**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ №6**

КУРС ЛЕКЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНА»**

Составитель, К.П.Н. , преподаватель

дисциплин естественного

цикла О.Ю. Груздева

2013

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина **«Возрастная анатомия, физиология и гигиена»** относится к естественно-биологическим наукам, в учебном плане педагогического колледжа она входит в блокобщепрофессиональных дисциплин /ОП.03/. Лекционный курс ориентирован на переподготовку специалистов по специальности: **050144 дошкольное образование.**

В настоящее время каждый грамотный человек хотя бы в общих чертах должен знать о строении и основных функциях своего тела, своего организма, отдельных его органов. Поэтому уже в школьные годы, наряду с биологией — наукой обо всем живом, изучаются анатомия и физиология человека как представителя животного мира, занимающего в нем особое место. **Возрастная анатомия** — это наука о формах и строении, происхождении и развитии человеческого организма с учетом его возрастных особенностей. Анатомия изучает внешние формы и пропорции тела человека, его частей, отдельные органы, их конструкцию, микроскопическое и ультрамикроскопическое строение, рассматривает строение тела человека, его органов в различные периоды жизни, от внутриутробного периода, исследует особенности организма в условиях воздействия внешней среды.

**Физиология** изучает функции живого организма, его органов и систем, клеток и клеточных ассоциаций, процессы их жизнедеятельности. Физиология исследует функциональные взаимосвязи в теле человека в различные возрастные периоды и в условиях изменяющейся внешней среды. Необходимо отметить, что невозможно понять функции без знания строения тела человека, его анатомии. Также нельзя представить себе все особенности, закономерности его строения без изучения функций. Прогресс анатомии и физиологии как наук связан с развитием молекулярной биологии, генетики, физики, химии (биохимии).

**Гигие́на** — наука, изучающая влияние факторов внешней среды на организм человека с целью оптимизации благоприятного и профилактики неблагоприятного воздействия. Как следствие, гигиена имеет два объекта изучения - факторы среды и реакцию организма человека, и пользуется знаниями и методами физики, химии, биологии, географии, гидрогеологии и др. наук, изучающих окружающую среду, а также физиологии, анатомии и патофизиологии.

Человеческий организм, состоящий из клеток, тканей, органов, их систем и аппаратов, представляет собой целостную биологическую систему, в которой структуры и функции находятся в единстве. Для понимания строения и функций тела человека необходимо знание его происхождения как вида в антропогенезе (от греч. anthropos — человек, genesis — развитие), основных этапов эволюционного развития в животном мире в филогенезе (от греч. phylon — род), закономерностей индивидуального развития чело­века в онтогенезе (от греч. onthos — сущее) от зачатия до смерти.

Знание анатомии и физиологии дает возможность понять течение процессов в организме, взаимосвязи человека с внешней средой, природой и животным миром, объяснить происхождение вариантов телосложения, пороков развития, различных уродств, а также изменений, возникших в результате различных заболеваний.

Современная анатомия и физиология тщательно исследуют изменения и процессы, происходящие в организме человека в различные возрастные периоды. Раскрывая основные закономерности развития человека в эмбриогенезе, а также детей в различные возрастные периоды, анатомия и физиология дают важный материал для педагогов, психологов, воспитателей и гигиенистов.

Эффективность воспитания и обучения находится в тесной зависимости от того, в какой мере учитываются анатомо-физиологические особенности детей и подростков. Особого внимания заслуживают периоды развития, для которых характерна наибольшая восприимчивость к воздействиям тех или иных факторов, а также периоды повышенной чувствительности и пониженной сопротивляемости организма.

Современная педагогика основана на знании закономерностей онтогенеза не только на общих условиях, благодаря которым ребенок становится нормальным человеком, но и в особых обстоятельствах развития, складывающихся в отдельных случаях, именуемых индивидуальным развитием. К таким условиям относится комплекс природных свойств организма: строение и функционирование, уровень психического развития и его координация с помощью воспитания, гигиенические нормы, необходимые для развития и функционирования организма.

В связи с этим, лекционный курс «Возрастная анатомия и физиология ребенка» может являться той теоретической базой, без овладения которой, невозможны контроль и воспитание растущего организма ребенка, тем более что он охватывает широкий возрастной диапазон, начинающийся с закономерностей роста и развития морфологического субстрата и функций отдельных систем органов с эмбриогенеза до половой зрелости.

Курс «Возрастная, анатомия и физиология ребенка» включает лекционные /12 часов/ и практические занятия /4 часа/, а так же задания для самостоятельной работы /4 часа/. Форма контроля – тестовые задания в четырех вариантах с эталоном ответа, среди которых один является правильным.

**СОДЕРЖАНИЕ**

**ЛЕКЦИЯ 1. /2 часа/.** Образование и развитие зародыша.

Характеристика возрастных периодов развития ....................................стр. - 5

**ЛЕКЦИЯ 2. /2 часа/.** Регулирующие системы организма.

Нервная система...........................................................................................стр. - 8

**ЛЕКЦИЯ 3. /2 часа/.** Регулирующие системы организма.

Эндокринная система...................................................................................стр. - 15

**ЛЕКЦИЯ 4. /2 часа/.** Строение и функции сенсорнх систем.................стр. - 19

**ЛЕКЦИЯ 5. /2 часа/.** Опорно-двигательная система...............................стр. - 26

**ЛЕКЦИЯ 6. /2 часа/.** Системы органов человек......................................стр. - 34

**ЛЕКЦИЯ 1. /2 часа/**

**Образование и развитие зародыша.**

**Характеристика возрастных периодов развития**

Встреча яйцеклетки со сперматозоидом происходит в маточной трубе. Из многих сперматозоидов, достигших яйцеклетки, в нее внедряется только один, наиболее активный. Слияние хромосом яйцеклетки и сперматозоида называется оплодотворением. В результате оплодотворения образуется зародышевая клетка – зигота – с полным (то есть двойным) набором хромосом. При этом половину набора она наследует от материнского организма, другую – от отцовского. В результате в наследственных свойствах зародышевой клетки (а следовательно, и будущего организма) сочетаются свойства обоих родителей. Пол потомства зависит от половых хромосом. Если в зародышевой клетке (зиготе) оказалось две Х-хромосомы (Х от матери и Х от отца), родится девочка. Если оказались Х- и У-хромосомы (Х от матери и У от отца), родится мальчик. Начальные фазы развития зародышевой клетки происходит в маточной трубе. Клетка многократно делится, и вскоре образуется пузырек с ворсинками на внешней поверхности, направленными наружу. Стенка матки к этому времени становится готовой к приему зародыша: в ней разрастаются клетки рыхлого слоя эпителия. Зародыш прикрепляется ворсинками к этому слою, а через некоторое время погружается в него.

С помощью ворсинок зародыш внедряется в стенку матки. Затем объем зародыша увеличивается, ворсинки исчезают, а вместо них на стороне, обращенной к матке, образуется плацента (детское место). Пупочный канатик соединяет зародыш, который становится плодом, с плацентой. В ней развивается густая сеть кровеносных сосудов. Из материнских кровеносных сосудов в капилляры детского организма проникают кислород и питательные вещества. Обратно уходят углекислый газ и другие продукты распада. Кровеносная система плода и материнского организма самостоятельны и в норме изолированы друг от друга. На ранней стадии развития у зародыша образуются жаберные дуги и щели – признак, характерный для рыб. Это указывает на то, что наши предки дышали жабрами. Однако в процессе дальнейшего развития человеческого зародыша жаберные дуги превращаются в щитовидный хрящ, слуховые косточки и некоторые другие образования, свойственные млекопитающим. С развитием легочного дыхания у наших предков жаберные дуги изменились и приобрели другую функцию. На одной из стадий развития плод человека имеет хвост, напоминающий хвост пресмыкающихся. К моменту рождения он рассасывается. Известно, что приматы, имеющие по два соска, произошли когда-то от многососковых млекопитающих. На четвертом месяце развития человеческого плода этот признак проявляется, но потом исчезает. Это тоже одно из проявлений родственных связей.

**Закон индивидуального развития**. В 1864–1866гг. два немецких ученых, Эрнст Геккель и Фриц Мюллер. Сформулировали основной биогенетический закон: в онтогенезе (индивидуальном развитии организма) повторяется филогенез (черты исторического развития вида, к которому эта особь принадлежит). Однако такое повторение неполное и неодинаковое по времени для развития органов. Это связано с тем, что те органы, которые начинают функционировать раньше, проходят стадии своего развития в более быстром темпе, чем те, которые включаются в работу позже. Кроме того, возникают приспособления и у зародыша к тем условиям, в которых он находится. Биогенетический закон говорит о том, что программа развития каждой особи сформировалась в процессе эволюции вида, к которому эта особь принадлежит. Изучая индивидуальное развитие, можно понять историческое прошлое этого вида.

**Беременность.** Состояние женщины от оплодотворения яйцеклетки до рождения ребенка называется беременностью. В это время происходит перестройка жизнедеятельности организма будущей матери. Усиливаются процессы синтеза белка и других веществ, их которых строятся клетки, ткани и органы формирующегося организма ребенка. Происходит нейтрализация и выведение продуктов его жизнедеятельности. В связи с беременностью необходимо тщательно медицинское наблюдение за состоянием здоровья матери и развитием плода. Продолжительность беременности у человека примерно 280 суток (10 лунных месяцев или 40 недель).

**Заболевания.** Врождённые заболевания связаны с повреждением зародыша, происходящими в процессе его развития. Наиболее опасными для развития зародыша являится первые три месяца беременности. В этот период плод особенно чувствителен к вирусным инфекциям, поскольку плаценты ещё нет. Она формируется к концу третьего месяца беременности. Например, такое почти безопасное для взрослых и детей заболевание, как краснуха, может привести к рождению ребёнка с врождённым пороком сердца, глухотой, умственной отсталостью, если его мать заболеет в начале беременности.

К врожденным заболеваниям относят и алкогольный синдром плода. У женщины, потребляющей алкоголь, особенно во время беременности, ребёнок может оказаться с поражениями центральной нервной системы и различных органов.

В тяжелых случаях алкогольного синдрома плода в последующем выявляется умственная отсталость, в лёгких случаях наблюдается расторможенность ребёнка: несобранность, неспособность к систематической работе, нерациональная двигательная активность, низкий уровень производительного внимания, а так же очень плохая память.

Приобретенные заболевания известны очень давно, их можно разделить на инфекционные и венерические, передающиеся половым путем. Если первые болезни к настоящему времени побеждены, то число венерических заболеваний возрастает. В настоящее время их известно более 20, но наиболее опасны среди них СПИД и сифилис. Большинство венерических заболеваний не оставляют иммунитета. Вылечившиеся люди могут заразиться снова. При этом болезнь будет протекать так же тяжело, как в первый раз. СПИД, то есть синдром приобретенного иммунодефицита, вызывается вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). Этот вирус поражает один из видов лимфоцитов, без которых иммунитет становится неполноценным. Организм теряет устойчивость даже к тем микроорганизмам, которые у здорового человека вообще не способны вызвать какое-либо заболевание. Заражение происходит половым путем. Сифилис в отличие от СПИДа передается не только путем полового контакта, но и бытовым путем - через предметы совместного пользования. Возбудителем сифилиса является бледная спирохета (трепонема). Она может попасть в организм здорового человека через небольшие ссадины кожи, при использовании общей посуды, одежды, сигарет, при поцелуях. Протекает заболевание в три стадии, самой тяжелой является третья, при которой поражаются участки нервной ткани спинного мозга, может разрушаться нос, заболевают внутренние органы, особенно печень.

**Развитие ребенка**. В развитии ребенка после рождения можно выделить следующие этапы: грудной возраст (первый год жизни); раннее детство - от 1 до 3 лет; дошкольный период - от 3 до 7 лет; школьный период - от 7 до 17 лет.

***Грудной возраст.*** Первый месяц жизни считается периодом новорожденности. Поза его напоминает положение плода в матке. Большую часть суток он спит, просыпаясь лишь ко времени кормления. Уход за новорожденным требует соблюдения особой чистоты, поддержания температуры не ниже 20°С и строгого соблюдения времени кормления. Несоблюдение режима кормления нарушает сон, делает ребенка беспокойным, расстраивает его пищеварение. Гармоничное развитие ребенка обеспечивается при получении им молока матери непосредственно из груди. Новорожденные дети лучше всего усваивают белки, жиры и углеводы женского молока. С двухмесячного возраста в рацион добавляют овощные и фруктовые соки, начинают прикармливание. На протяжении первого года жизни в организме ребенка происходит много изменений в двигательной системе. Дети грудного возраста особенно восприимчивы к воздействиям внешней среды.

***Раннее детство.*** В этом возрасте ребенок усиленно растет, питается той же пищей, что и взрослые, у него проявляется стремление к самостоятельному познанию мира, тяга к самоутверждению. В этом возрасте ребенок начинает ходить и овладевает различными способами манипулирования с предметами. Появляется много новых двигательных навыков. В процессе игры ребенок подражает действиям взрослых. В этот период важно не подавить стремление ребенка к самостоятельности, чтобы у него не сформировались такие черты характера, как упрямство и капризность.

