыхательной систем. Пища проходит из глотки по пищеводу в желудок, а воздух – через гортань в трахею. При проглатывании пищи вход в гортань закрывается особым хрящом (надгортанником)

Гортань имеет вид воронки, образованной хрящами: щитовидным, черпаловидными, перстневидным, рожковидными, клиновидными и надгортанником. Щитовидный хрящ состоит из 2 пластинок, соединяющихся под углом (прямым у мужчин – кадык, тупым у женщин). Между щитовидным и черпаловидным хрящами натянуты голосовые связки (парные

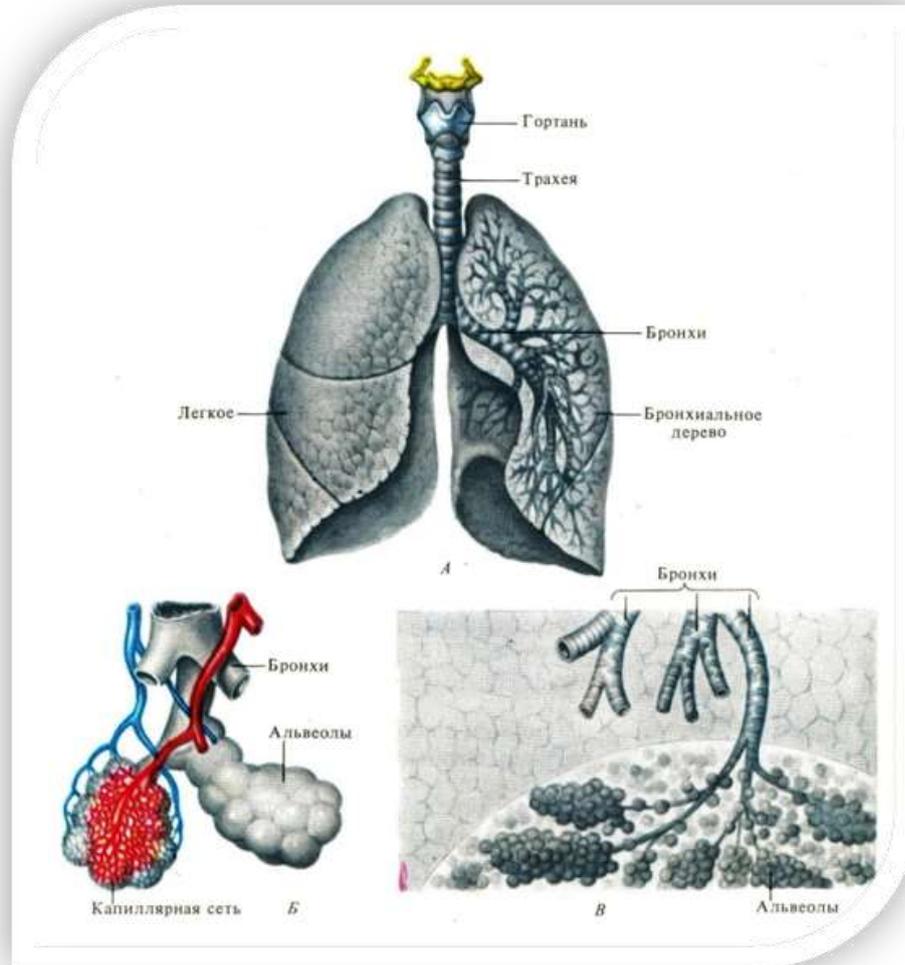
эластичные складки слизистой оболочки), которые ограничивают голосовую щель. Колебания голосовых связок во время выдоха вызывают звук. У человека в воспроизведении членораздельной речи, кроме голосовых связок, принимают участие также язык, губы, щеки, мягкое нёбо, надгортанник. В первые годы жизни гортань растет медленно и не имеет половых различий. Перед периодом половой зрелости рост ее ускоряется, и размеры увеличиваются (у мужчин на треть длиннее). К 11-12 годам ускоряется рост голосовых связок. У мальчиков (1,3 см) они длиннее, чем у девочек (1,2 см). К 20 годам у юношей они достигают 2,4 см, у девушек 1,6 см. В период полового созревания происходит изменение (мутация) голоса, что особенно резко заметно у мальчиков. В это время происходит утолщение и покраснение голосовых связок. Именно от их толщины, а также длины и степени натяжения зависит высота голоса.

Воздух из гортани поступает в трахею (или дыхательное горло), длина которой 8,5-15 см. Ее основу составляет 16-20 хрящевых колец, открытых сзади. Трахея плотно сращена с пищеводом. Поэтому отсутствие хрящей на задней стенке вполне обусловлено, так как пищевой комок, проходя по пищеводу не испытывает сопротивление со стороны трахеи. Рост трахеи происходит равномерно, за исключением первого года жизни и полового созревания, когда он наиболее интенсивен.

Трахея делится на два хрящевых бронха, идущих в легкие. Непосредственным ее продолжением является правый бронх, он короче и шире левого и состоит из 6-8 хрящевых полуколец. Левый имеет в своем составе 9-12 полуколец. Бронхи ветвятся, образуя бронхиальное дерево. От главных бронхов отходят долевыe, затем сегментарные. К моменту рождения ребенка ветвление бронхиального дерева достигает 18 порядков, а у взрослого человека 23 порядков. Самые тонкие ветви бронхиального дерева называются бронхиолами.

Дыхательная часть органов дыхания – легкие. Они представляют собой парный орган в виде конуса с утолщенным основанием и верхушкой, выступающей на 1-2 см над первым ребром. На внутренней стороне каждого легкого имеются ворота, через которые проходят бронхи, артерии, вены, нервы и лимфатические сосуды. Легкие глубокими щелями делятся на доли: правое на три, левое – на две. На обоих легких имеется косая щель, начинающаяся на 6-7см ниже верхушки легкого и идущая до его основания. На правом легком так же присутствует, менее глубокая, горизонтальная щель. Каждое легкое, а также внутренняя поверхность стенки грудной полости покрыты плеврой (тонкий слой гладкого эпителия), которая образует легочный и пристеночный листки. Между ними находится плевральная полость с небольшим количеством плевральной жидкости, облегчающей скольжение листков плевры при дыхании. Масса каждого легкого во взрослом возрасте колеблется от 0,5 до 0,6 кг. У новорожденных масса легких составляет 50 г, у детей младшего школьного возраста – около 400 г. Цвет легких в детском возрасте бледно-розовый, затем он становится темнее, за счет пыли и твердых частиц, которые откладываются в соединительно-тканной основе легкого[22].

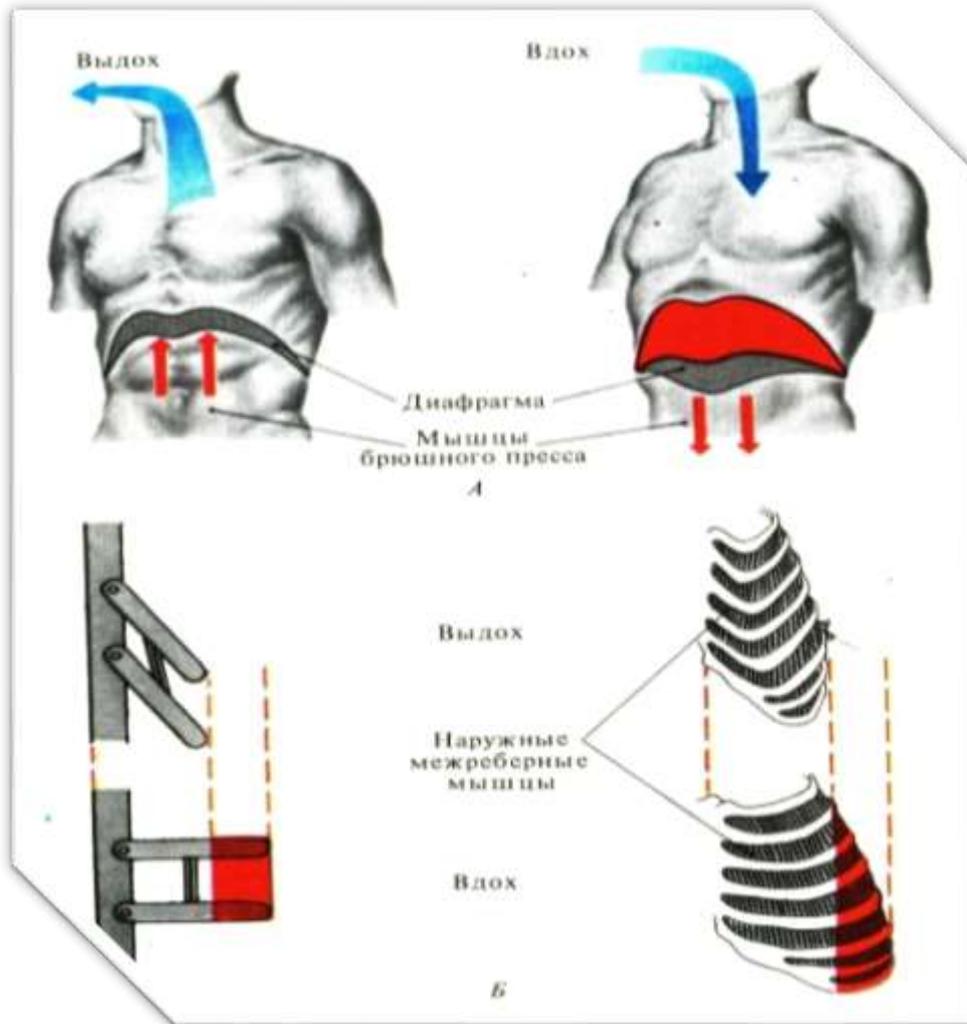
Структурной единицей легкого является ацинус. Он представляет собой разветвление одной концевой бронхиолы. Последние заканчиваются мешочками, стенки которых образованы альвеолами. Альвеолы – это пузырьки произвольной формы, разделенные перегородками, которые оплетены густой сетью капилляров. Общее их количество превышает 700 млн, а суммарная поверхность у взрослого человека составляет около 100 м<sup>2</sup>.



**Рис 12. Строение дыхательной системы**

Внешнее дыхание обеспечивается вдохом и выдохом. Вдох осуществляется за счет сокращения межреберных мышц и диафрагмы, которые, растягивая грудную клетку, увеличивают ее объем, что способствует уменьшению давления в плевральной полости. При глубоком вдохе, кроме того, участвуют мышцы плечевого пояса, спины, живота и др. Легкие при этом растягиваются, давление в них понижается ниже атмосферного и воздух поступает в орган. При выдохе дыхательные мышцы расслабляются, объем грудной клетки уменьшается, давление в плевральной полости увеличивается, в результате чего легкие частично спадаются и воздух из них выталкивается во внешнюю среду. При глубоком выдохе сокращаются также внутренние межреберные мышцы, мышцы брюшной

стенки, которые сжимают внутренние органы. Последние начинают давить на диафрагму и дополнительно ускоряют сжатие легких. В результате объем грудной полости уменьшается интенсивнее, чем при нормальном выдохе.



**Рис 13. Механизм вдоха и выдоха**

**Обмен газов в легких и тканях.** Газообмен в легких зависит от частоты дыхания, уровня концентрации кислорода и углекислого газа в альвеолярном воздухе и поддерживает нормальную концентрацию газов в крови. В детском возрасте дыхание не вполне ритмично. Чем моложе ребенок, тем больше у него частота дыхания, что связано с тем, что у детей потребность в кислороде удовлетворяется не за счет глубины, а за счет частоты дыхания.

Содержание газов во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе неодинаково. Во вдыхаемом содержится 20,94% кислорода, около 79,03 % азота, примерно 0,03 % углекислого газа, небольшое количество водных паров и инертных газов. В выдыхаемом воздухе остается 16 % кислорода, количество углекислого газа увеличивается до 4 %, содержание азота и инертных газов не изменяется, количество водных паров увеличивается. Разное содержание кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе объясняет обмен газов в альвеолах. Вследствие диффузии кислород переходит из альвеол в кровеносные капилляры, а углекислый газ – обратно. Каждый из этих газов движется из области с более высокой концентрацией в область с более низкой концентрацией.