***Дошкольный возраст.*** Этому возрасту характерен большой интерес к окружающему миру. Любознательность ребенка так велика, что этот период называется стадией вопросов. Отвечая на вопросы, необходимо придерживаться тактики правдивых, но доступных для понимания ребенка ответов. Неправильные объяснения, попытки отмахнуться от вопросов ребенка могут привести к потере интереса и доверия его к окружающим. Продолжает расти головной мозг и формируется внутренняя речь. Ребенок часто может разговаривать сам с собой. Познавательная деятельность ребенка определяется игрой, которая для ребенка имеет такое же важное значение, как для взрослого работа или спорт. В игре ребенок познает первые радости победы, в ней же он получает первые нравственные уроки: сострадания, мудрости, честности, справедливости. Подвижные игры, особенно на чистом воздухе, совершенствуют мышечный аппарат. Дошкольники обладают богатыми эмоциями и фантазиями.

***Школьный период***. В возрасте от 7 до 17 лет происходит перестраивание деятельности всех органов и систем. Поступление в школу является наиболее трудным этапом в жизни ребенка. Если до школы основным видом деятельности ребенка была игра, то теперь он обязан регулировать свою жизнь по требованиям строгой школьной дисциплины. Учение - это серьезный, напряженный и достаточно упорный труд. В учебе младшие школьники постепенно овладевают письмом, узнают много нового об окружающем мире, усваивают опыт, накопленный многими поколениями людей. В школе ребенок впервые ощущает на себе слияние коллективного воздействия - в учебе, общественной работе, трудовом воспитании, спорте. Все это способствует гармоничному умственному, физическому, волевому развитию школьников. С 11 лет начинается новый возрастной период - подростковый. Происходит глубокая перестройка деятельности всех органов и физиологических систем, здесь интенсивно начинают образовываться половые гормоны. Разграничивают физиологическую, психологическую и социальную зрелость. Физиологическая зрелость - этап полового созревания организма, психологическая зрелость - этап развития, в течение которого юноши и девушки преобретают нравственную устойчивость, достаточный самоконтроль поведение в семье и обществе. Социальная зрелость - формирование сознательного полноценного члена общества. По времени она не совпадает с физическим созреванием. Социальная зрелость человека определяется целым рядом условий: завершением образования, началом трудовой деятельности, экономической самостоятельностью, политическим и гражданским совершенствованием, службой в армии.

**ЛЕКЦИЯ 2. /2 часа/**

**Регулирующие системы организма. НЕРВНАЯ СИСТЕМА.**

**Значение нервной системы.**Нервная система, основными функциями которой являются быстрая, точная передача информации и ее интеграция, обеспечивает взаимосвязь между органами и системами органов, функционирование организма как единого целого, его взаимодействие с внешней средой. Она регулирует и координирует деятельность различных органов, приспосабливает деятельность всего организма как целостной системы к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. С помощью нервной системы осуществляется прием и анализ разнообразных сигналов из окружающей среды и внутренних органов, формируются ответные реакции на эти сигналы. С деятельностью высших отделов нервной системы связано осуществление психических функций— осознание сигналов окружающего мира, их запоминание, принятие решения и организация целенаправленного поведения, абстрактное мышление и речь. Все эти сложные функции осуществляются огромным количеством нервных клеток — *нейронов,*объединенных в сложнейшие нейронные цепи и центры. **Общий план строения нервной системы.**Нервная система в функциональном и структурном отношении делится на периферическую и центральную нервную системы. Центральная нервная система — совокупность связанных между собой нейронов. Она представлена головным и спинным мозгом. На разрезе головного и спинного мозга различают участки более темного цвета— *серое вещество*(образовано телами нервных клеток) и участки белого цвета — *белое вещество*мозга (скопление нервных волокон, покрытых миелиновой оболочкой).  
    Периферическая часть нервной системы образована *нервами*— пучками нервных волокон, покрытых сверху общей соединительнотканной оболочкой. К периферической нервной системе относят и *нервные узлы,*или *ганглии,*— скопления нервных клеток вне спинного и головного мозга.  
    Если в составе нерва собраны нервные волокна, передающие возбуждение из центральной нервной системы к иннервируемому органу (эффектору), то такие нервы называют*центробежными*или *эфферентными.*Есть нервы, которые образованы чувствительными нервными волокнами, по которым возбуждение распространяется в центральную нервную систему. Такие нервы называют *центростремительными*или *афферентными.*Большинство нервов являются *смешанными,*в их состав входят как центростремительные, так и центробежные нервные волокна.  
    Разделение нервной системы на центральную и периферическую во многом условно, так как функционирует нервная система как единое целое.**Нейрон — структурная единица нервной системы**, приспособленная для осуществления приема, обработки, хранения, передачи и интеграции информации. Эта сложноустроенная высокодифференцированная клетка состоит из *тела,*или *сомы,*и отростков разного типа — дендритов и аксонов. В теле нейрона протекают сложные обменные процессы, синтезируются макромолекулы, поступающие в дендриты и аксоны, вырабатывается энергия, необходимая для нормального функционирования нервной клетки.  
    Тело   имеет   первостепенное   значение  для   существования   и целостности нейрона, при его разрушении перерождается (дегенерирует) вся клетка, включая аксон и дендриты. *Дендриты*— короткие, сильно ветвящиеся отростки. От одной клетки может отходить от 1 до 1000 дендритов. На дендритах имеются выросты (шипики). Ветвистость дендритов и наличие шипиков значительно увеличивают поверхность дендрита в сравнении с телом клетки и создают условия для размещения на дендритах большого числа контактов с другими нервными клетками. Дендриты одного нейрона контактируют с сотнями и тысячами других клеток. Строение дендритов определяет их специализированную роль в восприятии поступающих сигналов.

*Аксон*— нитевидный отросток, начинающийся от тела клетки. По сравнению с диаметром длина его очень велика и может достигать 1,5 м. Конец аксона сильно ветвится, образует кисточку из конечных ветвей (окончания аксона, или терминали), образующих контакты с многими сотнями клеток. Аксон является проводящей частью нейрона, он осуществляет проведение возбуждения от рецептора к нервным клеткам, от одной нервной клетки к другой и от нейрона к исполнительному органу (мышцы, железы). Аксон, покрытый оболочками, называют *нервным волокном.*Возрастные изменения структуры нейрона и нервного волокна. На ранних стадиях эмбрионального развития нейрон, как правило, состоит из тела, имеющего два недифференцированных и неветвящихся отростка. Тело содержит крупное ядро, окруженное небольшим слоем цитоплазмы. Процесс созревания нейронов характеризуется быстрым увеличением цитоплазмы, увеличением в ней числа рибосом и формированием аппарата Гольджи, интенсивным ростом аксонов и дендритов. Различные типы нервных клеток созревают в онтогенезе гетерохронно. Наиболее рано (в эмбриональном периоде) созревают крупные афферентные и эфферентные нейроны. Созревание мелких клеток происходит после рождения (в постнатальном онтогенезе) под влиянием средовых факторов, что создает предпосылки для пластических перестроек в ЦНС.

**Соматическая нервная система** регулирует работу поперечнополосатой мышечной ткани скелетных мышц. Высшим центром соматической нервной системы является кора больших полушарий. Сюда стекается вся информация от органов чувств к внутренней среде организма. Здесь изыскиваются способы удовлетворения потребностей. В лобных долях коры созревает план будущих действий, который реализуется соматической нервной системой. Цели человека много сложнее, чем цели животных, но и они в конечном счете сводятся к мышечному движению – будь то работа на станке, письмо, речевое общение или даже чтение (движение глаз, произнесение слов про себя). Приспособление к природной и социальной среде, связанное с изменением поведения, осуществляется соматической нервной системой.

**Вегетативная (автономная) нервная система** имеет центральную, периферическую части. Высшим органом автономной нервной системы считается гипоталамус. Он регулирует не только автономную нервную систему, но и эндокринные железы через гипофиз. Автономная нервная система подразделяется на два подотдела: симпатический, парасимпатический.

***Симпатический отдел*** автономной нервной системы называют системой аварийных ситуаций, так как он активизируется всякий раз, когда организм находится в напряжении. Его высшие центры расположены в боковых столбах верхней и средней частей спинного мозга. От них идут нервы к нервным узлам, расположенным вдоль позвоночника. Это парные узлы нервного ствола. Кроме того, имеются и дополнительные узлы, например в области живота – солнечное сплетение, а также в некоторых других местах. Под влиянием симпатической иннервации сердце усиливает свою работу, повышается кровяное давление, увеличивается содержание сахара в крови, сосуды кожи сужаются, человек бледнеет. Органы пищеварения под действием симпатических нервов затормаживают свою деятельность.

***Парасимпатический отдел*** автономной нервной системы. Высшие центры находятся в стволе головного мозга и в крестцовой части спинного мозга. Самый крупный из них – центр блуждающего нерва – находится в продолговатом мозге на дне IV желудочка. Блуждающий нерв идет параллельно нервному стволу и дает ответвления ко многим внутренним органам. Нервные узлы парасимпатической системы располагаются либо в самих органах, либо недалеко от них. Парасимпатическую систему называют системой отбоя. Она возвращает деятельность сердца в состояние покоя, уменьшает давление и содержание сахара в крови. Под ее влиянием дыхание становится более редким, но более глубоким, что позволяет избавиться от продуктов неполного окисления, оставшихся после напряженной работы. Блуждающий нерв расширяет кожные сосуды и активизирует органы пищеварения.

Взаимодействие симпатического и парасимпатического подотделов. Оба подотдела автономной нервной системы работают по принципу дополнительности. В состоянии ли покоя, в состоянии ли интенсивной работы находится человек, его внутренние органы и гладкие мышцы получают нервные импульсы, как от симпатического, так и от парасимпатического подотделов.

**Спинной мозг.** Части нервной системы. Как у всех позвоночных, нервная система человека состоит из центральной и периферической частей. К центральной части относятся головной и спинной мозг, к периферической – нервы и нервные узлы. В центральной нервной системе сосредоточено большое число нейронов. Их тела вместе с дендритами образуют серое вещество мозга. На поверхности головного мозга они образуют кору, а их скопления внутри белого вещества образуют ядра. Тела нейронов периферической нервной системы находятся в особых скоплениях – нервных узлах. Длинные отростки, покрытые оболочками, образуют нервные волокна. В центральной нервной системе они образуют белое вещество, а на периферии входят в состав нервов. Различают**:** чувствительные,исполнительные,смешанные,нервы.

По чувствительным нервам сигналы идут в центральную нервную систему. Они информируют мозг о состоянии внутренней среды и событиях, происходящих в окружающем мире. Исполнительные нервы несут сигналы от мозга к органам, управляя их деятельностью. Смешанные нервы включают как чувствительные, так и исполнительные нервные волокна.

Спинной мозг лежит в позвоночном канале. Он представляет собой цилиндрический тяж диаметром около 1 см. Вверху спинной мозг переходит в головной, внизу оканчивается на уровне второго поясничного позвонка пучком отходящих от него нервов, напоминающим конский хвост. Спинной мозг находится в спинномозговой жидкости. Она выполняет роль тканевой жидкости, обеспечивая постоянство внутренней среды, и предохраняет спинной мозг от толчков и сотрясений. На передней и задней поверхностях спинного мозга проходят глубокие борозды, делящие его на две половины, соединенные в глубине центральной перемычкой. В самом центре спинного мозга проходит центральный канал, также заполненный спинномозговой жидкостью. Вокруг центрального канала располагается серое вещество, состоящее из тел нейронов и их дендритов. Оно занимает всю центральную часть спинного мозга и тянется сверху донизу в виде серых столбов. На поперечном разрезе серое вещество имеет вид бабочки. Белое вещество располагается в наружной части спинного мозга. Оно содержит массу нервных волокон, связывающих нейроны спинного мозга между собой, а также с нейронами головного мозга. Различают восходящие нервные пути, по которым нервные импульсы идут к головному мозгу, и нисходящие нервные пути, по которым возбуждение идет от головного мозга к центрам спинного мозга. Спинной мозг выполняет рефлекторную, проводящую функции. На примере коленного рефлекса можно увидеть, что возникшее в рецепторах возбуждение направляется в спинной мозг, затем через синапсы переключается на исполнительные нейроны. Они посылают нервные импульсы к мышцам ноги, и она приходит в движение. Этот безусловный спинномозговой рефлекс происходит непроизвольно. Когда спинной мозг выполняет рефлекторную функцию, рефлекторная дуга замыкается на уровне спинного мозга. Это, однако, не значит, что головной мозг не получает информацию о спинномозговых рефлексах: пациент чувствует удар и движение ноги. В мозг эта информация приходит по восходящим путям, благодаря проводящей функции спинного мозга. Она же позволяет снизить или повысить рефлекторный эффект, совершать произвольные действия. Например, по желанию мы можем задержать движение ноги или преднамеренно качнуть ею. Это возможно потому, что из головного мозга по нисходящим путям к нейронам спинного мозга поступают возбуждающие или тормозящие сигналы. Произвольные движения регулируются головным мозгом, но приводят в действие конкретные мышцы туловища и конечностей исполнительные центры спинного мозга. Они находятся в передних столбах серого вещества. Связь спинного мозга с головным. Центры спинного мозга работают под контролем головного мозга. Импульсы, поступающие от него, стимулируют деятельность центров спинного мозга, поддерживают их тонус. Если нарушена связь между спинным и головным мозгом, что бывает при повреждении позвоночника, наступает шок. При шоке все рефлексы, центры которых лежат ниже повреждений спинного мозга, пропадают, и произвольные движения становятся невозможными.

**Строение головного мозга.** Отделы головного мозга. Через затылочное отверстие спинной мозг сообщается с головным. Четкой границы перехода нет. Головной мозг состоит из следующих отделов:

продолговатый мозг; мозжечок; мост; средний мозг; промежуточный мозг; большие полушария головного мозга, их часто называют полушария большого мозга, в отличие от полушарий мозжечка, малого мозга. Продолговатый мозг, мост и мозжечок относят к заднему мозгу, а промежуточный мозг и большой – к переднему мозгу. На уровне моста и продолговатого мозга проходит единый ствол мозга, но на уровне среднего мозга в нем возникают две симметричные половины. В переднем мозге они разобщены и сообщаются между собой перемычками. Центральный канал спинного мозга продолжается и в головном. Между продолговатым мозгом и мозжечком образуется IY желудочек, а между симметричными половинами промежуточного мозга III желудочек. В левой половине большого мозга расположен I желудочек, в правой – II желудочек.

***Продолговатый мозг*** по своему строению и функциям сходен со спинным мозгом, с которым имеет непосредственную нижнюю границу. В продолговатом мозге находятся ядра блуждающего нерва, иннервирующего сердце и другие внутренние органы. В ядрах серого вещества продолговатого мозга находятся центры защитных рефлексов – мигательного и рвотного, рефлексов кашля и чихания, некоторых других. Другая группа центров связана с питанием и дыханием – это центры вдоха и выдоха, слюноотделения, глотания и отделения желудочного сока. Через продолговатый мозг проходят пути, соединяющие спинной мозг с мозжечком, средним мозгом и другими его отделами, до коры больших полушарий включительно. Функции продолговатого мозга такие же, как у спинного, - рефлекторные и проводящие.

***Мост*** тоже состоит из серого и белого вещества. Серое вещество представлено отдельными ядрами. В них находятся центры, связанные с движением глазных яблок, мимикой. Нервные пути, составляющие основную массу белого вещества моста, связывают полушария мозжечка и спинной мозг с другими отделами головного мозга. Через мост проходят в кору слуховые пути.

***Мозжечок*** состоит из средней, наиболее древней части и полушарий, имеющих кору. Он находится над продолговатым мозгом и связан со всеми отделами мозга. Особенно тесна связь мозжечка со средним мозгом. Мозжечок осуществляет координацию движений, делает их плавными, точными и соразмеренными, устраняет лишние движения, например возникшие в силу инерции. Это бывает, когда сопротивление неожиданно исчезает или водитель транспорта меняет скорость. При этом нам приходится прилагать усилия, чтобы устоять на ногах и не потерять равновесие. Траектория любого движения от исходного положения до цели контролируется мозжечком.

***Средний мозг*** - отдел мозга, где находятся центры, обеспечивающие четкость зрения и слуха. Они регулируют величину зрачка и кривизну хрусталика. В среднем мозге содержится ряд ядер, регулирующих мышечный тонус. Благодаря им поддерживается устойчивость тела при стоянии, ходьбе, беге, изменении позы. В среднем мозге находятся центры ориентировочного рефлекса. Средний мозг нередко сравнивают с ручками управления качеством изображения на телевизионном экране. Чтобы что-то увидеть, надо настроить телевизор. Нечто подобное совершает средний мозг. Так, он обеспечивает настройку оптики глаза на нужную резкость и контрастность изображения. В случае отклонения от устойчивого положения тела мозг восстанавливает нормальное положение.

***Передний мозг.*** Передний мозг состоит из двух отделов: промежуточного мозга и больших полушарий головного мозга. Это самый большой отдел головного мозга, состоящий из правой и левой половин.

***Промежуточный мозг*** состоит из трех частей – верхней, центральной и нижней. Центральная часть промежуточного мозга называется таламусом. Он состоит из двух парных образований, разделенных III желудочком мозга. Сюда стекается вся информация от органов чувств. Здесь происходит первая оценка ее значимости. Благодаря таламусу только важная информация поступает в кору большого мозга. Нижняя часть промежуточного мозга называется гипоталамусом. Он регулирует обмен веществ и энергии. В его ядрах имеются центры жажды и ее утоления, голода и насыщения. Гипоталамус контролирует удовлетворение потребностей и поддержание постоянства внутренней среды – гомеостаза. С участием промежуточного мозга и других отделов головного мозга осуществляются многие циклические движения: ходьба, ьег, прыжки, плавание, а также сохранение позы между движениями.

***Большие полушария.*** Большие полушария головного мозга разделены глубокой переднезадней щелью на левую и правую части. В ее глубине находится соединяющая их перемычка из белого вещества – мозолистое тело. Поверхность большого мозга образована корой, состоящей из серого вещества. Там сосредоточены тела нейронов. Они располагаются столбиками, образуя несколько слоев. Под корой находится белок вещество, состоящее из массы нервных волокон, связывающих нейроны коры между собой и с нижележащими отделами мозга. В толще полушарий среди белого вещества находятся в виде ядер островки серого вещества, образующие подкорковые центры. Поверхность полушарий собрана в складки. Выступающие части поверхности образуют извилины, в углубления - борозды. Они намного увеличивают поверхность коры больших полушарий. Самые глубокие борозды делят каждое полушарие на четыре доли:лобную, теменную, затылочную, височную.Они примыкают к соответствующим костям и потому носят их название. Центральная борозда отделяет лобную долю от теменной, боковая – височную долю от лобной и теменной. В нейронах коры больших полушарий происходит анализ нервных импульсов, поступающих от органов чувств. Он осуществляется в чувствительных зонах, которые занимают среднюю и заднюю части головного мозга. Так, в затылочной доле сосредоточены нейроны зрительной зоны, в височной – слуховой. В теменной зоне, позади центральной извилины, находится зона кожно-мышечной чувствительности. Обонятельные и вкусовые зоны находятся на внутренней поверхности височных долей. Центры, регулирующие активное поведение, находятся в передних частях головного мозга, в лобных долях коры больших полушарий. Двигательная зона расположена впереди центральной извилины. Правое полушарие управляет органами левой части туловища и получает информацию от пространства слева. Левое полушарие регулирует работу органов правой части туловища и воспринимает информацию от пространства справа. Основная особенность большого мозга человека заключается в том, что правое и левое полушария функционально различны. В левом полушарии, как правило, у правшей находятся центры речи. Здесь происходит анализ обстановки и связанных с ним действий по отдельным параметрам, вырабатываются обобщения, строятся логические выводы. ***Правое полушарие*** воспринимает обстановку в целом. Здесь возникают так называемые интуитивные решения. В правом полушарии происходит распознавание образов и мелодий, запоминание лиц. В полушариях большого мозга образуются временные связи между сигнальными, условно-рефлекторными раздражителями и жизненно значимыми событиями. Благодаря этим связям накапливается индивидуальный опыт. Старая и новая кора большого мозга. Старая кора имеется уже у рептилий. У млекопитающих ее появление связано с развитием обоняния. Она как пояс окружает основание мозга и включает подкорковые ядра. Здесь сосредоточены центры, связанные со сложными инстинктами, эмоциями, памятью. Старая кора дает возможность организму различать благоприятные и неблагоприятные события и реагировать на них испугом, радостью, агрессией, тревогой. Здесь в памяти хранится информация о пережитых событиях. Это дает возможность при сходных обстоятельствах предпринять действия, которые приведут к успеху. В отличие от новой коры, старая кора не может точно распознавать объекты, оценивать вероятность будущих событий и планировать ответы на их появление. В новую кору поступает информация от внутренних органов и от органов чувств. В лобных долях из многочисленных потребностей отбирается самая важная и формируется цель деятельности, план достижения цели на основании анализа обстановки и прошлого опыта. Здесь с участием речевых центров вырабатываются сценарии будущего поведения. Они реализуются другими отделами головного и спинного мозга, связанными с исполнительными органами. Сведения о достигнутых результатах приходят по обратным связям в лобные доли полушарий и, в зависимости от полученного эффекта, деятельность прекращается или продолжается в измененном виде.

**ЛЕКЦИЯ 3. /2 часа/**

**Регулирующие системы организма. ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА**

**Органы эндокринной системы.** Органы эндокринной регуляции. К эндокринной системе относятся органы, которые выделяют гормоны, являющиеся биологически активными веществами, поступающие в кровь и регулирующие работу органов, обмен веществ в организме, его рост и развитие, постоянство внутренней среды.

К железам внутренней секреции выделяющих только гормоны относятся: эпифиз, гипофиз, щитовидная железа, надпочечники.

К железам смешанной секреции выделяющих гормоны и другие вещества относятся: поджелудочная железа, половые железы.

Гормоны включаются в работу на ранних стадиях индивидуального развития организма. Они начинают действовать задолго до его рождения, направляя развитие органов. Это продолжается и после рождения. Если в организме недостает гормона щитовидной железы, то задерживается рост тела в длину, нарушаются его пропорции, возникает умственная отсталость. Гормоны активно поддерживают постоянство внутренней среды, например содержание в крови кальция или глюкозы. Гормоны регулируют процессы роста и развития, влияя на работу митохондрий и рибосом клеток. Они могут усиливать образование белка, регулировать процессы окисления, а также принимают важную роль в приспособлении организма к нагрузкам. Одни гормоны дополняют действие симпатического отдела вегетативной нервной системы, усиливая состояние напряжения организма, деятельность сердца, поднимая артериальное давление крови. Другие гормоны дополняют действие парасимпатической системы, содействуя переходу организма от состояния напряжения к состоянию покоя.

**Единство нервной и гуморальной регуляций.** Нервная система посылает свои импульсы точно к определенным органам, быстро изменяя их работу, тогда как поступившие гормоны достигают цели медленнее, но зато они охватывают сразу больше органов и тканей, участвующих в деятельности, осуществляемой в данный момент. Импульсы, поступающие из нервной системы в железы эндокринной системы, позволяют с помощью гормонов объединить органы, которые участвуют в этой деятельности, и на время затормозить те процессы, которые в данный момент менее важны. Поэтому нервная и эндокринная системы дополняют одна другую.

В промежуточном мозге расположен участок, называемый гипоталамусом. В нем есть нервные клетки, которые вырабатывают нейрогормоны. Особенность этих клеток в том, что их аксоны образуют синапсы в стенках кровеносных сосудов. И вещества, выделяемые синапсами, попадают в кровь. По кровеносным сосудам нейрогормоны с током крови попадают в центральную железу эндокринной системы – гипофиз. Он посылает свои гормоны другим железам, регулируя их работу так, что объединяются именно те органы, которые участвуют в данной функции организма.

***Гормон роста гипофиза.*** Гипофиз вырабатывает несколько гормонов. Один из них влияет на рост человека. Проникая в клетки, он усиливает выработку белков на рибосомах, вследствие чего клетки быстрее растут и делятся. При недостатке этого гормона рост замедляется, и длина тела взрослого человека порой не превышает 120 см. Любопытно, что пропорции тела при этом остаются нормальными, умственные способности сохраняются. Гипофизарные карлики в ряде случаев добивались высоких результатов в различных видах деятельности. При избытке гормона роста увеличение длины тела происходит ненормально быстро и может превысить 240 см у взрослого человека. Это гигантизм. Бывают случаи, когда гормон роста вырабатывается с избытком в то время, когда процессы роста уже закончились. Тогда происходит непропорциональное увеличение органов, которые еще не потеряли возможность расти. Возникают усиленный рост носа, языка, конечностей или ушей. Эту болезнь называют акромегалией.

***Свойства гормонов.*** Главное свойство гормонов заключается в том, что они действуют на определенные органы или клетки в ничтожно малых количествах. Органы, на которые действуют гормоны, называют органами-адресатами данного гормона или органами-мишенями. Другое свойство гормонов заключается в том, что после своего действия гормон разрушается. Благодаря этому создается возможность для следующих гормональных воздействий. Если бы предшествующие порции гормонов не разрушались, последующие не могли бы действовать. Но если гормоны непрерывно разрушаются, то они должны непрерывно вырабатываться в течении всей жизни, что и происходит в здоровом организме. Изменение активности желез внутренней секреции и нарушение их функций приводит к серьезным расстройствам.

**Надпочечники.** Надпочечники расположены на верхушках почек. Они образованы мозговым и корковым веществом. При переживаниях, напряженной мышечной работе адреналин и другой гормон – норадреналин выделяются в кровь мозговым слоем надпочечников, эти гормоны повышают артериальное давление, усиливают работу сердца, расширяют просветы бронхов, увеличивают количество сахара в крови. Эти влияния поддерживают симпатическую иннервацию, активизирующую при напряженной работе. Корковое вещество надпочечников вырабатывает несколько гормонов. Одни повышают выносливость организма, помогают приспособиться к неблагоприятным условиям среды и сохранить работоспособность в течение длительного времени. Другие гормоны коркового вещества надпочечников принимают участие в поддержании постоянного уровня ионов калия и натрия во внутренней среде организма, повышают интенсивность синтеза белка, стимулируют увеличение объема и силы мышц. Препараты на их основе принимают при лечении ослабленных и истощенных больных.