Газообмен в тканях происходит по тому же принципу. Кислород из капилляров, где его концентрация высокая, переходит в тканевую жидкость с более низкой его концентрацией. Из тканевой жидкости он проникает в клетки и сразу же вступает в реакции окисления, поэтому в клетках свободного кислорода практически нет. По тем же законам углекислый газ из клеток через тканевую жидкость поступает в капилляры, где расщепляет нестойкое соединение кислорода с гемоглобином (оксигемоглобин) и вступает в соединение с гемоглобином, образуя карбгемоглобин[16,22].

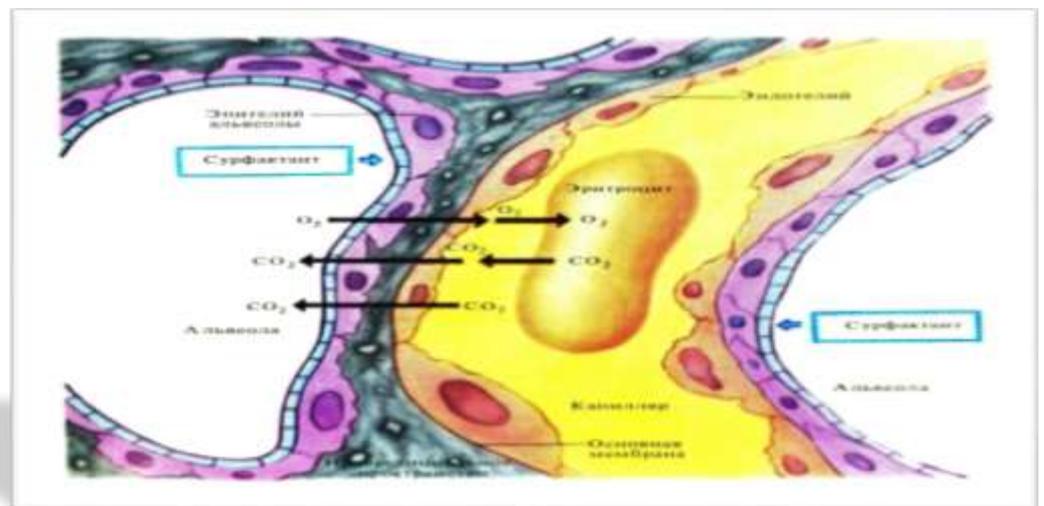
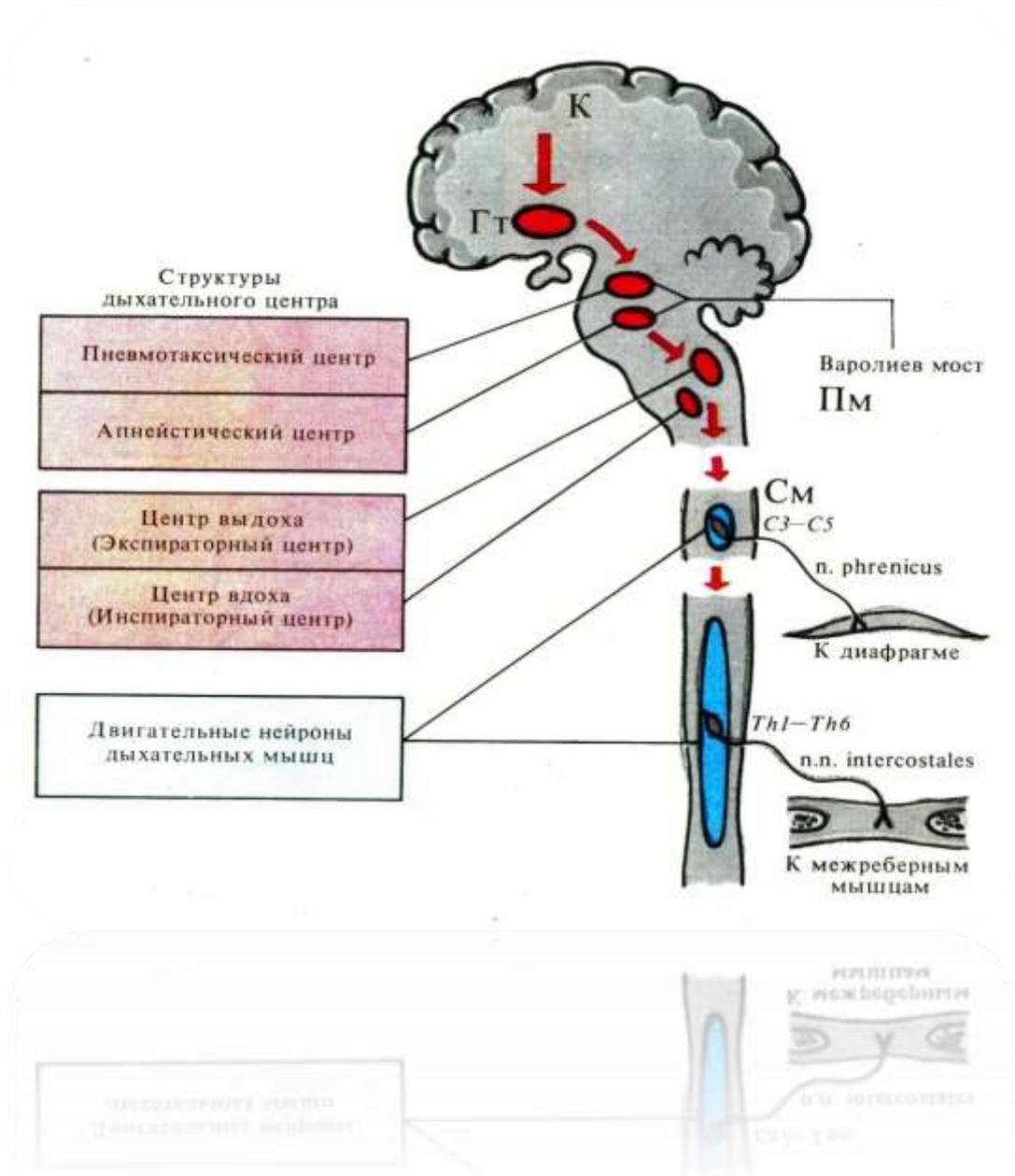


Рис 14. Обмен газов в легких

**Регуляция дыхания.** Изменение режима работы дыхательной системы, направленное на точное и своевременное удовлетворение потребности организма в кислороде называется регуляцией дыхания. Она осуществляется, как и регуляция других вегетативных функций, нервным и гуморальным путем. Нервная регуляция дыхания контролируется дыхательным центром, находящимся в продолговатом мозге, где каждые 4 сек. возникает возбуждение, в результате чего электрические импульсы передаются к дыхательным мышцам и вызывают их сокращения. В регуляции дыхания участвуют также спинномозговые центры и кора головного мозга. Последняя обеспечивает тонкие механизмы приспособления дыхания к изменениям условий среды. С корой головного мозга связаны предстартовые изменения дыхания у спортсменов, произвольное изменение ритма и глубины дыхания у человека. В спинном мозге находятся мотонейроны, аксоны которых иннервируют диафрагму, межреберные мышцы и мышцы живота, участвующие в акте дыхания.

Гуморальная регуляция дыхания осуществляется, во-первых, за счет прямого воздействия  $\text{CO}_2$  крови на дыхательный центр. Во-вторых, при изменении химического состава крови (увеличение концентрации углекислого газа, повышение кислотности крови и т. д.) возбуждаются рецепторы сосудов и импульсы от них поступают в дыхательный центр, соответственно изменяя его работу.



**Рис 15. Регуляция дыхания**

**Жизненная ёмкость лёгких.** Дыхательные объемы. Человек в спокойном состоянии вдыхает и выдыхает около 0,5 л воздуха (дыхательный объем). Этот объем используют для характеристики глубины дыхания, однако, после спокойного вдоха и выдоха в легких остается до 1,5 л воздуха (резервный объем вдоха и выдоха). Совокупность дыхательного и резервных объемов воздуха составляет жизненную емкость легких. Она отражает наибольший объем воздуха, который человек может выдохнуть после самого

глубокого вдоха. Жизненная емкость легких у разных людей неодинакова, ее величина зависит от пола, возраста человека, его физического развития и составляет у взрослых 3,5-4,0 л, у семилетних мальчиков, например, она равна 1,4 л, у девочек на 100-300 мл меньше. Отмечено, что жизненная емкость легких на каждые 5 см роста увеличивается в среднем на 400 мл. При медицинских обследованиях ее определяют специальным прибором – спирометром.

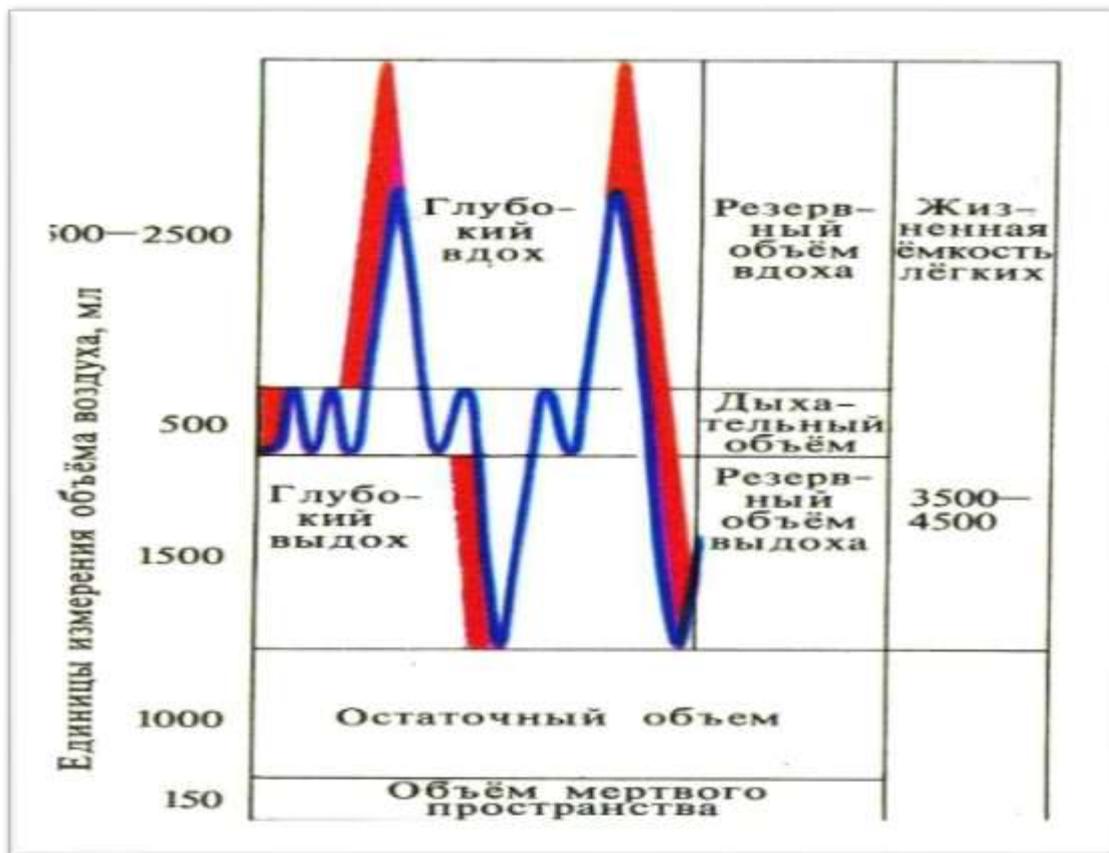


Рис 16. Единицы измерения объема воздуха, мл

**Гигиена органов дыхания.** Организм контактирует с внешней средой через органы дыхания, поэтому для создания условий нормальной деятельности дыхательной системы необходимо поддерживать оптимальный микроклимат учебных помещений.

Формирование микроклимата закрытых помещений зависит от многих причин: особенностей планировки помещений, свойств строительных

материалов, климатических условий данной местности, режимов работы вентиляции и отопления. Температура воздуха в классе должна быть 18-19°C; в физкультурном зале - 16-17°C. Норма относительной влажности воздуха колеблется в пределах 30-70% (оптимум - 50-60%). Оптимальная скорость движения воздуха в классе - 0,2-0,4 м/с.

Не менее важным в плане влияния на здоровье и работоспособность школьников является контроль за химическим составом воздуха. Воздух помещений постоянно загрязняется выдыхаемым человеком CO<sub>2</sub>, продуктами разложения пота, солевых желез, органических веществ, содержащихся в одежде, обуви, а также химических веществ, выделяющихся из полимерных материалов (поливинилхлорид, фенолформальдегидные смолы). В производственных помещениях многие технологические процессы сопровождаются выделением тепла, влаги, вредных веществ в виде паров, газов и пыли. Показано, что 3-5 минут проветривания вполне достаточно, чтобы воздух в классе полностью обновился.

Для предупреждения проникновения болезнетворных микроорганизмов в дыхательные пути необходимо содержать помещение в чистоте, проводить влажную уборку, проветривание, при контакте с инфицированными больными рекомендуется использовать марлевые маски. Ряд вирусов поражают верхние дыхательные пути и легкие, распространяясь воздушно-капельным путем. Это возбудители дифтерии, коклюша, кори, краснухи, гриппа и респираторных заболеваний. В организме нет достаточно эффективных механизмов борьбы с респираторными инфекциями. Иммуитет вырабатывается примерно в течение недели, отсюда средняя продолжительность заболевания. Немаловажное значение для органов дыхания имеет спорт, особенно такие виды, как бег, плавание, лыжи, гребля. У людей, начавших заниматься спортом в подростковом возрасте, значительно больше жизненная емкость легких.

#### ***1.4 Особенности физической подготовленности учеников 7-8 классов***

Подростковый возраст (11-14 лет) является одним из самых ответственных периодов в формировании основ физической культуры школьника. Это критический период как в социальном, так и в биологическом отношении, так как в этом возрасте завершается биологическое созревание человека и наступает социальное взросление личности.

В этот период происходят бурные перестройки в деятельности всех физиологических систем организма. С физиологической точки зрения подростковый период характеризуется повышением интенсивности роста, обмена веществ, усиленным потреблением кислорода, резким нарастанием деятельности желез внутренней секреции и, наконец, половым созреванием. В этот период рост увеличивается на 6-7 см. в год, нарастание массы тела отстает от максимального увеличения роста. Поэтому подростки имеют худой и вытянутый вид. Объем сердца увеличивается примерно на 25%. Кровяное давление несколько возрастает, значительно увеличивается жизненная ёмкость легких. Формируется тип дыхания: у мальчиков - брюшной, у девочек - грудной. Происходит дальнейшее увеличение мышечной массы с 27,2% в 8 лет до 44,2% в 16 лет.

В подростковом возрасте окончательно оформляются "взрослые" мышечные координации, складывается индивидуальный биомеханический "почерк" движений, выявляется предрасположенность к занятиям тем или иным видом спорта.

Серьезные изменения происходят и в психике подростка. Заметен и рост его самосознания, развитие процессов мышления, возрастание способности к абстрагированию. Быстро развивается вторая сигнальная система. Возрастает её роль в образовании новых навыков и умений. Это имеет непосредственное отношение к физическому воспитанию подростков,

так как именно поэтому при обучении подростков физическим упражнениям большое значение приобретает рассказ, объяснение со стороны обучающего и осмысление со стороны обучаемого. У подростка усиливается степень концентрации процессов возбуждения и торможения. При этом тормозящая функция коры больших полушарий головного мозга становится все более эффективной, возрастает её контроль над эмоциями. Несмотря на это у подростка возрастает его неуравновешенность и повышенная чувствительность к внешним обстоятельствам, что может выразиться в смене настроений, конфликтах с воспитателями, родителями и другими взрослыми. Все эти особенности психики подростка должны приниматься во внимание при организации воспитательного процесса в семье и школе.

Особое внимание в воспитательном процессе подростка следует уделять и некоторым особенностям их физического развития, состава и строения опорно-двигательного аппарата, нервной и мышечной систем.

Большие мышечные нагрузки могут замедлить рост трубчатых костей в длину, что может отразиться на сбалансированности ритма роста разных звеньев тела ребенка. Если не осуществлять постоянный контроль за позой подростка и не обеспечивать укрепление мышц живота и спины могут произойти серьёзные изменения функций различных органов и систем и нарушение осанки.

Для подросткового периода характерны повышение интереса к культурному наследию человечества и тяга подростка к общественно-социальной деятельности.

Таким образом, подростковый этап развития – это важнейший период подготовки человека к реализации им в дальнейшем видовой миссии и к полноценному осуществлению гражданской линии.

Изучение физической подготовленности или физиологических резервов организма является одной из важнейших основ физиологии спорта,

так как позволяет правильно оценивать и решать задачи по сохранению здоровья. Представление о резервных возможностях организма связаны с физиологическим учением К.Бернара, П.Бэра, У.Кеннона о сохранении гомеостаза при действии на организм различных неблагоприятных факторов за счет усиления функций жизненно важных органов и систем с использованием их резервов.

Принципиальные положения учения о физиологических резервах были разработаны в 30-х годов прошлого столетия академиком Л.А.Орбели, который неоднократно подчеркивал положение о значительных возможностях организма человека приспосабливаться к необычным условиям внешней среды за счет его резервных возможностей.

В настоящее время под физиологическими резервами организма понимается выработанная в процессе эволюции адаптационная и компенсаторная способность органа, системы и организма в целом усиливать во много раз интенсивность своей деятельности по сравнению с её состоянием относительного покоя. Физиологические резервы обеспечиваются определенными анатомо-физиологическими и функциональными особенностями строения и деятельности организма, а именно наличием парных органов, обеспечивающих замещение нарушенных функций (анализаторы, железы внутренней секреции, почки и др.); значительным усилением деятельности сердца ; увеличением общей интенсивности кровотока, лёгочной вентиляции и усилением деятельности других органов и систем; высокой резистентностью клеток и тканей организма к различным внешним воздействиям и внутренним изменениям условий их функционирования [20,23].

Все резервные возможности организма А.С.Мозжухин предлагает разделить на две группы: социальные резервы (психологические и спортивно-технические) и биологические резервы (структурные, биохимические и физиологические). Морфофункциональной основой

физиологических резервов являются органы, системы организма и механизмы их регуляции, обеспечивающие переработку информации, поддержание гомеостаза и координацию двигательных и вегетативных актов.

Физиологические резервы включаются не все сразу, а поочередно. Первая очередь резервов реализуется при работе до 30% от абсолютных возможностей организма и включает от состояния покоя к повседневной деятельности. Механизм этого процесса – условные и безусловные рефлексy вторая очередь включения резервов осуществляется при напряженной деятельности при работе от 30% до 65% от максимальных возможностей. При этом включение резервов происходит благодаря нейрогуморальным влияниям, а также волевым усилиям и эмоциям. Резервы третьей очереди включаются обычно в борьбе за жизнь, часто после потери сознания, в агонии. Включение резервов этой очереди возможно обеспечивается безусловно-рефлекторным путем и обратной гуморальной связью[20].

Во время соревнований или работы в экстремальных условиях диапазон физиологических резервов снижается, поэтому основная задача состоит в его повышении. Оно может достигаться закаливанием организма, общей и специально направленной физической тренировкой, использованием фармакологических средств. При этом тренировки восстанавливают и закрепляют физиологические резервы организма, ведут к их расширению [20].

Период среднего и старшего школьного возраста имеет свои специфические механизмы и закономерности адаптации к физическим нагрузкам, связанные с возрастными особенностями развития организма.

Настоящая работа посвящена изучению физического развития и физической подготовленности учащихся 7-8 классов, обучающихся в общеобразовательной школе №24 г.Андижана.

## **II. Методика проведения исследования**

В исследованиях принимали учащиеся 7-8 классов общеобразовательной школы №24 г.Андижана в количестве 95 человек. Были проведены антропометрические измерения (рост, масса тела, объем грудной клетки, сила кистей рук) и физиометрические измерения (артериальное давление крови, жизненная ёмкость легких, пульс).

### ***II.1 Антропометрические измерения***

**Измерение роста:** Уровень физического развития определяют совокупностью методов, основанных на измерениях морфологических и функциональных признаков. Различают основные и дополнительные антропометрические показатели. К первым относят рост, масса тела, окружность грудной клетки (при максимальном вдохе, паузе, максимальном выдохе), силу кистей и становую силу. Антропометрия включает в себя определение длины, диаметров, окружностей и др.

Рост стоя и сидя измеряется ростомером. При измерении роста стоя пациент становится спиной к вертикальной стойке, касаясь ее пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Планшетку опускают до соприкосновения с головой.

**Измерение массы тела:** Масса тела определяется взвешиванием на рычажных медицинских весах. Масса тела суммарно выражает уровень развития костно-мышечного аппарата, подкожно-жирового слоя и внутренних органов.

**Окружность грудной клетки:** Окружность груди измеряют сантиметровой лентой. Пациент, садится на скамейку, ленту накладывают на грудную клетку исследуемого сзади по углу лопаток, спереди – под соском.

**Определение силы кистей рук:** Мышечная сила рук характеризует степень развития мускулатуры; измеряется она ручным динамометром (в кг). Производят 2-3 измерения, записывают наибольший показатель. Показатель зависит от возраста, пола, вида спорта, которым занимается обследуемый.

## ***II.2 Физиометрические измерения***

**Измерение артериального давления:** *Для работы необходимы:* сфигмоманометр, фонендоскоп. Работа проводится на человеке.

**Способ Рива – Роччи.** Испытуемого сажают боком к столу. Руку кладут на стол. Накладывают манжетку на обнаженное плечо и закрепляют её так, чтобы под ней свободно проходили два пальца. Винтовой клапан на груше плотно закрывают, чтобы предотвратить утечку воздуха из системы. Находят пульс на лучевой артерии, прижимая артерию тремя пальцами левой руки, и начинают нагнетать воздух в манжетку, все время следя за пульсом и давлением в манометре. Воздух нагнетают до тех пор, пока не исчезнет пульс. Тогда слегка открывают винтовой клапан и выпускают воздух, давая давлению в манжетке постепенно снижаться. Когда давление в манжетке станет чуть меньше систолического, появляется пульс. Отмечают давление в манометре в момент появления пульса и считают его соответствующим систолическому давлению.

**Способ Короткова.** Накладывают манжетку на обнаженное плечо. Находят в локтевом сгибе пульсирующую лучевую артерию и устанавливают над ней фонендоскоп. Создают давление в манжетке, превышающее максимальное, а затем, слегка открыв винтовой клапан, выпускают воздух, что приводит к постепенному снижению давления в манжетке. При определенном давлении раздаются первые слабые тоны. Давление в манжетке в этот момент принимается за систолическое артериальное давление. При дальнейшем снижении давления в манжетке тоны становятся громче, затем переходят в шумы, далее в очень громкие тоны и, наконец,

резко заглушаются или исчезают. Давление воздуха в манжетке в этот момент принимается за диастолическое. Время, в течении которого производится измерение давления по Короткову, не должно длиться более 1 мин. Если более продолжительное время удерживать давление в манжетке, то объем крови в дистальной части конечности постепенно нарастает, что значительно нарушает её кровообращение. Величину пульсового давления рассчитывают, вычитая из величины систолического давления величину диастолического.

**Измерение жизненной ёмкости легких:** Спирометрия.

*Для работы необходимо:* спирометр, спирт, вата.

*Ход работы:* испытуемый делает несколько вдохов и выдохов, за тем взяв стеклянный мундштук в рот, продолжает спокойно выдыхать в спирометр. Считают количество выдохов и записывают показания спирометра. Полученный результат делят на количество дыхательных движений, т.е. подсчитывают объем дыхательного воздуха. Испытуемый после спокойного выдоха через нос производит максимальный выдох через рот в спирометр и определяет объем резервного воздуха. Испытуемый делает и определяет жизненную емкость легких. Из величины жизненной емкости легких вычитают объем резервного и дыхательного воздуха и получают объем дополнительного воздуха.

**Измерение артериального пульса:** Артериальным пульсом называют ритмические колебания стенки артерий, обусловленные колебаниями артериального давления. Артериальный пульс отражает работу сердца, состояние сосудов и высоту кровяного давления. Различают 4 основных свойства пульса его частоту, силу, скорость и твердость. В основе пульса лежит пальпаторный метод. Он заключается в прощупывании и подсчете пульсовых волн. Обычно принято определять пульс на лучевой артерии у основания большого пальца, для чего 2-,3- и4-й пальцы накладывают

несколько выше лучезапястного сустава, нащупывают артерию и прижимают ее к кости. В состоянии покоя пульс можно считать в течение 10-, 15-, 30-, или 60 секундных ударов. После физической нагрузки пульс считают 10-секундными интервалами. В положении лежа пульс в среднем на 10 ударов меньше, чем в положении стоя[17].