**Щитовидная железа.** На рост и развитие оказывает влияние и щитовидная железа. Ее гормоны воздействуют на митохондрии, регулируя процессы окисления и обмен веществ. Кроме того, мо щитовидной железой связаны процессы развития организма, ибо ее гормоны содействуют ускорению полового созревания. Для успешного образования гормонов щитовидной железы необходим йод. При его отсутствии ткань щитовидной железы разрастается, однако это не приводит к нормальной выработке гормонов, и проявления болезни остаются. Исследования экологов показали, что в значительной степени причина заболевания кроется в том, что в почве отсутствует достаточное количество йода, а потому продукты питания также бедны соединениями йода. Чтобы предотвратить заболевание щитовидной железы, к поваренной соли подмешивают небольшой процент йодида калия. Если у взрослого человека щитовидная железа выделяет слишком много гормона, то развивается базедова болезнь. Процессы биологического окисления у таких людей происходит излишне интенсивно, а потому у них могут быть повышенная температура тела, усиленная работа сердца. Больные отличаются худобой. Глаза кажутся как бы выпученными. Умственные способности больных сохраняются. Однако больные отличаются повышенной возбудимостью. При недостаточном функционировании щитовидной железы у взрослых развивается заболевание микседема, или слизистый отек. Окислительные процессы протекают вяло. Сердце работает недостаточно интенсивно, что приводит к отекам ног. Больной постоянно ощущает слабость и сонливость. В нервной системе преобладают процессы торможения. Особенно тяжелые последствия от недостатка гормона щитовидной железы возникают у детей. У них нарушается рост в длину, в то время как в ширину они растут нормально. Это приводит к серьезным нарушениям пропорций тела. Ребенок растет с резким отставанием в физическом и умственном развитии. Это заболевание называется кретинизм. При лечении базедовой болезни прописывают препараты, снижающие активность щитовидной железы. Для этого прибегают к радиоактивному йоду, который выводит из строя часть клеток щитовидной железы, или к оперативному удалению ее части. Выработка гормонов при этом уменьшается, и больной поправляется. Удается помочь и детям, если болезнь определена в самом начале.

**Поджелудочная железа.** Гормон поджелудочной железы инсулин. Поджелудочная железа относится к железам смешанной секреции: одни ее клетки вырабатывают поджелудочный сок, попадающий по протокам в двенадцатиперстную кишку, другие выделяют в кровь гормон инсулин. Он стимулирует усвоение глюкозы тканями, а также превращение ее избытка в гликоген мышц и печени. Это способствует поддержанию постоянного уровня глюкозы в крови. Сахарный диабет. При заболевании поджелудочной железы выработка инсулина снижается. Это приводит к нарушению усвоения глюкозы тканями. Обмен веществ нарушается, так как вместо глюкозы ткани вынуждены использовать другие химические вещества. Уровень глюкозы в крови возрастает, и она начинает выводиться с мочой. Больные сахарным диабетом испытывают слабость, устойчивость их организма к инфекциям снижается. Часто возникают аллергические реакции с поражением кожи и других органов. Раньше такие люди жили недолго. Положение изменилось, когда было выяснено, что выделенный из поджелудочной железы животных инсулин может помочь больному. Правда, полного излечения сахарного диабета достичь пока не удается, но при правильном использовании инсулина и соблюдении режима больные вполне трудоспособны.

**Половые железы.** Яички являются парными железами, располагаются в нижней части мошонки. Каждое яичко представляет собой несколько уплощенный с боков эллипсоидной формы орган. Длина яичка в среднем равна 4,5 см, ширина - 3 см, толщина - 2 см; вес составляет 25-30 г. Каждое подвешено на семенном канатике (левое ниже правого) за задний край таким образом, что оно наклонено верхним полюсом вперед, а латеральной поверхностью - несколько назад. На заднем крае яичка располагается его придаток. железа заключена в плотную соединительнотканную, белочную оболочку, от которой в толщу железы идут перегородки яичка, которые делят железу на дольки. Дольки содержат семенные извитые канальцы.

**Яичники** — парные органы овальной формы, масса их от 5 до 8 г. Располагаются в полости малого таза по обеим сторонам матки. В яичниках происходят образование и созревание женских половых клеток. В структуре яичника выделяют два вещества: корковое и мозговое. Корковое вещество содержит огромное количество фолликулов, находящихся на различных стадиях созревания. Первичные яичниковые фолликулы превращаются в зрелые везикулярные яичниковые фолликулы, или граафовы пузырьки. Последние содержат яйцеклетку. После овуляции на месте фолликула развивается желтое тело, которое в последствии атрофируется и превращается в беловатое тело. Мозговое вещество содержит кровеносные сосуды и нервы.

**ЛЕКЦИЯ 4. /2 часа/**

**СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ.**

**Анализаторы.** Анализаторами называют системы, которые состоят из рецепторов, проводящих путей и центров в коре больших полушарий. Каждый анализатор обладает своей модальностью, то есть способом получения своей информации: зрительной, слуховой, вкусовой и другой. Возбуждения, возникающие в рецепторах органов зрения, слуха, прикосновения, имеют одну и ту же природу – электрохимические сигналы в форме потока нервных импульсов. Рецепторы строго специализированы. Каждая их группа способна воспринимать и переводить на понятный нервной системе язык сигналов, то есть нервных импульсов, только определенный набор раздражений. Путаницы не происходит, потому что каждый из нервных импульсов поступает в соответствующую ему зону мозга. Здесь, в первичных чувствительных зонах, происходит анализ ощущений, во вторичных зонах – формирование образов, полученных от органов чувств одной модальности (например, только от зрения, или только от слуха или осязания). Наконец, в третичных зонах коры воспроизводятся образы или ситуации, полученные от органов чувств разных модальностей, например от зрения и слуха.

**Зрительный анализатор.** Значение зрения. Через зрительный анализатор человек получает основное количество информации. Окружающие нас предметы и явления, наше собственное тело мы воспринимаем прежде всего с помощью зрения. Благодаря зрению мы обучаемся многим бытовым и трудовым навыкам, обучаемся выполнению определенных правил поведения. Значит, в познании внешнего мира для человека зрение играет первостепенную роль. Умение видеть прекрасное в окружающей природе, в произведениях скульптуры, архитектуры, живописи, в балете, в кино отличает воспитанного человека.

***Строение глаза.*** Глаза снабжены большим числом вспомогательных приспособлений для их защиты. Это брови, благодаря которым стекающий со лба пот не попадает в глаза. Веки и ресницы защищают глаза от пыли. Веки постоянно смыкаются и размыкаются (моргание), равномерно смачивая поверхность глаза слезной жидкостью. Слезы образуются в слезных железах, расположенных в наружной части глазницы над глазом, излишки слезной жидкости стекают в носовую полость через слезный проток. Секрет слезных желез действует не только как смазывающая, но и как дезинфицирующая жидкость. Глаз имеет форму шара и поэтому называется глазным яблоком. Такая форма позволяет ему двигаться в определенных пределах в полости костного углубления - глазнице. Движение глаза достигается сокращением шести глазных мышц. Они прикреплены одним концом к стенке глазницы, другим – к глазному яблоку.

Снаружи глаз покрыт белой плотной белочной оболочкой, которая окружает всю поверхность глазного яблока. Белочная оболочка соединяется со слизистой оболочкой, которой изнутри покрыты веки. Спереди белочная оболочка соединяется с прозрачной оболочкой - роговицей. Другая оболочка глаза - сосудистая. Она пронизана множеством кровеносных сосудов, снабжающих глаз кровью. Внутренняя поверхность этой оболочки содержит тонкий слой красящего вещества – черный пигмент, который поглощает световые лучи. Спереди, напротив роговицы, сосудистая оболочка переходит в радужную оболочку, которая может быть разного цвета в зависимости от количества находящегося в ней пигмента. Именно эта оболочка определяет цвет глаз. В центре радужной оболочки находится круглое отверстие - зрачок. Зрачок расширяется или сужается в зависимости от количества света, падающего на глаз. В этом легко убедиться самим, если наблюдать за зрачком в зеркале и одновременно подносить к лицу и отодвигать от него какой-нибудь источник света, например лампу. Наконец, внутренняя стенка глазного яблока выстлана очень тонкой оболочкой - сетчаткой. Она имеет сложное строение. В ней расположены клетки, очень чувствительные к свету, - зрительные рецепторы. Именно в них энергия проникающих в глаз световых лучей превращается в процесс нервного возбуждения. И по волокнам зрительного нерва эти нервные импульсы попадают в мозг. Сетчатка глаза имеет толщину 0,15–0,20 мм и состоит из нескольких слоев нервных клеток. Первый слой сетчатки непосредственно прилегает к черным пигментным клеткам. Этот слой образован зрительными рецепторами - палочками и колбочками. В сетчатке глаза человека палочек в десятки раз больше, чем колбочек. Палочки возбуждаются очень быстро слабым сумеречным светом, но не могут воспринимать цвет. Колбочки возбуждаются медленнее и только ярким светом, они способны воспринимать цвет. Палочки сравнительно равномерно распределены по сетчатке. Прямо напротив зрачка в сетчатке находится желтое пятно, в состав которого входит исключительно колбочки. Поэтому наиболее отчетливо человек различает те предметы, изображения которых попадают прямо на желтое пятно. С помощью глазных мышц мы может управлять движением глаз и изменять направление взора. Но всегда при рассматривании нового предмета происходит перемещение взора так, чтобы изображение частей предмета последовательно попадало на желтое пятно.От нервных клеток сетчатки отходят длинные отростки. В одном месте сетчатки они собираются в пучок и образуют зрительный нерв. Более миллиона его волокон передают в мозг зрительную информацию в форме слабых нервных импульсов. Место на сетчатке, откуда выходит зрительный нерв, лишено рецепторов и называется слепым пятном. Каждый школьник может убедиться в его существовании с помощью простого опыта.

**Гигиена зрения. Предупреждение глазных болезней.** У многих людей, развивается близорукость. Если же выполнять несложные правила, то в большинстве случаев можно предотвратить это нарушение зрения. Очень вредно держать книги и тетради на расстоянии ближе 30 см от глаз. Когда мы рассматриваем предметы на близком расстоянии, мышечный аппарат глаза напрягается, меняется кривизна хрусталика, возникает быстрое утомление и ухудшение зрительного восприятия. При постоянном плохом освещении и неправильной посадке вырабатывается привычка рассматривать все вблизи. В результате развивается близорукость. Пребывание на природе, где обеспечен большой кругозор, - прекрасный отдых для глаз. Для нормальной работы глаз важно хорошее освещение. Стол для занятий нужно ставить ближе к окну и так, чтобы свет падал слева. На рабочем столе слева ставится настольная лампа с лампочкой мощностью 60-75 Вт, защищенная абажуром так, чтобы свет не попадал в глаза, а освещал только книгу или тетрадь. Слишком яркое освещение раздражает глаза и приводит к быстрому утомлению. Вредно читать в движущемся транспорте, особенно при плохом освещении. Из-за постоянных толчков книга то удаляется от глаз, то приближается к ним, то отклоняется в сторону. При этом кривизна хрусталика то увеличивается, то уменьшается, а глаза все время поворачиваются, «ловя» ускользающий текст. В результате наступает ухудшение зрения. Когда мы читаем лежа, положение книги в руке по отношению к глазам тоже постоянно меняется, освещенность ее недостаточна. Привычка читать лежа наносит вред зрению.

Глаза следует беречь от травм. Это самая частая причина помутнения роговицы (бельма) и слепоты. Причиной глазных травм у детей является чаще всего шалости, драки. Некоторые ребята бросают палки, камни, стреляют из рогаток. Все это может привести к глазным травмам. В школьных мастерских и на производствах школьники должны строго соблюдать правила техники безопасности (пользоваться защитными очками, экраном и т.д.). Нельзя сдувать опилки, стружки, так как они могут попасть в глаза. Когда в глаза попадает пыль, она их раздражает. Вместе с пылью могут быть занесены болезнетворные микробы. Инфекция может попасть в глаз с грязных рук, нечистого полотенца, носового платка. Это может вызвать различные заболевания глаз, например воспаление слизистой оболочки – конъюнктивит, которое нередко приводит к ухудшению зрения. Поэтому глаза нужно беречь от травм, от попадания инородных предметов, пыли, не тереть их руками, вытирать только совершенно чистым полотенцем или носовым платком.

***Нарушения зрения.*** Одной из важных характеристик зрения является острота зрения. Острота зрения определяет предельную способность глаза различать мелкие детали в поле зрения. Острота зрения зависит от общей освещенности, контраста деталей изображения на определенном фоне и других причин. Наиболее часто встречающиеся нарушения зрения – это близорукость и дальнозоркость. Наличие этих нарушений устанавливает врач при измерении остроты зрения с помощью специальных таблиц. Близорукость бывает врожденной и приобретенной. При врожденной близорукости глазное яблоко имеет удлиненную форму. Поэтому четкое изображение предметов, расположенных далеко от глаз, возникает не на сетчатке, а как бы впереди нее. Приобретенная близорукость развивается из-за увеличения кривизны хрусталика, которое может возникать при неправильном обмене веществ или нарушении гигиены зрения. Близорукие люди видят удаленные предметы расплывчатыми. Очки с двояковогнутыми линзами помогают тому, чтобы отчетливые изображения предметов возникали точно на сетчатке. Дальнозоркость также бывает врожденной и приобретенной. При врожденной дальнозоркости глазное яблоко укороченное. Поэтому четкое изображение предметов, расположенных близко к глазам, возникает как бы позади сетчатки. Приобретенная дальнозоркость возникает вследствие уменьшения выпуклости хрусталика и наиболее характерна для людей пожилого возраста. Дальнозоркие люди видят близкие предметы расплывчатыми, не могут читать текст. Очки с двояковыпуклыми линзами помогают возникновению изображения близкого объекта точно на сетчатке.