### **II.3 Объём проведенных исследований**

Знание анатомо-физиологических особенностей детей и подростков, периоды их развития, повышенной чувствительности и пониженной сопротивляемости организма является необходимым условием для педагогической эффективности воспитания.

В связи с этим, в решении задач гармонического развития учащихся и укрепления их здоровья важно не только обеспечить соответствие условий, режима обучения анатомо-физиологическим особенностям детей, но и активное, целенаправленное влияние на рост и развитие, повышение работоспособности и функциональных возможностей организма, расширение его адаптационных возможностей.

Для выполнения настоящей работы было исследовано физическое развитие учащихся 7-8 классов общеобразовательной школы №24 Г.Андижана. были проведены антропометрические и соматометрические измерения у 17 девочек и 24 мальчиков 7 класса (таблица 1,2) и у 18 девочек и 24 мальчиков 8 класса (таблица 3,4).

СПИСОК УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССА (ДЕВОЧКИ)

*таблица 1*

№	Фамилия и имя	Год рождения	рост	Масса тела	Объём грудной клетки, см			ЖЁЛ	Динамометрия, КГМ		ЧСС	А/Дмм.рт.ст	
					В покое	Глубокий вдох	Глубокий выдох		Правая рука	Левая рука		максимальное	Минимальное
1	Абдуманнабова О	12.052001	149	39	75	79	75	1800	18	17	90	82	50
2	Джурбаева М	30.032002	140	38	67	71	66	2500	15	16	89	100	60
3	Мадаминжоновна М	26.022002	145	43	74	78	74	2000	16	13	91	85	50
4	Маматова В	19.082002	143	35	74	78	74	1600	18	17	87	82	60
5	Мирзакаримова Х	29.032002	143	34	67	71	67	1800	16	15	88	92	50
6	Муминова Ё	30.012002	134	30	70	73	69	1400	17	14	89	86	60
7	Рафикжоновна Г	24.102002	143	38	68	73	68	1600	20	15	87	100	60

8	Мадаминжоновна М	14.01.2002	135	30	71	73	69	1500	15	12	90	87	50
9	Рахимжоновна М	15.07.2001	138	32	64	69	69	1700	17	16	91	88	50
10	Рашидова И	0.06.2001	132	28	69	70	69	1500	20	16	92	73	60
11	Скурадина К	29.10.2001	144	29	69	72	69	1700	18	14	90	80	60
12	Усмонова А	30.07.2001	143	32	68	71	69	1800	18	14	89	80	50
13	Усмонова М	03.11.2001	138	31	68	76	67	1800	19	18	89	70	40
14	Хотамова М	09.09.2002	138	35	65	67	65	1600	16	14	88	70	50
15	Юлдашева М	22.03.2002	142	31	67	69	67	1600	16	14	89	70	50
16	Якубова М	20.12.2001	133	33	71	73	69	1700	17	15	86	70	50
17	Зайцева К	17.06.2002	143	37	70	72	70	1700	18	17	87	80	50

СПИСОК УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССА (МАЛЬЧИКИ)

таблица 2

№	Фамилия и имя	Год рождения	рост	Масса тела	Объём грудной клетки, см			ЖЁЛ	Динамометрия, КГМ		ЧСС	А/Дмм.рт.ст	
					В покое	Глубокий вдох	Глубокий выдох		Правая рука	Левая рука		максимальное	Минимальное
1	Абдугафуров И	12.05.2001	136	31	72	75	72	1700	21	20	78	80	50
2	Азимжонов Ж	30.03.2002	137	37	70	80	77	1900	20	19	78	100	60
3	Абдулхамидов А	26.02.2002	137	34	70	73	67	1600	19	18	84	80	50
4	Абдукаримов Ф	19.08.2002	142	31	72	78	72	2100	21	20	70	80	60
5	Азимов А	29.03.2002	140	35	71	75	70	1900	17	18	66	90	50
6	Вохидов А	30.01.2002	139	30	68	72	67	1700	19	20	78	80	60
7	Гуломжонов И	24.10.2002	146	38	68	73	68	2000	17	18	84	100	60
8	Исаков С	14.01.2002	128	31	71	75	71	1700	20	21	68	80	50
9	Иброхимов И	15.07.2001	141	38	74	77	73	1900	22	21	89	80	50
10	Исмоилов И	0.06.2001	143	39	70	74	69	2000	19	20	90	70	60
11	Мухаммаджонов М	29.10.2001	142	40	73	78	72	2100	18	19	69	80	60
12	Мирзабахромов У	30.07.2001	129	35	75	78	74	1500	20	21	95	90	60
13	Назиржонов И	03.11.2001	138	36	71	76	71	1600	20	21	74	90	70
14	Отабоев М	09.09.2002	154	42	75	85	73	1600	21	22	74	90	70
15	Салохиддинов М	22.03.2002	139	36	75	82	73	1400	22	21	95	90	60
16	Солтев А	20.12.2001	138	30	75	82	73	1600	20	19	90	90	60
17	Тохилов С	17.06.2002	140	30	64	70	65	1800	20	22	79	80	60
18	Торежанов У	3.06.2002	145	38	67	72	66	1700	20	21	95	80	60
19	Туланбоев А	14.07.2002	133	39	67	75	68	1600	19	18	79	90	60
20	Турахаджаев И	05.06.2002	140	38	67	75	68	1800	20	19	78	90	60
21	Турсунов О	17.11.2002	139	37	75	77	75	1700	18	17	80	90	60
22	Усеинов Р	07.02.2003	140	38	75	77	74	1800	20	21	83	100	70
23	Хожасев Х	28.03.2002	135	39	73	75	73	1700	19	21	80	100	70
24	Гофуржонов С	27.05.2002	137	40	74	76	74	1700	19	18	82	100	70

СПИСОК УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА (ДЕВОЧКИ)

таблица 3

№	Фамилия и имя	Год рождения	рост	Масса тела	Объём грудной клетки, см			ЖЁЛ	Динамометрия, КГМ		ЧСС	А/Дмм.рт.ст	
					В покое	Глубокий вдох	Глубокий выдох		Правая рука	Левая рука		максимальное	Минимальное
1	Алимова М	15.03.2001	136	31	72	75	72	1700	18	17	78	80	50
2	Ахмаджонова Г	26.02.2001	137	37	70	80	77	1900	15	16	78	90	70
3	Жирабоева О	09.01.2002	137	34	70	73	67	1600	16	13	84	90	60
4	Хамиджоновна Г	04.01.2001	142	31	72	78	72	2100	18	17	70	90	60
5	Исроилова З	15.09.2001	140	35	71	75	70	1900	16	15	66	90	60
6	Комилжоновна	09.12.2001	139	30	68	72	67	1700	17	14	78	80	60

	3												
7	Мамедова Ф	13.032000	146	38	68	73	68	2000	20	15	84	100	70
8	Муйдинова М	08.062000	128	31	71	75	71	1700	15	12	68	80	50
9	Одилжорова Б	03.082000	141	38	74	77	73	1900	17	16	89	80	50
10	Кучкарова С	03.122001	143	39	70	74	69	2000	20	16	90	70	60
11	Собиржорова С	14.042001	142	40	73	78	72	2100	18	14	69	80	60
12	Тошпулатова З	23.022000	129	35	75	78	74	1500	18	14	95	90	50
13	Хурбоева М	28.032000	138	36	71	76	71	1600	19	18	74	100	70
14	Юлдашева Х	25.022000	154	42	75	85	73	1600	16	14	74	70	50
15	Оринбоева М	24.042000	139	36	75	82	73	1400	16	14	95	70	50
16	Шухратбекова Г	22.082001	138	30	75	82	73	1600	17	15	90	70	50
17	Абдувокиева М	28.112000	140	30	64	70	65	1800	18	17	79	80	50
18	Одилова М	23.072001	139	38	65	75	66	1900	18	19	88	70	50

Список учащихся 8 класса (мальчики)

таблица 4

№	Фамилия и имя	Год рождения	рост	Масса тела	Объём грудной клетки, см			ЖЁЛ	Динамометрия, КГМ		ЧСС	А/Дмм.рт.ст	
					В покое	Глубокий вдох	Глубокий выдох		Правая рука	Левая рука		максимальное	Минимальное
1	Абдукаримов А	03.072000	137	32	72	75	72	1900	21	20	79	80	50
2	Абдугафуров А	25.092000	139	38	70	80	77	2200	20	19	89	90	70
3	Ахмедов Б	24.062001	138	35	70	73	67	1900	19	18	89	80	50
4	Бойбобоев Б	15.082001	142	35	72	78	72	2100	21	20	78	80	60
5	Дадабаев М	26.042000	141	35	71	75	70	2100	17	18	79	90	50
6	Каримов Р	09.012001	138	33	68	72	67	2300	19	20	88	80	60
7	Каримов М	02.072000	145	39	68	73	68	2200	23	24	84	100	70
8	Каримов А	22.042000	128	35	71	75	71	1900	20	21	89	80	50
9	Комилжонов Э	22.062001	144	39	74	77	73	1900	22	21	89	80	60
10	Мадаминов Б	13.082001	145	39	70	74	69	2100	19	20	92	90	60
11	Мамедов Х	13.032000	146	46	73	78	72	2100	18	19	88	80	60
12	Насирдинов М	22.072001	127	39	75	78	74	1800	20	21	95	90	50
13	Одилжонов Б	02.082000	139	38	71	76	71	1900	20	21	80	70	40
14	Орзибоев Ю	02.082000	158	46	75	85	73	1900	21	22	82	70	50
15	Кучкаров З	11.082000	139	39	75	82	73	1700	22	21	95	70	50
16	Раимов А	25.122001	139	39	75	82	73	1900	20	19	90	70	50
17	Солтеев А	16.032000	143	36	64	70	65	2200	20	22	79	80	50
18	Хакимов И	12.012000	145	39	67	72	66	2300	20	21	95	80	50
19	Хабибуллаев М	25.042000	137	39	67	75	68	2500	20	19	79	80	50
20	Хасанов А	12.052000	142	40	67	75	68	1900	20	19	78	90	50
21	Хожиматов О	05.022000	138	45	75	77	75	2200	23	21	80	90	60
22	Холмирзаев М	22.052000	140	45	75	77	74	1900	20	21	83	100	70
23	Юлдашев Х	12.012000	138	46	73	75	73	2200	22	21	80	100	70
24	Готиров Х	02.092000	137	46	74	76	74	2200	21	20	82	100	70

В каждой группе испытуемых было проведено измерение роста, массы тела, окружности грудной клетки в состоянии покоя, при глубоком вдохе и выдохе, а также динамометрия силы кистей рук.