Нельзя пользоваться чужими очками или подбирать себе очки без рецепта врача. Это ведет к дальнейшему ухудшению зрения.

**Слуховой анализатор**

Значение слуха. Чувство слуха – одно из главных в жизни человека. Слух и речь вместе составляют важное средство общения между людьми, служат основой взаимоотношений людей в обществе. Потеря слуха может привести к нарушениям в поведении человека. Глухие дети не могут научиться полноценной речи. С помощью слуха человек улавливает звуки, сигнализирующие о том, что происходит во внешнем мире, звуки окружающей нас природы – шорохи леса, пение птиц, звуки моря, а также различные музыкальные произведения. С помощью слуха восприятие мира становится ярче и богаче.

**Ухо и его функция.** Звук, или звуковая волна, - это чередующееся разрежение и сгущение воздуха, распространяющееся во все стороны от источника звука. А источником звука может быть любое колеблющееся тело. Звуковые колебания воспринимаются нашим органом слуха. Орган слуха построен очень сложно и состоит из наружного, среднего, внутреннего уха. Наружное ухо состоит из ушной раковины, слухового прохода.

Ушные раковины многих животных могут двигаться. Это помогает животному улавливать, откуда раздается даже самый тихий звук. Ушные раковины человека также служат для определения направления звука, хотя они и лишены подвижности. Слуховой проход соединяет наружное ухо со следующим отделом – средним ухом. Слуховой проход перегорожен на внутреннем конце туго натянутой барабанной перепонкой. Звуковая волна, ударяя в барабанную перепонку, заставляет ее колебаться, вибрировать. Частота вибрации барабанной перепонки тем больше, чем выше звук. Чем сильнее звук, тем сильнее колеблется перепонка. Но если звук совсем слабый, еле слышимый, то эти колебания очень малы. Минимальная слышимость натренированного уха находится почто на границе тех колебаний, которые создаются беспорядочным движением молекул воздуха. Значит, человеческое ухо – уникальный по чувствительности слуховой прибор. За барабанной перепонкой лежит заполненная воздухом полость среднего уха. Эта полость соединена с носоглоткой узким проходом - слуховой трубой. При глотании происходит обмен воздухом между глоткой и средним ухом. Изменение давления наружного воздуха, например в самолете, вызывает неприятное ощущение – «закладывание ушей». Оно объясняется прогибом барабанной перепонки из-за разницы между атмосферным давлением и давлением в полости среднего уха. При глотании слуховая труба открывается, и давление по обе стороны барабанной перепонки выравнивается. В среднем ухе расположены три маленькие, последовательно связанные между собой косточки: молоточек, наковальня, стремя.

Молоточек, соединенный с барабанной перепонкой, передает ее колебания сначала на наковальню, а затем усиленные колебания передаются на стремя. В пластинке, отделяющей полость среднего уха от полости внутреннего уха, два окна, стянутые тонкими перепонками. Одно окно овальное, в него «стучится» стремя, другое - круглое. За средним ухом начинается внутреннее ухо. Оно расположено в глубине височной кости черепа. Внутреннее ухо представляет собой систему лабиринта и извитых каналов, заполненных жидкостью. В лабиринте находится орган слуха - улитка. Это спирально закрученный костный канал, имеющий у человека два с половиной оборота. Колебания перепонки овального окна передаются жидкости, заполняющей внутреннее ухо. И она, в свою очередь, начинает колебаться с той же частотой. Вибрируя, жидкость раздражает слуховые рецепторы, расположенные в улитке. Канал улитки по всей длине разделен пополам перепончатой перегородкой. Часть этой перегородки состоит из тонкой перепонки - мембраны. На ней находятся воспринимающие клетки - слуховые рецепторы. Колебания жидкости, заполняющей улитку, раздражают отдельные слуховые рецепторы. В них возникают импульсы, которые передаются по слуховому нерву в головной мозг.

***Слуховое восприятие.*** В головном мозге происходит различение силы, высоты и характера звука, его местоположения в пространстве. Мы слышим двумя ушами, и это имеет большое значение для определения направления звука. Если звуковые волны приходят одновременно в оба уха, то мы воспринимаем звук посередине (спереди и сзади). Если звуковые волны чуть раньше придут в одно ухо, чем в другое, то мы воспринимаем звук либо справа, либо слева.

**Органы равновесия, кожно-мышечной чувствительности**

Чувство равновесия. В лабиринте внутреннего уха располагается орган равновесия - вестибулярный аппарат, который постоянно контролирует положение нашего тела в пространстве. С его помощью мы можем выполнять сложные движения. Постоянное поддержание равновесия необходимо для нормальной ходьбы, бега. Для выполнения многих трудовых навыков, для ориентации тела человека в пространстве. Для восприятия любых изменений положения тела существуют специальные вестибулярные рецепторы, которые находятся во внутреннем ухе. Вестибулярный аппарат состоит из двух маленьких мешочков и трех полукружных каналов. Полукружные каналы расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Эти плоскости соответствуют трем измерениям пространства; высоте, длине и ширине. Полукружные каналы заполнены студенистой жидкостью. Внутри каждого канала есть рецепторы – чувствительные волосковые клетки. При любом движении головы или туловища или при вращении жидкости смещается, давит на волоски и возбуждает рецепторы. Информация об изменении положения тела поступает в головной мозг. Мешочки воспринимают начало и конец прямолинейного движения, его ускорение или замедление, а также изменение силы тяжести. В стенках мешочков тоже есть рецепторы – волосковые клетки, на которые постоянно давят крохотные известковые кристаллики. При движении головы или тела эти кристаллики смещаются, и тут же меняется давление на волоски – в мозг по нервным волокнам поступает информация: положение тела изменилось. Повышенная чувствительность и нарушение работы органа равновесия могут быть врожденными, но могут возникать и после различных инфекционных заболеваний. Люди с поврежденным вестибулярным аппаратом плохо переносят полеты на самолетах, плавание на кораблях и даже поездки в наземном транспорте, не могут кататься на качелях, каруселях. Явление укачивания (морская болезнь) сопровождается головокружением, тошнотой, рвотой и даже обмороком. При обнаружении у себя признаков морской болезни следует обращаться к врачу.

**Мышечное чувство.** Для ориентации тела в пространстве очень важны сигналы, непрерывно поступающие в головной мозг от мышц. Эти сигналы возникают потому, что в скелетных мышцах нашего тела находятся специальные мышечные рецепторы, которые возбуждаются при сокращении или растяжении мышц. В обычных условиях мы не ощущаем мускулатуру нашего тела. Но без мышечного чувства человек не может выполнить ни одного координированного движения. В работе пианиста, скрипача, хирурга, шофера, машинистки и людей многих других профессий мышечное чувство выполняет большую роль. Значение мышечного чувства особенно возрастает при ослаблении или потере зрения. В космических полетах у человека отсутствует привычное мышечное чувство. Отсутствие «земной» тяжести скелетных мышц входит в общее ощущение невесомости.

**Кожное чувство.** Кожа – это важнейший приемник информации от окружающего нас мира. Кожа воспринимает прикосновение и давление, тепло и холод и, наконец, боль. Эти же ощущения воспринимает слизистая оболочка тра, носа, языка, глотки и даже внутренних органов. Но ощущение внутренних органов мы не может точно определить по месту (что и где болит), а ощущения на коже может определить с большой точностью. В коже много рецепторов боли, около 100 на 1 кв.см. Боль – это очень важный сигнал тревоги для организма, сигнал мобилизации на борьбу с опасностью. К болевым ощущениям человек привыкнуть не может. А вот к температурным воздействиям человек легко привыкает. Ощущение тепла возникает с помощью одних рецепторов, а холода – других рецепторов. Больше всего таких рецепторов расположено на лице и губах. Важнейшее кожное чувство – это осязание, ощущение прикосновения и давления. Оно создается благодаря специальным рецепторам. Их больше всего на подушечках пальцев, на губах и на кончике языка. Рецепторы представляют собой окончания нервов, завернутые в капсулу или оболочку. Кроме того, у основания волосков нашего тела имеются нервы, которые возбуждаются при ничтожном сгибании волоска. К давлению на коже мы привыкаем довольно быстро. Поэтому мы очень скоро перестаем чувствовать прикосновение одежды к телу. Главным органов осязания у человека является рука. Ощупывая предметы с закрытыми глазами, мы может определить их форму, величину, характер поверхности, температуру. Особенно тонко осязание развито у слепых. Благодаря осязанию слепые овладевают специальным способом чтения. Буквы алфавита выдавливаются на плотной бумаге. Слепой человек кончиками пальцев воспринимает буквы, слова, фразы. В процессе трудовой деятельности осязание играет важную роль. Наибольшей чувствительностью обладают кончики пальцев руки, где кожные рецепторы расположены очень плотно. Сигналы от кожных рецепторов по чувствительным нервам направляются в спинной и головной мозг. В коре головного мозга происходит различение и узнавание ощупываемых предметов.

**Орган обоняния**

Обоняние. Человека постоянно окружает множество различных запахов, которые имеют большое значение в жизни. Они сигнализируют о предстоящих событиях: например, обнаружен запах бытового газа – значит, надо перекрыть газовые краны, ощущается запах несвежей пищи – надо отказаться от нее. В самой верхней части носовой полости расположен орган обоняния. Это скопление обонятельных рецепторов, имеющих булавовидную форму и снабженных ресничками. Именно эти реснички и принимают на себя молекулы пахучих веществ. Затем по нервным волокнам к мозгу направляются импульсы, сигнализирующие о запахе. Обонятельные рецепторы очень чувствительны – достаточно одной десятимиллионной доли грамма пахучего вещества, чтобы его воспринял человек. Самые чувствительные современные приборы не могут состязаться с обонянием человека. Пахучее вещество должно быть летучим, растворимым в воде или в жирах. Только при этих условиях наш орган обоняния может его ощутить и оценить.

**Орган вкуса**

Вкус - ощущение сложное. Оно, как правило, возникает при восприятии пищи одновременно с запахом. Все вещества, которые растворяются в воде, обладают вкусом. Вкусовые рецепторы расположены на поверхности языка – на вкусовых сосочках. Разные участки языка по-разному ощущают вкус: кончик языка более всего чувствителен к сладкому, задняя часть языка – к горькому, боковые края – к кислому, передняя и боковые части языка – к соленому. По нервным волокнам сигналы поступают в определенные отделы головного мозга. При обычном восприятии пищи работают все вкусовые рецепторы языка. Из четырех простых вкусов: кислого, сладкого, горького и соленого – мозг создает сложный вкусовой образ, который возникает, когда мы едим мороженое, лимон, арбуз, клубнику и другое. Обоняние обязательно участвует в восприятии пищи. Вспомните, насколько меняется вкус пищи, когда у нас исчезает обоняние во время сильного насморка. В создании вкусового образа пищи обязательно участвует также и осязание. Ведь мы одновременно оцениваем пищу не только по ее химическим свойствам, но и по механическим и температурным признакам. Например, вкус мороженого возникает у нас при одновременном появлении всех этих ощущений. Значит, обонятельный и вкусовой анализаторы работают в тесном взаимодействии с кожным.

**ЛЕКЦИЯ 5. /2 часа/**

**ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА.**

Опорно-двигательную систему называют костно-мышечной, поскольку скелет и мышцы работают согласовано. Они определяют форму тела, обеспечивают опорную, защитную и двигательную функции.

**Опорная функция** проявляется в том, что кости скелета и мышцы образуют прочный каркас, определяющий положение внутренних органов и не дающий им возможности смещаться.

Защищают органы от травм. Так, спинной и головной мозг находятся в костном "футляре": головной мозг защищен черепом, спинной - позвоночником. Грудная клетка закрывает сердце и легкие, дыхательные пути, пищевод и крупные кровеносные сосуды. Органы брюшной полости сзади защищены позвоночником, снизу - тазовыми костями, спереди - мышцами брюшного пресса.

**Двигательная функция** возможна только при условии взаимодействия мышц и костей скелета, так как мышцы приводят в движение костные рычаги. Большинство костей скелета соединено подвижно с помощью суставов. Мышца прикрепляется одним концом к одной кости, образующей сустав, другим концом - к другой кости. При сокращении мышца приводит кости в движение. Благодаря мышцам противоположного действия кости могут не только совершать те или иные движения, но и фиксироваться относительно друг друга. Кости и мышцы принимают участие в обмене веществ, в частности в обмене фосфора и кальция.

**Химический состав костей.** Если сжечь кость, она почернеет от углерода, оставшегося от сгорания органических веществ. Если выгорит и углерод, получится белый остаток, чрезвычайно твердый, но хрупкий. Это минеральное вещество кости. Чтобы определить свойства органических веществ кости, надо удалить минеральные вещества с помощью соляной кислоты. Кость при этом сохранит свою форму. Но свойства кости резко изменятся. Она станет настолько гибкой, что ее можно будет завязать узлом. Гибкость кости зависит от наличия органических веществ, твердость - от неорганических. Сочетание органических и минеральных веществ придает костям и прочность, и упругость. Наиболее прочны кости от 20 до 40 лет. У детей в костях относительно велика доля органических веществ. Поэтому детские кости редко ломаются, но легко деформируются под влиянием неправильной позы или неравномерной нагрузки. У пожилых людей в костях увеличивается доля минеральных веществ. Поэтому их кости становятся более ломкими.

**Строение костей.** Макроскопическое строение кости. Кости покрыты плотной соединительной тканью - надкостницей, которая примыкает к компактному веществу кости, которое переходит в губчатое. Последнее состоит из костных перемычек и балок, которые отбразуют многочисленные ячейки. В них находится красный костный мозг. Его клетки выполняют кроветворную функцию - формируют клетки крови. Внутри длинных костей имеется костномозговая полость. Она заполнена желтым костным мозгом. Он состоит из клеток жировой и кроветворной соединительной ткани и играет роль резерва на случай, когда красный костный мозг не справляется с работой.

**Микроскопическое строение кости.** Компактное вещество кости состоит из микроскопических ячеек и канальцев, по которым из надкостницы в кость входят многичисленные кровеносные сосуды и нервы. Стенки костных канальцев выложены рядами радиально расположенных костных пластинок. Это неклеточное вещество кости. Наличие неклеточного вещества характерно для любой соединительной ткани. Костные клетки, образующие эти пластинки, располагаются по наружному периметру этих колец.

**Типы костей.** По типу строения различают трубчатые, губчатые, плоские кости. Трубчатые кости имеют вид цилиндра с утолщенными краевыми концами. Они служат длинными прочными рычагами, за счет которых человек может передвигаться в пространстве или поднимать тяжести. К трубчатым костям относятся кости плеча, предплечья, бедра и голени. Трубчатые кости покрыты надкостницей, за исключением суставных поверхностей. За надкостницей следует слой компактного плотного вещества. На конечных участках кости компактное вещество переходит в губчатое, которое заполняет концы костей. В средней части кости губчатого вещества нет, там находится костномозговая полость, заполненная желтым костным мозгом. Красный костный мозг сохраняется в губчатом веществе концевых участков кости. В толщину трубчатые кости растут за счет надкостницы. Однако масса кости увеличивается незначительно, потому что стенки костномозговой полости содержит клетки, растворяющие кость. Благодаря сложной и согласованной работе тех и других клеток достигается оптимальная прочность кости при наименьших массе и затрате материала. Рост в длину трубчатых костей происходит за счет зон роста и завершается к 20-25 годам. Зона роста находится недалеко от концевых участков костей. Они состоят из хрящевой ткани, которая по мере роста кости замещается костной тканью.

**Губчатые кости** имеют на поверхности довольно тонкое компактное вещество, под которым находится губчатое вещество, заполненное красным костном мозгом. К губчатым костям относятся кости тел позвонков, грудины, мелкие кости кисти и стопы. В основном губчатые кости выполняют опорную функцию.

**Плоские кости** выполняют в основном защитную функцию. Они состоят из двух параллельных пластинок компактного вещества, между которыми крест-накрест располагается, как балки, губчатое вещество. К плоским костям относятся кости, образующие свод черепа.

**Осевой скелет.** Функция скелета. Скелетом называют совокупность костей, хрящей и укрепляющих их связок. Они определяют форму тела, служат опорой мягким частям, защищают внутренние органы от механических повреждений. В скелете человека различают осевой скелет и добавочный скелет. Осевой скелет объединяет череп и скелет туловища. Добавочный скелет состоит из костей поясов конечностей и скелета свободных конечностей.

**Череп** определяет форму головы, защищает головной мозг, органы слуха, обоняния, зрения, служит местом прикрепления мышц, участвующих в мимике. В черепе различают мозговой и лицевой отделы. Верхняя часть мозгового отдела одразована непарными лобными и затылочными костями и парными теменными и височными костями. Они образуют свод черепа. В основании мозгового отдела черепа находятся клиновидная кость и пирамидные отростки височных костей, в которых расположены рецепторы слуха и органы равновесия. В мозговой части черепа находится головной мозг. К лицевому отделу черепа относятся верхняя и нижняя челюсти, скуловые, носовые и решетчатые кости. Форму носовых полостей определяет решетчатая кость. В ней находится орган обоняния. Кости мозгового и лицевого черепа неподвижно соединены между собой, за исключением нижней челюсти. Она может двигаться не только вверх и вниз, но и влево-вправо, вперед-назад. Это позволяет пережевывать пищу и членораздельно говорить. Нижняя челюсть снабжена подбородочным выступом, к которому прикрепляются мышцы, участвующие в речи.

**Скелет туловища.** Основу скелета туловища составляет позвоночник. Он образован отдельными позвонками. Каждый позвонок имеет тело, дугу и отростки. Тело и дуга позвонка образуют кольцо. Позвонки расположены один под другим так, что их кольца образуют позвоночный канал. В нем находится спинной мозг. Между телами позвонков лежат межпозвоночные хрящевые диски. Они придают позвоночному столбу подвижность, упругость и смягчают сотрясения при беге, ходьбе, прыжках. Позвоночник человека имеет четыре изгиба: шейный, грубной, поясничный, крестцовый. Благодаря S-образной изогнутости позвоночник способен пружинить и выполнять роль рессоры, уменьшая толчки при движении. Это тоже приспособление к прямохождению. В позвоночнике различают отделы:

***Шейный.*** Содержит семь позвонков. С первым шейным позвонком череп сочленяется при помощи двух мыщелков, при помощи которых можно поднимать и опускать голову. Первый позвонок не имеет тела: оно приросло к телу второго шейного позвонка и образовало зуб: ось, вокруг которой в горизонтальной плоскости вращается первый шейный позвонок вместе с головой, когда жестом мы показываем отрицание. От спинногомозга зуб отделяет связка из соединительной ткани. Особенно непрочна она у грудных детей, поэтому их головку необходимо поддерживать, что небыло травмы.

***Грудной*** отдел состоит из 12 позвонков, к ним прикрепляются ребра. Из них 10 пар ребер с помощью хрящей прикрепляются другими концами к грудине. Две нижние пары ребер оканчиваются свободно. Грудной отдел позвоночника, ребра и грудина образуют грудную клетку.

***Поясничный*** отдел содержит 5 позвонков, они массивные, так как им приходится выдерживать основную тяжесть тела.

***Крестцовый отдел*** состоит из 5 сросшихся позвонков, поэтому является неподвижной частью позвоночника.

***Копчиковый*** отдел состоит из 4-5 сросшихся маленьких позвонков.

**Добавочный скелет.** Скелет поясов и свободных конечностей

К добавочному скелету относятся верхние и нижние конечности и их пояса. Скелет верхних конечностей состоит из скелета плечевого пояса и скелета свободной конечности. Он способен к выполнению разнообразных трудовых движений и отличается большой подвижностью. Плечевой пояс включает лопатки и две ключицы. Каждая из них одним концом сочленяется с грудиной, другим - с лопаткой и плечевой костью руки. Лопатки же лежат свободно среди спинных мышц и при необходимости участвуют вместе с ключицами в движении руки. Так, подъем руки над головой возможет с участием плечевого пояса: движение происходит в грудинно-ключичном суставе.

Скелет руки состоит из плечевой кости, двух костей предплечья - локтевой и лучевой, а также костей кисти. В кисти три части: запястье, пястье и фаланги пальцев. Большой палец противопоставлен четырем другим пальцам.

Скелет нижних конечностей имеет ряд особенностей, связанных с прямохождением. Он отличается большой прочностью, которая достигается за счет некоторого ограничения подвижности. Пояс нижних конечностей представлен тазовыми костями. Это плоские кости, тесно сочлененные с крестцом, они образуют практически неподвижное сочленение. Тазовые кости вместе с мощными мышцами образуют дно брюшной полости, на которое опираются все внутренние органы. Скелет ноги начинается бедренными костями, которые под углом прикрепляются к тазовым костям, образуя прочную арку, способную выдерживать большие нагрузки. Суставная головка бедренных костец круглая, движения возможны в любую сторону, но они ограничены связками. В голени, как и в предплечье, две кости: большеберцовая и малоберцовая. Большеберцовая кость сочленяется и со стопой и с бедром. Это значительно увеличивает прочность, но снижает подвижность. Малоберцовая кость находится снаружи, со стороны мизинца, и несет меньшую нагрузку. Стопа состоит аналогично кисти из трех частей: Предплюсны, плюсны и фаланг пальцев. В предплюсне наиболее массивны таранная и пяточная кости. Подошва ноги имеет продольные и поперечные своды. Благодаря этому она пружинит при ходьбе и беге, смягчает толчки при движениях.

**Соединение костей.** Неподвижные соединения костей. Наблюдается в черепе, где выступы и шипы одной кости входят в пазы другой. Образуется своеобразный шов, дающий очень прочное неподвижное соединение.

***Полуподвижные соединения костей.*** Некоторые кости соединяются между собой посредством эластичного хряща.Таким образом соединены тела позвонков. Ребра соединяются с грудиной также посредством хряща. Эти соединения обеспечивают относительную подвижность и потому называются полуподвижными. Хрящ эластичен, и кости могут смещаться относительно друг друга.

***Подвижное соединение - суставы.*** Здесь кости полностью обособлены друг от друга и сохраняют высокую подвижность. Они лишь примыкают одна к другой. Такие соединения костей называют прерывистыми соединениями или суставами. Подвижность сустава обеспечивается формой суставных поверхностей сочленяющихся костей, суставным хрящом и суставной жидкостью, а прочность сустава - суставной сумкой, связками и более низким давлением внутри сустава по сравнению с давлением наружного воздуха. Особенность суставов состоит в том, что они не только обеспечивают подвижность костей, но и в любой момент могут зафиксировать кости в нужном положении, лишить их подвижности.

**Строение мышц.** Микроскопическое строение скелетных мышц. Скелетные мышцы состоят из пучков поперечнополосатых мышечных волокон. Они содержат сократительные нити, состоящие из двух разных белков, и потому кажутся поперечно исчерченными. Каждый мышечный пучок покрывает соединительнотканная пленка, а всю мышцу в целом, состоящую из множества пучков, общая оболочка - фасция. Она состоит также из соединительной ткани. Благодаря четко очерченным пучкам сила тяги прикладывается к строго определенным частям кости.

***Макроскопическое строение мышц.*** В строении многих мышц различают брюшко и сухожилия. Брюшко состоит из множества пучков поперечнополосатых мышечных волокон, покрытых соединительнотканными оболочками. Сухожилия, с помощью которых мышца прикрепляется к костям, состоят из плотной соединительной ткани. Они тесно срастаются с надкостницей и при напряжении мышцы стимулируют отделение костного вещества. Вот почему у людей физического труда и спортсменов шероховатость и бугристость на костях в местах прикрепления мышц выражены сильнее. То сухожилие, которое прикрепляется к костям, остающимися при движении малоподвижными, называют головками мышцы, а то, что прикрепляется к подвижным костям, - хвостом. Скелетные мышцы хорошо снабжаются кровеносными и лимфатическими сосудами. К ним подходят нервы, которые регулируют их работу. Движения в суставах. Мышца может подтягивать, но не может отталкивать кости, поэтому противоположные движения выполняют разные мышцы: одни сгибают, другие разгибают, одни приводят руку к туловищу, другие отводят, одни вращают кость по часовой стрелке, другие - против. Мышцы противоположного действия называют антагонистами, мышцы, действующие в одном направлении, - синергистами. Бывает, что одни и те же группы мышц в одном движении участвуют как антагонисты, а в другом - как синергисты.

**Работа скелетных мышц.** Двигательная единица. Мышечное волокно сокращается только тогда, когда получает нервные сигналы от исполнительного (моторного) нейрона из центральной нервной системы. Один моторный нейрон и связанные с ним мышечные волокна называются двигательной единицей. Если в действие включается небольшое количество двигательных единиц, сокращение слабое, если количество двигательных единиц увеличено, сокращение мышц становится более сильным. При длительном сокращении они работают поочередно сменяя друг друга: сначала одна группа, потом другая, затем третья и так далее.

Изменение мышцы при тренировках. В начале тренировок успех нарастает довольно быстро за счет увеличения числа двигательных единиц, включающихся в действие одномоментно. Затем результаты нарастают медленнее, потому что начинают перестраиваться сами мышечные волокна. В них увеличивается число сократительных нитей и митохондрий, при этом число самих волокон и их ядер не меняется. Это явление называют тренировочным эффектом. Он возможен при напряжении, близком к максимальному, достаточном отдыхе и рациональном питании.

Энергетика мышечного сокращения. Нервная система лишь дает импульс для начала и прекращения работы данной мышечной группы волокон. Энергия, за счет которой сокращается мышечное волокно, выделяется в результате биологического окисления органического вещества, содержащегося в самом волокне. Основным энергетическим веществом для работы мышц является глюкоза, но при интенсивной нагрузке окисляются и вещества, содержащиеся в клеточных мембранах. Но, при этом в клетке образуется много веществ, способных компенсировать потери. Поэтому после работы во время отдыха восстанавливается много больше того, что было израсходовано. Возникает тренировочный эффект, при котором синтез обгоняет распад. Но это происходит в том случае, если физическое напряжение близко к предельному, а отдых и рациональное питание достаточны. Изнуряющий труд без необходимого отдыха и питания к успеху не приводит, так же как и бездействие.

Недостаток подвижности - гиподинамия. Малая подвижность снижает активность биологического окисления, перестает в достаточном количестве вырабатываться вещества, богатые энергией, за счет которых образуются клеточные структуры: митохондрии, сократительные нити, мембраны клеток. Мышцы становятся дряблыми, теряют былую силу. Из костей уходят соли кальция. Они поступают в кровь, связываются так с органическим веществом холестерином и образуют наросты на внутренних стенках сосудов, нарушающие кровообращение. Это называется атеросклерозом. Человек становится слабым и вялым.