**Объем проведенных антропометрических измерений**

*таблица 5*

<i>Испытуемые</i>	<i>Рост (см)</i>	<i>Масса тела (кг)</i>	<i>Объем грудной клетки (см)</i>			<i>Динамометрия (кг/м)</i>	
			<i>В покое</i>	<i>При глубоком вдохе</i>	<i>При глубоком выдохе</i>	<i>Правая рука</i>	<i>Левая рука</i>
<i>7 класс мальчики</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>
<i>7класс девочки</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>
<i>8 класс мальчики</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>
<i>8 класс девочки</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>всего</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>

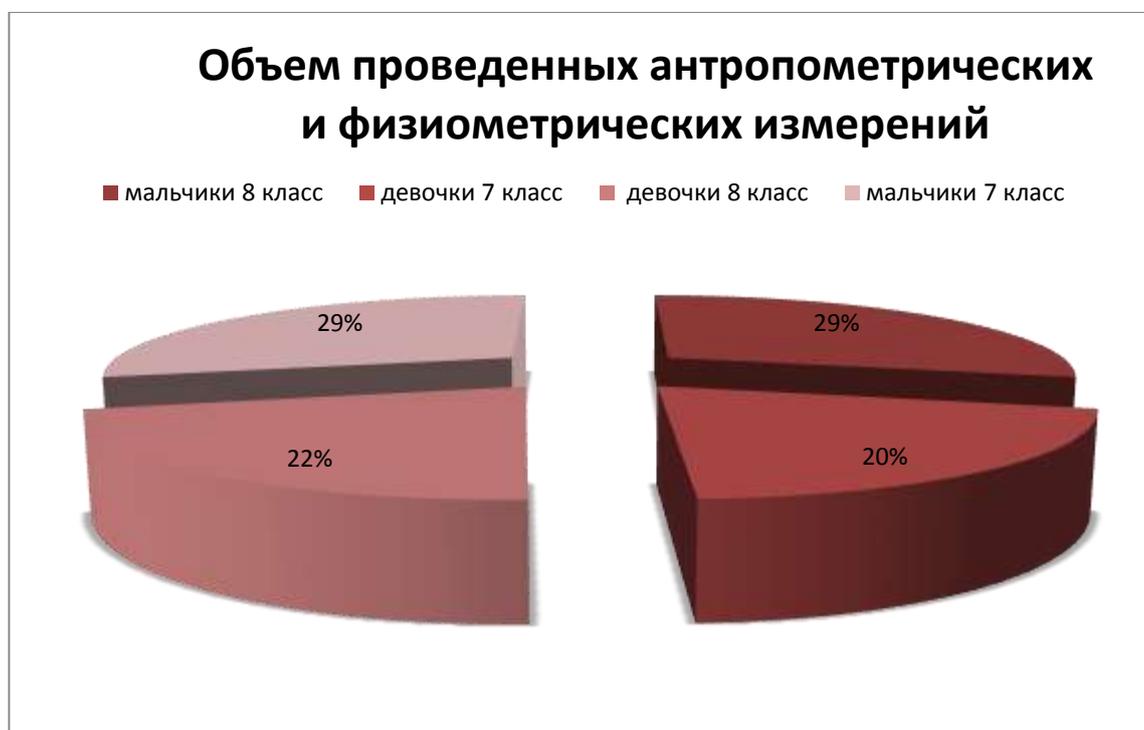
Таким образом, у 41 учащегося 7 класса и 42 учащихся 8 класса, среди которых 48 составляли мальчики и 35-девочки проведено 581измерения антропометрических показателей.

Результаты физиометрических исследований приведены в таблице 6.

**Объем проведенных физиометрических измерений**

*таблица 6*

Испытуемые	Жизненная емкость легких	Артериальное кровяное давление		Частота сердечных сокращений (пульс)
		максимальное	минимальное	
<i>7 класс мальчики</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>
<i>7класс девочки</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>17</i>
<i>8 класс мальчики</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>	<i>24</i>
<i>8 класс девочки</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>всего</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>	<i>83</i>



Проведено 332 соматометрических исследования. Таким образом, в процессе выполнения настоящей работы на 83 учащихся проведено всего 913 антропометрических и соматометрических измерений.

Полученные данные статически обработаны методом Стьюдента-Фишера.

### III. Полученные результаты и их обсуждение

#### III.1. Особенности физического развития учащихся учеников 7-8 классов

Физическое развитие является важным показателем здоровья и социального благополучия. Основными показателями физического развития являются длина тела, масса и окружность грудной клетки. Однако, оценивая физическое развитие детей, руководствуются не только этими соматическими величинами, а используют такие результаты физиометрических исследований и соматоскопических показателей. Только руководствуясь совокупностью этих показателей, можно установить уровень физического развития ребенка.

Поэтому в наших исследованиях были применены эти методы.

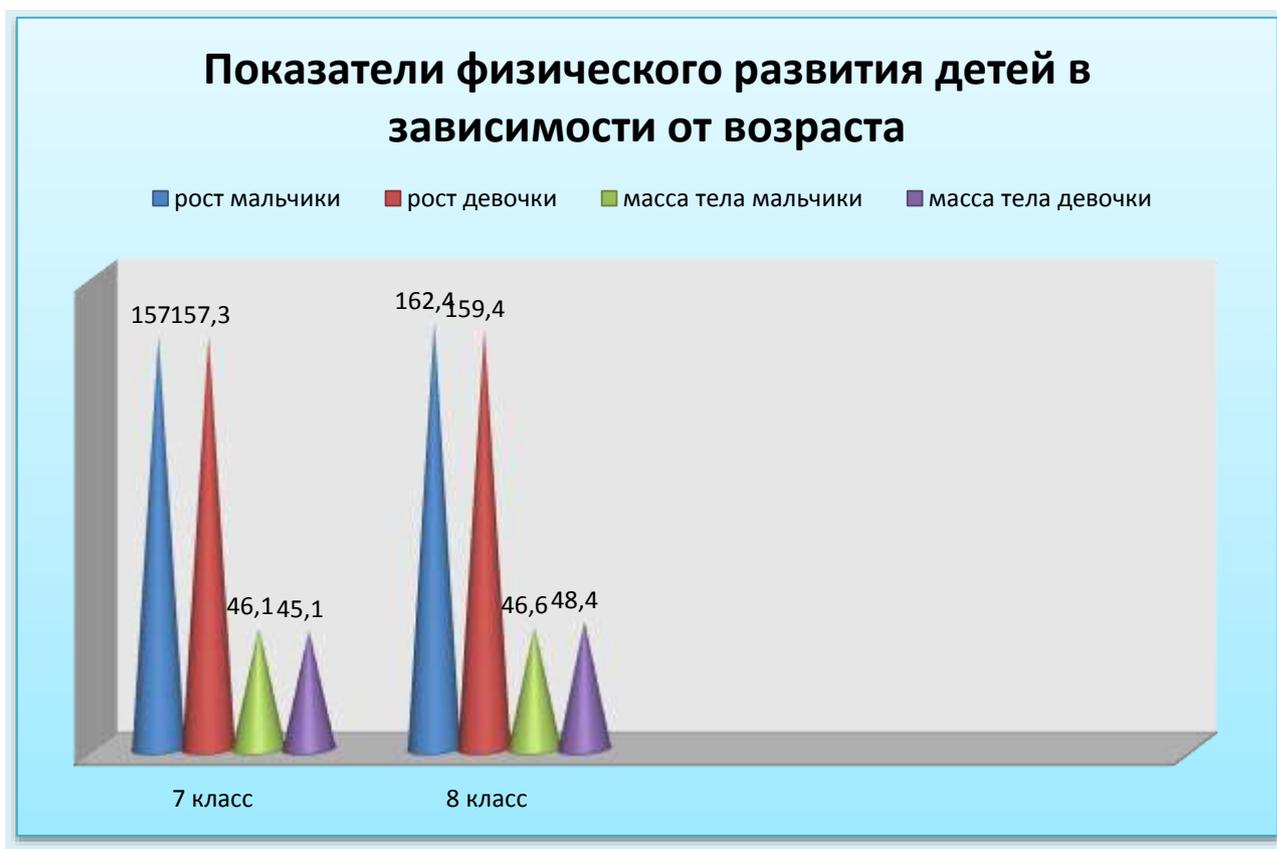
По нашим данным, длина тела мальчиков 7 класса (13 лет) была равна  $157,0 \pm 1,3$  см, девочек –  $157,3 \pm 1,6$  см. Длина тела мальчиков 8 класса составила  $162,4 \pm 2,7$  см, девочек –  $159,4 \pm 1,4$  см. Масса тела у мальчиков 7 класса была равна  $46,1 \text{ кг} \pm 1,2$ ; девочек  $49,1 \pm 1,4$  кг, у учеников 8 класса –  $49,6 \pm 2,0$  и  $48,4 \pm 1,0$  кг. соответственно (табл 7).

#### Показатели физического развития детей в зависимости от возраста

таблица 7

Испытуемые	Статистические показатели	Рост, см		Масса тела, кг	
		мальчики	девочки	Мальчики	девочки
7 класс	$M \pm m$ $n$	$157,0 \pm 1,3$ 24	$157,3 \pm 1,6$ 6 17	$46,1 \pm 1,2$ 24	$45,1 \pm 1,4$ 4 17
8 класс	$M \pm m$	$162,4 \pm 2,7$	$159,4 \pm 1,4$ 4	$45,6 \pm 2,0$	$48,4 \pm 1,0$ 0

<i>t</i>	3,1	0,9	0,9	1,1
<i>p</i>	<0,001	>0,5	>0,5	>0,5
<i>n</i>	46	33	46	33



Как видно из полученных данных, физическое развитие мальчиков и девочек приблизительно одинаково. Сначала девочки опережали мальчиков по этим показателям, но в 14 лет все показатели физического развития становятся выше у мальчиков. Эти различия связаны с тем, что девочки на два года раньше мальчиков вступают в отроческий возраст, у них раньше наступает так называемый пубертатный “скачок роста”, то есть значительное ускорение роста и веса. У девочек он наблюдается в возрасте от 10,5 до 13 лет, у мальчиков – от 12,5 до 15 лет. Происходит развитие и повышение деятельности желез внутренней секреции, наступает половое созревание.

Известно, что в период от 7 до 14 лет рост мышечной ткани происходит как за счет продолжающихся структурных преобразований мышечного

волокон, так и в связи со значительным ростом сухожилий. Рост поперечника мышечных волокон и внутримышечных соединительнотканых волокон продолжается до 20-25 лет и зависит от уровня двигательной активности и тренированности. Увеличение мышечной массы и структурные преобразования мышечных волокон приводят к увеличению с возрастом мышечной силы. В дошкольном возрасте сила мышц незначительно. После 4-5 лет увеличивается сила отдельных мышечных групп.

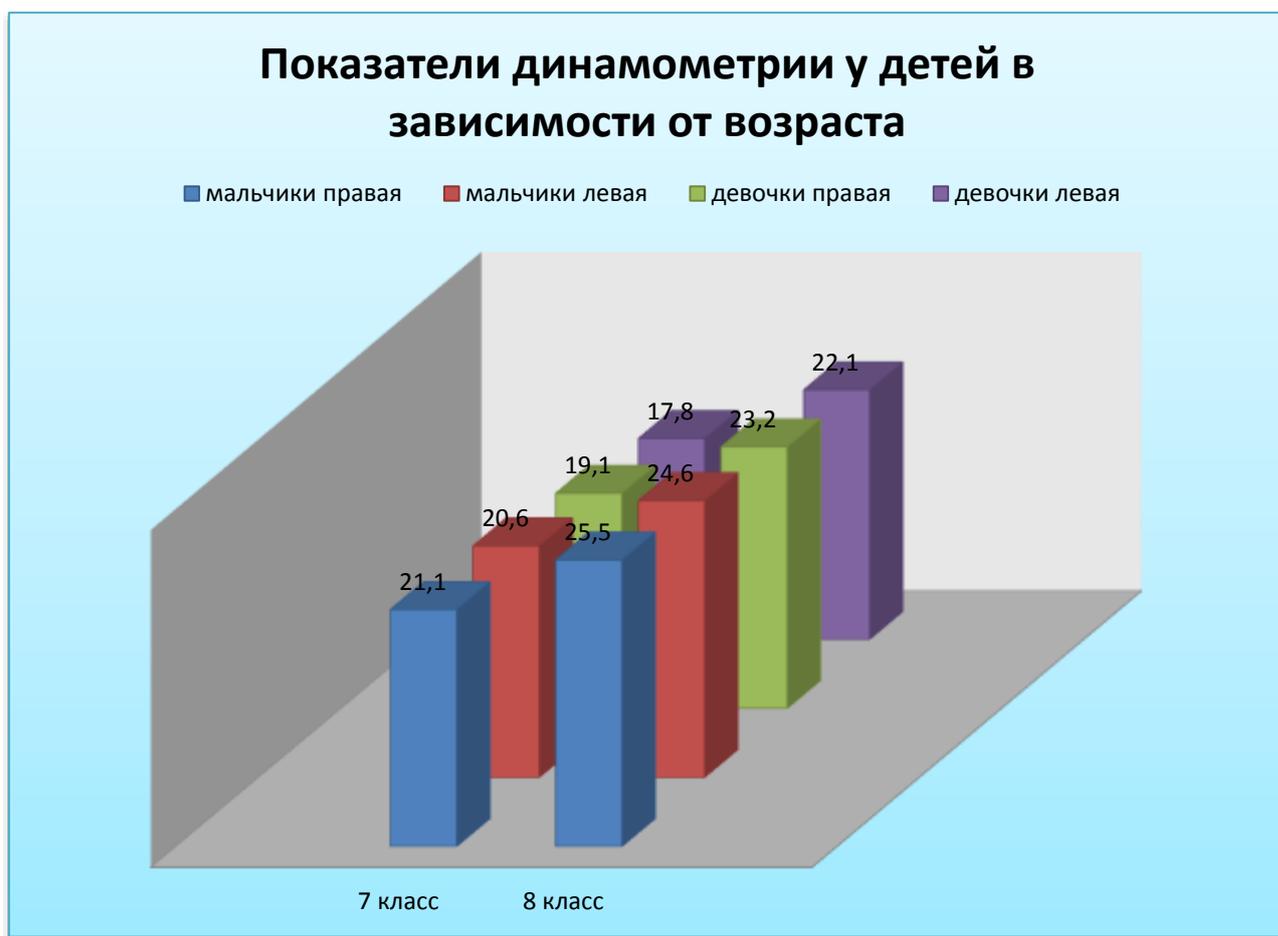
Наиболее интенсивно мышечная сила увеличивается в подростковом возрасте. У мальчиков прирост силы начинается в 13-14 лет, у девочек – с 10-12 лет, что, возможно связано с более ранним наступлением у девочек полового созревания. В 13-14 лет четко проявляются половые различия в мышечной силе.