***Регуляция работы мышц-антагонистов.*** Если к двуглавой мышце приходят из нервного центра возбуждающие сигналы и она сокращается, то трехглавая мышца расслабляется - не мешает действию двуглавой мышцы. Если сокращается трехглавая мышца, то расслабляется двуглавая и не мешает разгибать руку. Такая координация движений происходит не в самих мышцам, а в нервных центрах, управляющих мышцами. Если нужно зафиксировать руку, тогда возбуждаются нервные центры всех мышц, участвующих в движении костей данного сустава.Двуглавая и трехглавая мышцы сократятся одновременно. Кости станут неподвижными относительно друг друга. Бывшие мышцы-антагонисты станут работать как синергисты.

***Динамическая и статическая работа.*** В разных жизненных ситуациях одни и те же мышцы человека могут совершать разную работу. Работа, связанная с перемещением тела или груза, называется динамической. Работа, связанная с удержанием определенной позы или груза, называется статической. Наиболее утомительна статическая работа, требующая сохранения однообразной позы или длительного удержания груза.

**Осанка. Предупреждение плоскостопия.** Осанка - это привычное положение тела при стоянии, сидении и ходьбе. Она зависит от формы позвоночного столба, положения головы, плечевого пояса и грудной клетки. При правильной осанке - спина прямая, голова слегка откинута назад, плечи расправлены, живот втянут. Это способствует нормальному функционированию внутренних органов и органов движения. Неправильное положение костей приводит к смещению или сдавливанию внутренних органов, что нарушает их кровоснабжение и затрудняет работу. Привычка горбиться, сутулиться, неправильно сидеть за столом может привести к неравномерному распределению нагрузок на отдельные позвонки. В этом случае с возрастом межпозвоночные хрящевые диски истончаются, деформируются и смещаются, защемляя нерв. Развивается болезнь - остеохондроз: человеку трудно ходить и нагибаться, по ночам его мучают боли, и он не может уснуть. Болезнь может начаться и в молодом возрасте (до 30 лет). Различают три степени нарушения осанки. При первой степени отклоняется от нормы слабо выражены и исчезают, если человек старается держаться прямо и контролирует себя. При второй степени отклонения от нормы устойчивы, но, как правило, связаны лишь с нарушениями мышечного аппарата, а потому поддаются исправлению при занятиях лечебной физкультурой и корригирующей гимнастикой. Искривления третьей степени затрагиваются скелет, поэтому лечению они поддаются с трудом. Как же предупредить искривление позвоночника? Прежде всего надо правильно сидеть за столом. Если стол слишком низок, приходится наклоняться над ним, а если высок, человек изгибает туловище так, чтобы пишущая рука была на его поверхности. Первое ведет к сутулости, второе - к боковым искривлениям туловища. К нарущению осанки может привести и нессиметричная нагрузка мышц: например, носить тяжетси только в правой руке, при физической зарядке наклоняться в одну сторону больше, чем в другую.

***Предупреждение и лечение плоскостопия.*** Плоскостопием называют болезненные изменения стопы, при которых уплощается ее своды. Причиной плоскостопия могут стать неправильно подобранная обувь, длительное хождение или стояние, избыточная масса тела. При плоскостопии нарушается мышечный и связочный аппараты стопы. Она расплющивается, отекает. Возникают боли в стопе, голени, бедре и даже в пояснице. При значительно выраженном плоскостопии применяют специальные стельки - супинаторы. Они поддерживают стопу в нужном положении. Это не только улучшает положение костей стопы, но и костей голеностопного, коленного и тазобедренного суставов.

**Помощь при ушибах, переломах костей и вывихах суставов.** Ушибы. Цель доврачебной помощи при травме - обеспечить щадящую транспортировку больного в травмпунк, уменьшить боль, исключить инфекцию. Серьезную травму лечить будет врач. Повреждение тканей и органов без нарушения целостности кожи называют ушибами. В зависимости от силы удара различают ушибы легкие, средние и тяжелые. При легких ушибах возникают небольшие кровоизлияния с образованием синяков. При средних бывают более значительные кровоизлияния с образованием кровоподтека. При сильных ушибах могут быть опасные для жизни внутренние кровотечения. При ушибе могут пострадать не только поверхностные ткани, но и внутренние органы - печень, почки и другие органы. Особенно опасно сотрясение головного мозга. Даже кратковременная потеря сознания при падении или рвота после него требует немедленного обращения к врачу. Ходьба такому больному противопоказана, его лучше доставить в вравмпункт на носилках. Меры первой помощи при ушибе направлены прежде всего на уменьшение боли и внутреннего кровотечения. С этой целью применяют холод. Пузырь с холодной водой или льдом не рекомендуют прикладывать прямо к телу: его надо обернуть материей.

***Переломы.*** Полное или частичное нарушение целостности кости называют переломом. Если кожные покровы и мышцы при этом не нарушены, переломы относят к закрытым, а если нарушены - к открытым. Отличить перелом от ушиба бывает достаточно сложно. Признаки, указывающие на наличие перелома, следующие: острая боль при попытках изменить положение поврежденной части тела; появление подвижности в тех местах, где ее не должно быть.

При открытых переломах вначале надо остановить кровотечение и обработать рану, наложить повязку. Нельзя пытаться придавать костям их естественное положение, так как отломанные концы костей могут повредить мягкие ткани, разорвать кровеносные сосуды, повредить нерв. Пострадавшей части тела надо придать неподвижность, то есть зафиксировать её. Если повреждена рука или нога, на нее накладывают шину. Для этого используют либо специальные медицинские шины, либо подручные средства - дощечки, картон. Шина должна захватывать не менее двух соседних суставов. Шину накладывают со стороны нетравмированных участков тканей. Под шиной должна быть мягкая ткань - вата или одежда. Накладывать шину на голое тело нельзя. Прибинтовывается шина не очень плотно: она не должна давить на поврежденную поверхность. При переломе костей плеча, предплечья и кисти целесообразно руку согнуть в локте и помимо шины зафиксировать руку косынкой. Можно концы косынки обвязать вокруг шеи и положить в нее руку с шиной. Если нет косынки, можно полу пиджака со стороны пораженной руки прикрепить булавкой к лацкану пиджака и в образовавшуюся складку положитьруку. При переломе бедра или костей голени накладывают шину вдоль вытянутой ноги. В крайнем случае можно прибинтовать больную ногу к здоровой. При переломе костей грудной клетки (ребер, грудины) шину накладывать нельзя. Пострадавшему предлагают задержать дыхание на фазе выдоха и наложить тугую повязку. После этого ему разрешают дышать, но неглубоко и доставляют в травмпункт. При травмах позвоночника пострадавшего кладут на ровный настил лицом вниз. Сажать, а тем более перевозить или переносить пострадавшего в сидячем положении нельзя. При травмах черепа пострадавшего укладывают на спину. Голову фиксируют валиком из одежды или одеяла. Валик укладывают в виде подковы, чтобы голова была неподвижной. Лицо пострадавшего должно быть повернуто в сторону, на случай рвоты. Класть голову на подушку нельзя.

**Растяжение связок.** Если в результате неосторожного движения подвернулась стопа, вывернулись пальцы рук, при падении пострадала кисть в лучезапястном суставе, можно предположить растяжение связок. Вначале боль небольшая, но затем она нарастает, вокруг сустава образуется синяк. При оказании первой помощи накладывают тугую фиксирующую повязку и к пораженному месту прикладывают холод. Если подвернулась нога, стопу ставят перпендикулярно к голени и в этом положении накладывают фиксирующую повязку. Бинтуют восьмеркой, то есть после очередного хода бинт переворачивают на другую сторону и накладывают его попеременно то на стопу, то на голень. Стопа должна быть фиксирована перпендикулярно голени.

**Вывихи суставов.** Вывихом называют стойкое смещение суставных костей, при котором головка одной кости выходит из суставной ямки другой. Если выход головки неполный, то такая травма называется подвывихом. При вывихе наблюдаются отечность и отсутствие движений в суставе из-за боли. Вправлять кости, вышедшие из сустава, самому нельзя. Во-первых, может наступить болевой шок с потерей сознания. Во-вторых, можно повредить связки и суставную сумку.

**ЛЕКЦИЯ 6. /2 часа/**

**СИСТЕМЫ ОРГАНОВ ЧЕЛОВЕКА**

**Система кровообращения.**

    Значение кровообращения. Кровь может выполнять жизненно необходимые функции, только находясь в непрерывном движении. Движение крови в организме, ее циркуляция составляет сущность кровообращения. К системе кровообращения относятся сердце, выполняющее роль насоса, и сосуды, по которым циркулирует кровь. Кровь, выбрасываемая сердцем, по артериям, их разветвлениям (артериолам) и капиллярам поступает к тканям и органам, затем по мелким венам (венулам) и крупным венам возвращается к сердцу. Таким образом, благодаря кровообращению ко всем органам и тканям поступают кислород, питательные вещества, соли, гормоны, вода и выводятся из организма продукты обмена. Из-за малой теплопроводности тканей передача тепла от органов человеческого тела (печень, мышцы и др.) к коже и в окружающую среду осуществляется главным образом за счет кровообращения. Деятельность всех органов и организма в целом тесно связана с функцией органов кровообращения.  
    Общая схема кровообращения. Сосудистая система состоит из двух кругов кровообращения — большого и малого.

*Большой круг кровообращения*начинается от левого желудочка сердца, откуда кровь поступает в аорту. Из аорты путь артериальной крови продолжается по артериям, которые по мере удаления от сердца ветвятся и самые мелкие из них распадаются на капилляры, которые густой сетью пронизывают весь организм. Через тонкие стенки капилляров кровь отдает питательные вещества и кислород в тканевую жидкость, а продукты жизнедеятельности клеток из тканевой жидкости поступают в кровь. Из капилляров кровь поступает в мелкие вены, которые, сливаясь, образуют более крупные вены и впадают в верхнюю и нижнюю полые вены. Верхняя и нижняя полые вены приносят венозную кровь в правое предсердие, где заканчивается большой круг кровообращения. *Малый круг кровообращения*начинается от правого желудочка сердца легочной артерией. Венозная кровь по легочной артерии приносится к капиллярам легких. В легких происходит обмен газов между венозной кровью капилляров и воздухом в альвеолах легких. От легких по четырем легочным венам уже артериальная кровь возвращается в левое предсердие. В левом предсердии заканчивается малый круг кровообращения. Из левого предсердия кровь попадает в левый желудочек, откуда начинается большой круг кровообращения.  
    С системой кровообращения тесно связана *лимфатическая система.*Она служит для оттока жидкости из тканей, в отличие от кровеносной системы, создающей как приток, так и отток жидкости. Лимфатическая система начинается с сети замкнутых капилляров, которые переходят в лимфатические сосуды, впадающие в левый и правый лимфатические протоки, а оттуда в крупные вены. На пути к венам лимфа, протекающая из разных органов и тканей, проходит через *лимфатические узлы,*выполняющие роль биологических фильтров, защищающих организм от инородных тел и инфекций. Образование лимфы связано с переходом ряда растворенных в плазме крови веществ из капилляров в ткани и из тканей в лимфатические капилляры. За сутки в организме человека образуется 2—4 л лимфы. При нормальном функционировании организма существует равновесие между скоростью лимфообразования и скоростью оттока лимфы, которая через вены вновь возвращается в кровеносное русло. Лимфатические сосуды пронизывают почти все органы и ткани, особенно много их в печени и тонком кишечнике. По структуре лимфатические сосуды похожи на вены, так же каквены, они снабжены клапанами, создающими условия для перемещения лимфы только в одном направлении.  
    Ток лимфы через сосуды осуществляется благодаря сокращению стенок сосудов и сокращению мышц. Передвижению лимфы способствует также отрицательное давление в грудной полости, в особенности во время вдоха. При этом грудной лимфатический проток, лежащий на пути к венам, расширяется, что облегчает поступление лимфы в кровеносное русло. Поверхность лимфатических капилляров у детей относительно больше, чем у взрослых.

Строение сердца и его возрастные особенности. Сердце представляет собой полый мышечный орган, расположенный слева в грудной клетке. Масса его 220—300 г у мужчин и 180—220 у женщин. Размер сердца и его масса изменяются с возрастом. Сердце у детей относительно больше, чем у взрослых. Его масса составляет примерно 0,63—0,80% массы тела, а у взрослого человека — 0,48—0,52%. Наиболее интенсивно растет сердце на первом году жизни: к 8 месяцам масса сердца увеличивается вдвое, к 3 годам утраивается, к 5 годам увеличивается в 4 раза, а в 16 лет — в 11 раз. Масса сердца у мальчиков в первые годы жизни больше, чем у девочек. В 12—13 лет наступает период усиленного роста сердца у девочек и его масса становится больше, чем у мальчиков. К 16 годам сердце девочек вновь начинает отставать в массе от сердца мальчиков.  
Сердце разделено на четыре камеры (два предсердия и два желудочка). Левая и правая половины разделены сплошной перегородкой, каждая из этих половин включает одно предсердие и один желудочек, имеет перегородку с отверстием. Через эти отверстия, снабженные клапанами, кровь из предсердий поступает в желудочки (рис. 38). Клапаны образованы смыкающимися створками и потому называются *створчатыми клапанами.*В левой части сердца клапан двустворчатый, в правой — трехстворчатый. Клапаны сердца обеспечивают движение крови только в одном направлении: из предсердий в желудочки, а из желудочков в артерии.