В наших исследованиях также сила кистей рук мальчиков была значительно выше, чем у девочек (табл 8)

**Показатели динамометрии у детей в зависимости от возраста**

*таблица 8*

<b>Испытуемые</b>	<b>Статистические показатели</b>	<b>мальчики</b>		<b>девочки</b>	
		<b>правая</b>	<b>левая</b>	<b>правая</b>	<b>левая</b>
<b>7 класс</b>	<b><math>M \pm m</math></b>	<b>21,1±0,4</b>	<b>20,6±0,4</b>	<b>19,1±0,3</b>	<b>18,7±0,5</b>
	<b><math>n</math></b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>8 класс</b>	<b><math>M \pm m</math></b>	<b>25,5±0,4</b>	<b>24,6±0,4</b>	<b>23,2±0,3</b>	<b>22,1±0,2</b>
	<b><math>t</math></b>	<b>8,1</b>	<b>8,0</b>	<b>10,1</b>	<b>10,3</b>
	<b><math>p</math></b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
	<b><math>n</math></b>	<b>46</b>	<b>46</b>	<b>33</b>	<b>33</b>



Поэтому такое неравномерное развитие силы разных групп мышц необходимо учитывать в практике физического воспитания и спорта, трудового воспитания, приобщения школьников к общественно полезному и производительному труду.

Известно, что в процессе работы усиливается кровоснабжение мышц, улучшается регуляция их деятельности нервной системой, происходит рост мышечных волокон, то есть увеличивается масса мускулатуры. Способность к физической работе, выносливость являются результатом тренировки мышечной системы. Увеличение двигательной активности детей и подростков приводит к изменениям в костной системе и более интенсивному росту их тела. Физические упражнения и спортивные тренировки, организованные с учетом возрастных особенностей детей и подростков, способствуют устранению нарушений осанки. Скелетные мышцы оказывают влияние на течение обменных процессов и на осуществление функций

внутренних органов. Дыхательные движения осуществляются мышцами груди и диафрагмой, а мышцы брюшного пресса способствуют нормальной деятельности органов брюшной полости, кровообращения и дыхания. Разносторонняя мышечная деятельность повышает работоспособность организма. Важным переломным этапом в развитии физической работоспособности является возраст 12-13 лет, когда происходят существенные изменения энергетики мышечного сокращения. Повышение физической работоспособности в этом возрасте влияет на показатели мышечной выносливости, возможность перенесения длительных нагрузок с меньшей степенью утомления. Правильно дозированные физические нагрузки, учитывающие степень структурно-функциональной зрелости физиологических систем ребенка в различные возрастные периоды, предотвращают развитие длительного утомления. Повышению работоспособности учащихся способствует чередование умственного и физического труда.

Таким образом, полученные нами данные физического развития учащихся 7-8 классов могут оказать существенную помощь в организации учебно-воспитательной, оздоровительной работы, трудового обучения, а также в разработке средств и методов физического воспитания и режима дня.

### ***III.2. Показатели развития кардио-респираторной системы учащихся 7-8 классов***

Развитие физических качеств в процессе роста связано с анатомо-функциональными изменениями ведущих органов и систем. К 13-15 годам происходит интенсивное развитие двигательной функции, вместе с тем функциональные возможности сердечно-сосудистой и дыхательной систем ещё значительно ниже, чем у взрослых.

У подростков быстро растет сердце. Можно считать что ни к одной системе организма в подростковом и юношеском возрасте не предъявляются таких высоких требований, как к сердечно-сосудистой. Размер сердца и его масса изменяются с возрастом. Масса сердца у мальчиков в первые годы жизни больше, чем у девочек. В 12-13 лет наступает период усиленного роста у девочек и его масса становится больше, чем у мальчиков. К 16 годам сердце девочек вновь начинает отставать в массе от сердца мальчиков. Изменяется и сердечная мышца – миокард, становится мощнее. В возрасте от 9 до 17 лет ударный объём сердца, то есть количество крови, выбрасываемое сердцем за одно сокращение, возрастает у мальчиков с 37 до 70 мл, а у девочек – с 35 до 60 мл. частота сердечных сокращений (ЧСС) в покое постепенно снижается. В 15 лет пульс у мальчиков равен 70, а у девочек 72 уд/мин, к 18 годам уменьшается соответственно до 62 и 70 уд/мин, т.е. становится таким же, как у взрослых.

Однако снижение частоты сердцебиений происходит неравномерно, и связано это с темпами роста и полового созревания.

Например, в одном и том же возрасте (15 лет) у быстро развивающихся девочек сердечно-сосудистая система работает приблизительно так же, как и у взрослых женщин, а у их сверстниц, отстающих в росте и развитии, характер работы сердца почти такой же, как у младших школьников, также наблюдается и у мальчиков. Следовательно, нервная особенность системы

кровообращения подростка – её тесная связь с темпами роста и созревания всего организма.

В быстро растущем организме развитие сердечно-сосудистой системы не всегда успевает за общими темпами развития, а увеличение массы сердца иногда отстает от увеличения массы всего тела. Вот почему иногда у взрослых юношей и девушек появляются жалобы на слабость, легкую утомляемость, особенно при физических нагрузках.

Кроме того, в развивающейся системе кровообращения часто встречается и несоответствие между просветом сосудов, по которым кровь выбрасывается из сердца, возросшей ёмкостью сердца. В связи с этим увеличивается артериальное давление.

Третьей особенностью работы сердечно-сосудистой системы у подростков является временное нарушение её нервной регуляции. Это связано с перестройкой деятельности эндокринной и нервной систем и выражается расстройством ритма сердца, повышением или снижением частоты сердцебиений. У гармонично развивающихся юношей и девушек такие расстройства не длительны и быстро проходят без всякого лечения. Но, несмотря на это, любое отклонение в деятельности сердца, особенно изменения величин кровяного давления, не должны ускользать от внимания родителей. Так как чаще всего они возникают у ослабленных детей, страдающих хроническими заболеваниями носоглотки и полости рта, а эти болезни оказывают воздействие в первую очередь на сердечно-сосудистую систему.

Необходимо также знать, что большая умственная нагрузка в сочетании с малоподвижным образом жизни ведет к нарушению регуляции тонуса кровеносных сосудов, что вызывает гипотонические и гипертонические состояния, которые в дальнейшем развиваются в гипотонию или гипертонию. Предупредить такое состояние можно

правильным распорядком дня, четким режимом труда и отдыха, а главное – систематическими занятиями физической культурой и спортом.

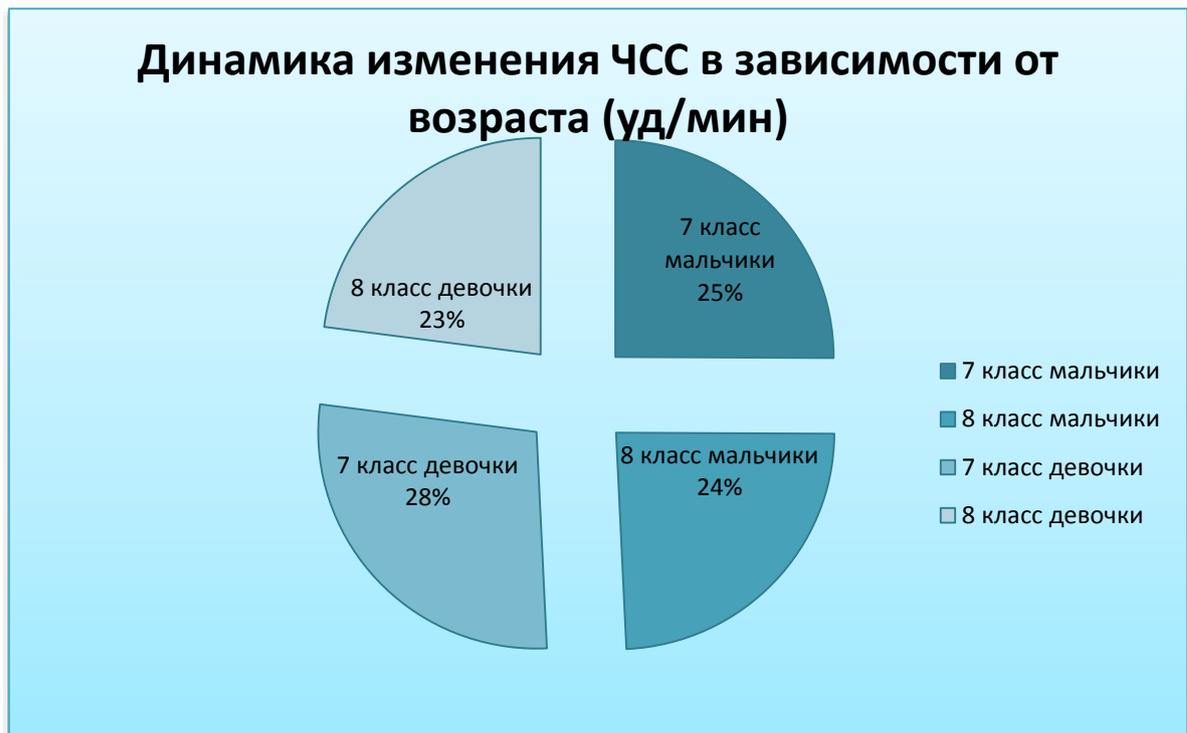
Наиболее лабильным показателем состояния сердечно-сосудистой системы является частота сердечных сокращений, которая измеряется по пульсу. Так как каждый выброс крови в сосуды приводит к изменению их кровенаполнения и растяжению сосудистой стенки возникает толчок, который можно ощутить.

По нашим данным, ЧСС у мальчиков 13 лет была равна  $83,0 \pm 0,4$  уд/мин, у девочек  $92,0 \pm 2,0$  уд/мин. у учащихся 8 класса эти показатели соответственно составляли  $80,0 \pm 2,8$  и  $76,0 \pm 2,2$  уд/мин.

#### Динамика изменения ЧСС в зависимости от возраста (уд/мин)

таблица 9

Испытуемые	Статистические показатели	Мальчики	Девочки
7 класс	$M \pm m$ n	$83,0 \pm 0,4$ 24	$92,0 \pm 2,0$ 17
8 класс	$M \pm m$ n	$80,0 \pm 2,8$ 24	$76,0 \pm 2,2$ 18



Другим важным показателем состояния сердечно-сосудистой системы является артериальное давление крови, которое имеет относительно постоянную величину. Величина давления определяется работой сердца, количеством крови, поступающим в сосудистую систему, интенсивностью её оттока на периферию, сопротивлением стенок сосудов, вязкостью крови, эластичностью сосудов. Наиболее высокое давление – в аорте. По мере продвижения крови по сосудам давление её снижается.

Кровяное давление в кровеносной системе меняется во время систолы желудочков кровь с силой выбрасывается в аорту, давление крови при этом наибольшее. Это наивысшее давление называется систолическим или максимальным. Оно возникает в связи с тем, что во время систолы из сердца в крупные сосуды притекает больше крови, чем её оттекает на периферию. В фазе диастолы сердца артериальное давление понижается и становится диастолическим или минимальным.

В плечевой артерии человека систолическое давление составляет 110-125 мм.рт.ст, а диастолическое 60-85 мм.рт.ст. У детей кровяное давление ниже чем у взрослых. Чем меньше ребенок, тем у него больше капиллярная

сеть и шире просвет кровеносных сосудов, а следовательно, и ниже давление крови. В последующие периоды, особенно в период полового созревания, рост сердца опережает рост кровеносных сосудов. Это отражается на величине кровяного давления, иногда наблюдается так называемая юношеская гипертония.

У здорового человека величина кровяного давления поддерживается на постоянном уровне. Кровяное давление повышается при мышечной деятельности. Наиболее сильное воздействие на артериальное давление оказывают различные эмоции, ведущие к повышению давления.

Определение величины кровяного давления имеет важное диагностическое значение и широко используется в медицинской практике.

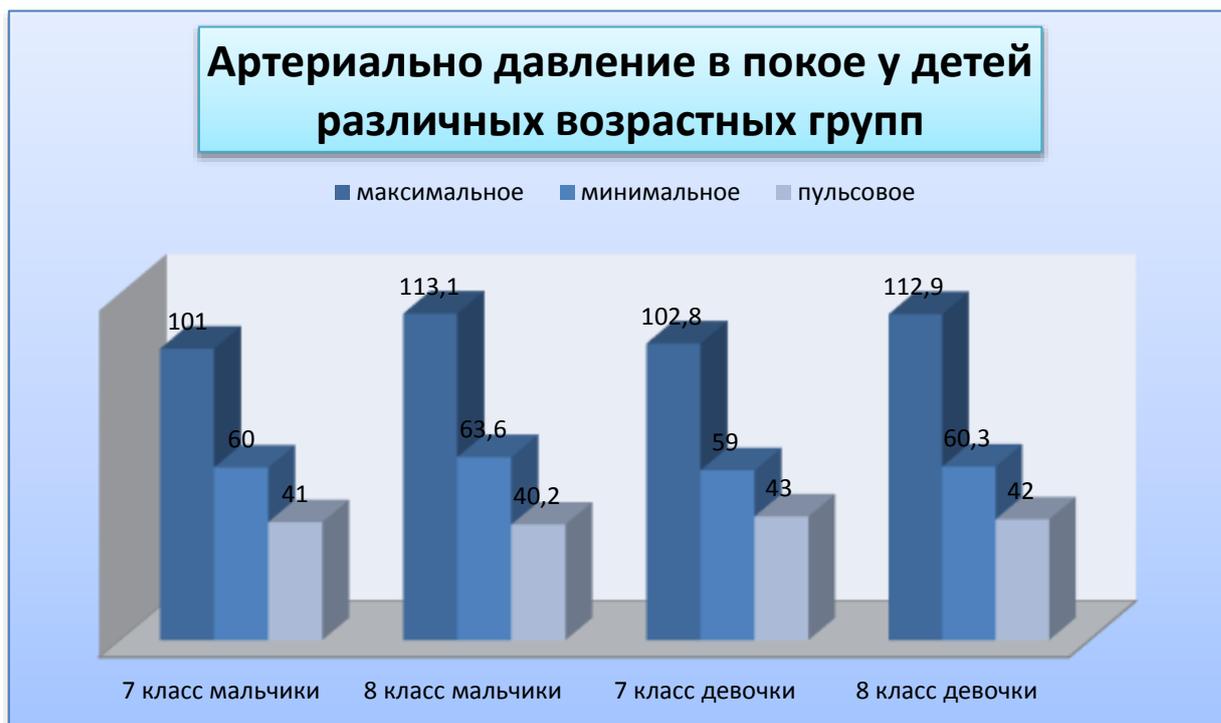
По нашим данным, величина артериального давления у учеников 7 класса практически не отличалась у мальчиков и девочек. Так, максимальное давление у мальчиков этого возраста была  $101,0 \pm 2$  мм.рт.ст, у девочек –  $102,8 \pm 1,4$  мм.рт.ст. Диастолическое давление отличается меньшей реактивностью:  $60,0 \pm 1,7$  и  $59,0 \pm 1,2$  мм.рт.ст. (табл 10). Оно увеличивается меньше, чем максимальное (систолическое) давление, поэтому растет ихпульсовое давление. Такие изменения улучшают кровоснабжение различных органов тела.

### Артериальное давление в покое у детей различных возрастных групп

таблица 10

<i>Испытуемые</i>	<i>Статистические показатели</i>	<i>Артериальное давление</i>		
		<i>максимальное</i>	<i>минимальное</i>	<i>пульсовое</i>
<i>7 класс мальчики</i>	$M \pm m$ n	<i>101,0 ± 2,0</i> <i>24</i>	<i>60,0 ± 1,7</i> <i>24</i>	<i>41,0 ± 1,2</i> <i>24</i>
<i>7 класс</i>	$M \pm m$	<i>102,8 ± 1,4</i>	<i>59,0 ± 1,2</i>	<i>43,0 ± 0,8</i>

<i>девочки</i>	n	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>8 класс</b>	M±m	<b>113,1±1,5</b>	<b>63,6±2,0</b>	<b>40,2±1,0</b>
<i>мальчики</i>	n	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>8 класс</b>	M±m	<b>112,9±1,2</b>	<b>60,3±2,0</b>	<b>42,0±1,2</b>
<i>девочки</i>	n	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>



Полученные результаты согласуется с литературными данными [19,20,28,29]. В поддержании постоянства кровяного давления важная роль принадлежит нервной системе. Деятельность сердца регулируется блуждающими и симпатическими нервами. А ядра блуждающих нервов находится в продолговатом мозге, а симпатические нервы отходят от шейного симпатического узла. Блуждающие нервы тормозят сердечную деятельность, под влиянием передающихся по ним импульсов урежается ритм и уменьшается сила сердечных сокращений. Под влиянием импульсов поступающих к сердцу по симпатическим нервам, учащается ритм сердечной деятельности и усиливается каждое сердечное сокращение.

Изменение просвета кровеносных сосудов происходят под влиянием импульсов, передающихся на стенки сосудов по симпатическим сосудосуживающим нервам.

В раннем детском возрасте (до 2-3 лет) преобладают тонические влияния симпатических нервов на сердце, о чем можно судить по частоте сердечных сокращений (у новорождённых до 140 уд/мин). Тонус центра блуждающего нерва в этом возрасте достаточно низкий. С возрастом роль блуждающего нерва значительно усиливается, что проявляется в снижении частоты сердечных сокращений.

Таким образом, изменение происходящее в сердечно-сосудистой системе детей по мере их физического развития- урежение ЧСС, удлинение периода общей диастолы, повышение артериального давления, замедление кругооборота крови- свидетельствует об экономизации функций сердца.

Наряду с показателями сердечно-сосудистой системы были изучены окружность грудной клетки в состоянии покоя, при глубоком вдохе и выдохе, жизненная ёмкость легких (ЖЁЛ). По мнению ряда авторов величина грудной клетки свидетельствует о гармоничном развитии человека и функциональном состоянии органов грудной полости. Поэтому изучение объёма грудной клетки является важным компонентом в комплексном изучении физического развития организма.

Развитие дыхательной функции в онтогенезе происходит неравномерно и гетерохронно в тесной зависимости с физическим развитием детей, морфологической перестройкой легких и грудной клетки, совершенствованием регуляторных механизмов. Дифференцировка легочной ткани завершается к 8-12 годам, рост трахеобронхиального дерева- с прекращением роста длины тела. Большинство показателей дыхательной функции легких изменяется с возрастом детей. Чем выше их связь с

показателями физического развития, тем выше их значимость как критериев биологического возраста.

Однако дыхательные функции испытывают некоторые трудности развития в период полового созревания. Задержка роста грудной клетки при значительном вытягивании тела затрудняет дыхание у подростка. Масса легких в 12 лет в 10 раз больше первоначальной, но все же вдвое меньше, чем у взрослых. Повышение возбудимости дыхательного центра и временного нарушения регуляции дыхания вызывает у подростка особую непереносимость кислородного дефицита. При гипоксических состояниях у них могут возникать головокружение и обмороки.

В этот период у подростков наблюдается неритмичность дыхания не завершен ещё процесс расширения воздухоносных путей. Носовые проходы у детей узкие, их формирование заканчивается к 14-15 годам.

Объемы легких зависят от стадии полового созревания, который проходит у девушек раньше, чем у мальчиков. Общая емкость легких и ЖЕЛ у 13 летних девочек составляет около 93% от величины этих объемов у 18 летних девочек, а у 12-13 летних мальчиков лишь 73% к этим объемам у 18 летних юношей. У мальчиков ЖЕЛ больше, чем у девочек, на всех стадиях полового развития[19,20].

По нашим данным объем грудной клетки в покое у мальчиков 7 класса был равен  $72,9 \pm 0,5$ , при глубоком вдохе  $77,2 \pm 0,5$ , при глубоком выдохе  $71,0 \pm 0,5$  см. У девочек эти показатели составляли соответственно  $71,0 \pm 1,8$ ;  $73,0 \pm 1,0$ ;  $70,0 \pm 1,1$  см (таблица 11).

У учащихся 8 класса было отмечено увеличение объема грудной клетки. Это тенденция была характерна и для мальчиков и для девочек.

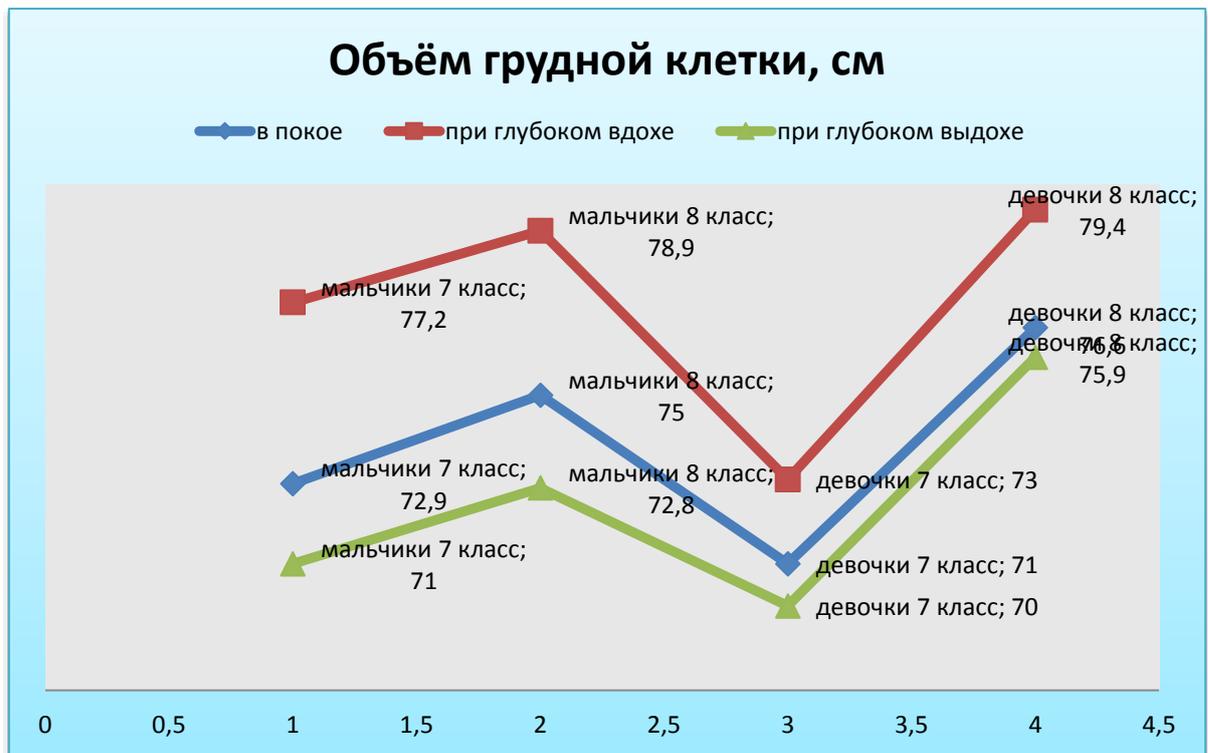
Сравнение показателей окружности грудной клетки мальчиков и девочек 7 и 8 классов показало достоверное различие во всех трёх видах

измерений. ЖЕЛ у мальчиков 7 класса составляло  $1945,0 \pm 28,4$  мл, у девочек –  $1900,0 \pm 19,0$  мл. У учащихся 8 класса также отмечалось увеличение этого показателя. У мальчиков он был равен  $2200,0 \pm 12,1$  мл, у девочек  $2100,0 \pm 15,0$  мл (таблица 11)

### Показатели функции дыхательной системы

таблица 11

Испытуемые	Статистические показатели	Объем грудной клетки, см			ЖЕЛ
		В покое	При глубоком вдохе	При глубоком выдохе	
7 класс мальчики	$M \pm m$	$72,9 \pm 0,5$	$77,2 \pm 0,5$	$71,0 \pm 0,5$	$1945,0 \pm 28,4$
7 класс девочки	$M \pm m$	$71,0 \pm 1,3$	$73,0 \pm 1,0$	$70,0 \pm 1,1$	$1900,0 \pm 19,0$
8 класс мальчики	$M \pm m$	$75,0 \pm 0,6$	$78,9 \pm 0,5$	$72,8 \pm 0,6$	$2200,0 \pm 12,1$
	<i>t</i>	2,5	2,4	2,2	8,5
	<i>p</i>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	<i>n</i>	58	58	58	58
8 класс девочки	$M \pm m$	$76,6 \pm 0,7$	$79,4 \pm 0,6$	$75,9 \pm 0,6$	$2100,0 \pm 15,0$
	<i>t</i>	4,0	5,3	4,9	5,0
	<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
	<i>n</i>	33	33	33	33



К 16-17 годам ЖЕЛ достигает величин взрослого человека и является важным показателем физического развития. При помощи этого показателя можно судить о снабжении тканей кислородом, очищении крови от углекислого газа, регуляции кислотно-щелочного равновесия организма.

ЖЕЛ зависит от многих факторов возраста, пола, стадии полового созревания, влияний эпохальной и индивидуальной акселерации, характера морфо-типа и популяционных особенностей строения тела, климатогеографических и социально-экономических условий жизни и т.п.

#### IV. Заключение

Для нормального физического развития детей и подростков важное значение имеет полноценное сбалансированное питание. Потребление пищевых веществ является одним из основных условий обеспечивающих жизнедеятельность организма человека и животных. В их состав входят органические вещества, большая часть которых относится белкам, жирам и углеводам. Продукты их гидролиза аминокислоты, жирные кислоты, глицерин и моносахариды – используются на жизнеобеспечение затраты энергии должны покрываться за счет пищевых веществ. О в своих химических связях эквивалентный запас энергии. Если количество поступающей пищи недостаточно для покрытия затрат, то они компенсируется за счет внутренних резервов, главным образом за счет жира, а при избыточном поступлении пищевых веществ идет процесс запасания жира независимо от состава пищи. Эти три источника энергии являются и пластическим материалом для животного организма. Поэтому исключение одного из этих источников на длительное время недопустимо. Питание должно быть построено рационально в количественном и полноценно в качественном отношениях. Основа рационального питания – сбалансированность, то есть оптимальное соотношение компонентов пищи (аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, фосфатидов, стеридов, жиров, сахаров, витаминов, минеральных солей, органических кислот и т.д.)

Имеется около 60 пищевых веществ, требующих сбалансированности. Для человека и многих плацентарных животных сбалансированное питание должно включать белки, жиры, углеводы в весовой пропорции 1:1:4, из которых 15% суточной калорийности, покрывается за счет белков. Доля жиров составляет примерно 30% суточной калорийности, причем 75-80% жира должны составлять животные жиры. Энергетическая доля углеводов при таком соотношении должна составлять 55% [20,30].

Необходимым условием нормального роста и развития организма детей является поступление в организм с пищей достаточного количества полноценного по качеству белка.

Белки животного происхождения считаются полноценными, так как входящие в них аминокислоты более близки к аминокислотам, из которых строятся белки организма человека. Белок растительного происхождения также имеет важное значение для организма человека.

Белки животного происхождения в питании детей 6-17 лет должны составлять больше половины от установленной физиологической нормы потребления (80-100г).

Присутствие жира в пище увеличивает её калорийность, делает её более вкусной, создаёт ощущение сытности, ограничивает распад белка в организме. Некоторые жироподобные вещества – липоиды, содержащиеся в своём составе и фосфор, имеют большое значение для деятельности нервной системы. Фосфолипиды составляют основной компонент клеточных мембран или являются источником синтеза стероидных гормонов (холестерина). В среднем взрослому человеку требуется 70-80 гр жиров в сутки. Свободные жирные кислоты после расщепления жиров используются, в основном, в энергообмене. В жирах содержатся витамины А,Д,Е,К. Не соблюдение норм потребления жиров неблагоприятно влияет на рост, развитие и деятельность организма детей [20,30].

Во время мышечной работы организм особенно нуждается в углеводах. Они необходимы для работы мышц тела, сердечной мышцы, а также для эффективности умственной деятельности. В организме высших животных и человека до 60% энергообмена зависит от превращений углеводов, причем энергообмен мозга обеспечивается исключительно глюкозой. Минимальные потребности в углеводах у человека составляют 100-150гр в сутки, максимальная доза – около 500гр. Она может существенно колебаться[22].

Витамины выполняют катализирующую роль в обмене веществ, то есть являются регуляторными веществами. Источниками витаминов являются продукты животного и растительного происхождения. Потребность в витаминах колеблется от 2,25 до 200мг/сут. Недостаток суточной дозы одного или группы витаминов приводит к нарушению обмена веществ, болезням, а в ряде случаев и к гибели человека. В последнее время установлено, что жирорастворимые витамины, особенно витамин Е, участвуют в стабилизации биологических мембран, а некоторые из них обладают антиоксидантной активностью.

Определенную роль в жизнедеятельности организма играют также неорганические соединения и микроэлементы. Организм прежде всего, нуждается в кислороде, углероде, водороде и азоте. На их долю приходится 96 % массы тела; остальные 4% содержат калий, натрий, кальций, фосфор, серу, хлор, магний, которые относятся к микроэлементам. Всего в сутки школьники должны получать 1100-1200мг кальция, 1500-1800мг фосфора, 250-350мг магния, 15мг железа[20,23].

К неорганическим соединениям относятся и вода, которая поступает в организм человека и животных в двух видах: свободном и связанном в составе пищевых продуктов. Хотя ни вода, ни минеральные соли не являются источниками энергии, их поступление и выведение из организма является условием его нормальной жизнедеятельности так как все превращения веществ в организме совершаются в водной среде. Вода растворяет пищевые вещества, поступившие в организм вместе с минеральными веществами, она принимает участие в построении клеток и во многих реакциях обмена. Вода и минеральные соли являются основной составной частью плазмы крови, лимфы и тканевой жидкости, создают в основном внутреннюю среду организма. Вода участвует в регуляции температуры тела человека. Все пищеварительные соки содержат воду и минеральные соли. Вода составляет большой процент массы тела (у взрослого человека примерно 65%, у детей

75-80%). Суточная потребность в воде у детей 11-14 лет – 1500мл, взрослого человека -2,5 литр[20,23].

Таким образом, гармоничное развитие детей и подростков обеспечивается комплексом необходимых условий, включающих антропометрические, клинические, физиологические и биохимические показатели. Эти показатели определяются в соответствии с возрастом, полом, условиям воспитания и обучения, а также с учетом климатических и географических условий.

## ВЫВОДЫ

- 1. Физическое развитие детей определяется на основании комплексного изучения соматометрических и физиометрических показателей организма.*
- 2. Показатели соматометрических измерений (масса тела, рост, окружность грудной клетки, динамометрия рук соответствуют средним показателям учащихся 7-8 классов (13-14 лет).*
- 3. Изучение показателей деятельности кардио-респираторной системы свидетельствует об образовании сложных компенсаторно-приспособительных механизмов адаптации организма подростков в период полового созревания.*
- 4. Для полной оценки деятельности кардио-респираторной системы важное значение имеет определение окружности грудной клетки, жизненной ёмкости легких, артериального давления крови и частоты сердечных сокращений.*
- 5. Полученные данные указывают на наличие функциональных связей между соматометрическими и физиометрическими показателями детей в зависимости от возрастных особенностей их организма.*

### **Использованная литература**

1. Конституция республики Узбекистан// Т.: «Узбекистон.» 2008
2. Национальная программа по подготовке кадров // Народное слово, 1997, 27 август.
3. Государственная общенациональная программа развития школьного образования.
4. Указ Президента Республики Узбекистан «О создании Фонда развития детского спорта Узбекистана» от 24 октября. 2002 г.
5. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по совершенствованию деятельности Фонда развития детского спорта Узбекистана» от 29 августа. 2004 г.
6. Каримов И.А. Узбекистан на пути к великому будущему// Изд. «Узбекистан», Ташкент. 1998, 3-66 с.
7. Каримов И.А. Своё будущее мы строим своими руками// «Узбекистан», Ташкент. 1999.
8. Каримов И.А. Тарихий хотирасиз келажак йук// Тошкент. «Шарк», 1998-32 б.
9. Каримов И.А. О национальной государственности, идеологии независимости и правовой культуре// Ташкент. Академия МВД Республики Узбекистан. 1999.
10. Каримов И.А. О государственной программе «Год молодёжи»// «Народное слово» 2008г. №3.
11. Каримов И.А. Юксак маънавият – енгилмас куч// Тошкент. Маънавият. 2008-176 б.

12. Каримов И.А. Узбекистан на пороге достижения независимости // Т.: «Узбекистон». 2012.
13. Каримов И.А. Дальнейшее углубление демократических реформ и формирование гражданского общества - основной критерий развития нашей страны// Ташкент издательство – полиграфический творческий дом «Узбекистан» 2011 г.
14. Каримов И.А. Наша главная цель – решительно следовать по пути широкомасштабных реформ и модернизации страны// Доклад на заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2012г и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2013г. «Народное слово», 2013г. №13, 19 января.
15. Каримов И.А. Спорт – самый важный и эффективный фактор воспитания гармонично развитого поколения// Доклад на заседании Попечительского совета Фонда развития детского спорта Узбекистана. «Народное слово», 2013г №52, 16 марта.
16. Антропова М.В., Козлов В.И. Нормализация учебной нагрузки школьников// М., 1988, 160 с.
17. Бальсевич В.К. Физическая культура для всех и для каждого// М., ФИС, 1988, 204 с.
18. Дубровский В.И. Спортивная медицина// М., 1988. 480 с.
19. Ермольев В.И. Соматометрическая характеристика человека прогрессивного периода развития// Морфология, 1996, т. 109, №2, 14-51 с.
20. Косицкий Г.И. (ред). Физиология человека// М. Медицина, 1985, 45-46с.

21. Косицкий Г.И., Полянцев В.А. Руководство к практическим занятиям по физиологии// М., Медицина, 1988., 163-173 с.
22. Коц Я.М. Спортивная физиология// М., ФИС, 1982.
23. Ноздрачев А.Д. Общий курс физиологии человека и животных// М., 1991, 179-316 с.
24. Самусев Р.П., Липченко В.Я. Атлас анатомии человека // М.: Мир и Образование. 2006.
25. Самусев Р.П., Сентябрьев Н.Н. Атлас анатомии и физиологии человека// М.: Мир и Образование 2010.
26. Сапин М.Р., Брыскина З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков//М.: Академия 2004.
27. Физиология дыхания (под ред. И.С.Бреслава)// Л.,1991.Руководство по физиологии.
28. Хрипкова А.Г., Антропова М.В. Адаптация организма учащихся к учебной и физическим нагрузкам// М., Педагогика. 1982., 240 с.
29. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и гигиена и школьная гигиена// М., Просвещение, 1990, 319 с.
30. Шмидт Р., Тевс Г.(ред). Физиология человека// Москва. «Мир». 2010.т.3-723-784 с.
31. [http||www.fiziolive.ru](http://www.fiziolive.ru)
32. [http||www.anatomiya.ru](http://www.anatomiya.ru)
33. [http||www.ziyonet.ru](http://www.ziyonet.ru)