   На границе между левым желудочком и выходящей из него аортой и между правым желудочком и легочной артерией имеются *полулунные клапаны.*К моменту рождения ребенка его сердце уже имеет четырехкамерную структуру, однако между двумя предсердиями еще имеется отверстие, характерное для кровообращения плода, которое зарастает в первые месяцы жизни. Рост предсердий в течение первого года жизни опережает рост желудочков, затем они растут почти одинаково, и только после 10 лет рост желудочков начинает обгонять рост предсердий. Свойства сердечной мышцы. Основную массу стенки сердца составляет мощная мышца — *миокард,*состоящий из особого рода поперечнополосатой мышечной ткани. Толщина миокарда разная в различных отделах сердца. Наиболее тонок он в предсердиях (2—3 мм), левый желудочек имеет самую мощную мышечную стенку, она в 2,5 раза толще, чем в правом желудочке. Основная   масса   сердечной   мышцы   представлена   типичным для сердца волокнами, которые обеспечивают сокращение отделов сердца. Их основная функция — сократимость. Это рабочая мускулатура сердца. Кроме того, в сердечной мышце имеются *атипические*волокна. С деятельностью атипических волокон связано возникновение возбуждения в сердце и проведение его от предсердий к желудочкам.

Эти волокна образуют *проводящую систему*сердца. Проводящая  система  состоит из синусно-предсердного узла,  предсердно-желудочного  узла,  предсердие желудочкового   пучка   и  его  разветвлений.   Синусно-предсердный   узел   расположен   в правом предсердии, является водителем сердечного ритма, здесь зарождаются автоматические импульсы возбуждения, определяющие  сокращение  сердца.  Предсердно-желудочковый  узел  расположен между правым предсердием и желудочками. В этой области возбуждение из предсердий распространяется на желудочки. В  нормальных  условиях  предсердно-желудочковый  узел  возбуждается импульсами, поступающими из синусно-предсердного узла, однако он способен и к автоматическому возбуждению и в некоторых патологических случаях провоцирует возбуждение в желудочках  и  их  сокращение,  не следующее  в  том  ритме,  который создается синусно-предсердным узлом. Возникает так называемая экстрасистола.   Из   предсердно-желудочкового   узла   возбуждение передаемся" по   предсердно-желудочковому  пучку   (пучок   Гисса), который, проходя по межжелудочковой перегородке, разветвляется на левую и правую ножки. Ножки переходят в сеть проводящих миоцитов  (атипичных мышечных волокон), которые охватывают рабочий миокард и передают ему возбуждение.

Сердечный цикл. Сердце сокращается ритмично: сокращения отделов сердца чередуются с их расслаблением. Сокращение отделов сердца называют *систолой,*а расслабление — *диастолой.*Период, охватывающий одно сокращение и расслабление сердца, называют *сердечным циклом.*В состоянии относительного покоя сердечный цикл продолжается около 0,8 с. Каждый сердечный цикл состоит из трех фаз: первая — сокращение предсердий — систола предсердий (длится 0,1 с), вторая-систола желудочков (длится 0,3 с), третья — общая пауза (0,4 с). Когда сердце сокращается, кровь нагнетается в сосудистую систему. Основной силы сокращение происходит в период систолы желудочков, в фазу изгнания крови из левого желудочка в аорту.  
     Частота сердечных сокращений, систолический и минутный объем. Частота сердечных сокращений обычно измеряется по пульсу, поскольку каждый выброс крови в сосуды приводит к изменению их кровенаполнения, растяжению сосудистой стенки, что ощущается в виде толчка. В норме у взрослого человека частота сердечных сокращений — 75 раз в 1 мин. У новорожденного она значительно выше — 140 в 1 мин. Интенсивно снижаясь в течение первых лет жизни, она составляет к 8—10 годам 90—85 ударов в 1 мин, а к 15 годам приближается к величине взрослого. При сокращении сердца у взрослого человека, находящегося в состоянии покоя, каждый желудочек выталкивает в артерии 60—80 см3крови. Количество крови, выбрасываемое желудочком за одно сокращение, называют *ударным,*или*систолическим объемом.*Левый и правый желудочки выталкивают одинаковое количество крови. Количество крови, выбрасываемое в аорту сердцем новорожденного при одном сокращении, всего 2,5 см3. К первому году оно увеличивается в 4 раза, к 7 годам — в 9 раз, а к 12 годам — в 16,4 раза.

**Под внутренней средой организма** подразумевают совокупность жидких сред, обеспечивающих взаимосвязь различных частей организма, его органов, тканей и отдельных клеток. К внутренней среде организма относят кровь, межклеточную (тканевую) жидкость, лимфу. В организме сохраняется относительное постоянство внутренней среды, что называется гомеостазом. При изменении концентрации какого-либо вещества, происходит, путем нервно-гуморальной регуляции, восстановление постоянства внутренней среды. Например, при потере большого количества жидкости путем потоотделения, срабатывают рецепторы кровеносных сосудов и мозга, отвечающие за сохранение постоянства осмотического давления плазмы. Возникает чувство жажды, выделяется повышенное количество антидиуретического гормона, почки уменьшают выделение воды с мочой.

**Кровь. Общая характеристика и классификация крови**

Кровь является жидкой соединительной тканью. Кровь состоит из форменных элементов и большого количества межклеточного вещества, называемого плазмой. Форменные элементы составляют 36-40%, а плазма — 60-64% объема крови. В организме человека массой 70 кг содержится в среднем 5,5 — 6 л крови. Кровь выполняет четко выраженную защитную и трофическую функцию: переносит питательные вещества, доставляет тканям кислород и удаляет углекислый газ, осуществляет выработку антител и путем переноса гормонов регулирует деятельность различных систем организма. Несмотря на то, что кровь циркулирует в кровеносных сосудах и отделена от других тканей сосудистой стенкой, форменные элементы, а также плазма могут переходить в соединительную ткань, окружающую кровеносные сосуды. Эта подвижная система обеспечивает постоянство состава внутренней среды организма. Форменные элементы крови подразделяются на белые кровяные тельца (клетки), или лейкоциты, красные кровяные тельца (клетки), или эритроциты, и кровяные пластинки — тромбоциты (trombos — комочек, сгусток).

**Эритроциты.** Свое название эти клетки получили в связи с наличием в цитоплазме дыхательного пигмента гемоглобина, который имеет желто-зеленую окраску, и лишь совокупность многих клеток обусловливает характерный красный цвет крови. В цитоплазме эритроцита сосредоточено примерно 33% гемоглобина от массы клетки. Гемоглобин способен быстро соединяться с кислородом и отдавать его тканям, а также удалять из тканей углекислый газ. Эритроциты представляют собой высокоспециализированные клетки, в связи с чем они утратили митохондрии, клеточный центр, эндоплазматическую сеть, а у млекопитающих даже ядро. В 1 куб мм> крови содержится 4-4,5 млн. эритроцитов у женщин и 4,5-5 млн. — у мужчин. Форма эритроцитов млекопитающих — двояковогнутый диск, диаметр их составляет около 8 мкм, поверхность 125 кв.мкм, а объем 90 куб.мкм. Эритроциты прочих позвоночных имеют овальную форму. При прохождении через мельчайшие кровеносные сосуды — капилляры — форма эритроцитов изменяется вследствие эластичности клеток. Эритроциты могут контактировать своими поверхностями и образовывать скопления, похожие на монетные столбики. Плотность эритроцитов больше плотности лейкоцитов и плазмы крови. Отсутствие ядра в зрелых эритроцитах млекопитающих, а также органоидов, синтезирующих белок, приводит к ранней гибели эритроцитов; они существуют около 120 суток.

**Лейкоциты и тромбоциты.** Лейкоциты, в отличие от эритроцитов имеют ядро. Все лейкоциты шаровидной формы. В 1 куб.мм крови человека содержится 4000-8000 лейкоцитов. На протяжении суток количество лейкоцитов в крови изменяется в связи с пищеварением, физической нагрузкой. Лейкоциты способны к активному движению при помощи псевдоподий — временных выпячиваний цитоплазмы клетки. При данном способе передвижения лейкоцитов резко изменяется форма ядра и клетки. Лейкоциты могут передвигаться не только в пределах кровеносного русла, но и проникать между эндотелиальными клетками кровеносных капилляров в окружающую соединительную и в эпителиальную ткань. Лейкоциты способны к захватыванию и внутриклеточному перевариванию инородных тел, микроорганизмов в связи с наличием в их цитоплазме разнообразных гидролитических ферментов. Велика также роль лейкоцитов в образовании иммунных белков и бактерицидных веществ. В зависимости от наличия в цитоплазме зернистости лейкоциты подразделяются на зернистые и незернистые лейкоциты.

**Зернистые лейкоциты, или гранулоциты.** Это клетки диаметром до 15 мкм, с полиморфным ядром, которое у зрелых клеток состоит из 2-5 частей, соединенных тонкими перетяжками ядерного материала. Ядра зернистых лейкоцитов окрашиваются в темно-пурпурный цвет смесью, состоящей из основных и кислых красителей, а цитоплазматические гранулы, или зернистость, — в различные цвета, на чем и основано подразделение лейкоцитов на отдельные виды: эозинофилы, базофилы и нейтрофилы. Лейкоциты способны к активному передвижению, причем наибольшей подвижностью обладают нейтрофилы. Зернистые лейкоциты в циркулирующей крови, как и зрелые эритроциты, не способны к делению.

**Группы крови.** В основе деления крови на группы лежит реакция агглютинации, обусловленная наличием в эритроцитах определённых антигенов, а в плазме — антител. Антигены эритроцитов принято называть агглютиногенами, а антитела плазмы — агглютининами. Главные агглютиногены эритроцитов А и В, агглютинины плазмы альфа и бетта. Антигенные свойства крови были обнаружены при смешивании эритроцитов одних людей с сывороткой других. При этом была выявлена реакция склеивания эритроцитов. Эритроциты в ряде случаев склеивались друг с другом, образуя комки. Эта реакция была названа реакцией агглютинации. Она является защитной и наблюдается не только по отношению к эритроцитам, но также по отношению к некоторым бактериям.

**Совместимость групп крови.** В небольших количествах можно переливать донорскую кровь иной группы, чем кровь реципиента (реципиент — человек, которому переливается кровь). При этом руководствуются следующим правилом: «При переливании крови принимают во внимание эритроциты донора и плазму реципиента». Плазмой донора в этих случаях можно пренебречь, так как даже при наличии в ней антител, одноимённых с антигенами реципиента, значительной агглютинации не происходит. Причина заключается в том, что плазма донора, будучи введена в кровь реципиента в небольших количествах (50—100 мл), не может привести к склеиванию эритроцитов реципиента, так как, сразу попадая в его сосудистое русло, она многократно разбавляется кровью реципиента.При переливании крови большими дозами приходится считаться и с возможностью склеивания эритроцитов реципиента плазмой донора. В этом случае безоговорочно можно перелить только одногруппную кровь.

**Иммунитет.** Способность организма избавляться от чужеродных тел и соединений и благодаря этому сохранять химическое и биологическое постоянство внутренней среды и собственных тканей называют иммунитетом. Наиболее древней формой иммунитета является неспецифический иммунитет, который осуществляется лейкоцитами путем фагоцитоза, открытого И.И.Мечниковым. При данном иммунитете лейкоциты действуют на все микроорганизмы, независимо от их химической природы. Другой формой иммунитета — специфический иммунитет: организм способен распознавать вещества, отличные от его клеток и тканей, и уничтожать только эти чужеродные клетки и вещества. Специфический иммунитет обусловлен наличием в крови человека специфических белков — антител, которые вырабатываются лимфоцитами.

**Лечебные вакцины и сыворотки.** Первую вакцину создал Эдуард Дженнер против натуральной оспы. Он заметил, что доярки, переболевшие коровьей оспой, никогда не болеют натуральной оспой. Он предложил прививать коровью оспу для профилактики натуральной.

**ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА**

**Значение дыхания.** Без воздуха человек может продержаться всего несколько минут, так как запас воздуха ограничен объемом лёгких. Благодаря вентиляции лёгких в них поддерживается более или менее постоянный газовый состав, который необходим для поступления в кровь кислорода и удаления из крови углекислого газа, других газообразных продуктов распада, а также паров воды. Функция ткани нарушается, если прекращается распад и окисление органических веществ, энергия перестает выделяться, и клетки, лишенные энергетического обеспечения, погибают. Дыханием называют обмен газов между клетками и окружающей средой. У человека газообмен состоит из четырех этапов:обмен газов между воздушной средой и лёгкими,газов между лёгкими и кровью,транспортировка газов кровью,газообмен в тканях.

Система органов дыхания выполняет лишь первую часть газообмена. Остальное выполняет система органов кровообращения, между дыхательной и кровеносной системами существует глубокая взаимосвязь. Различают лёгочное дыхание, обеспечивающее газообмен между воздухом и кровью, и тканевое дыхание, осуществляющее газообмен между кровью и клетками тканей. Кроме обеспечения газообмена, органы дыхания выполняют еще две важные функции: участвуют в теплорегуляции и голосообразовании. При дыхании с поверхности лёгких испаряется вода, что ведет к охлаждению крови и всего организма. Кроме того, лёгкие создают воздушные потоки, приводящие в колебание голосовые связки гортани.

**Строение и функции органов дыхания.** Органы, которые подводят воздух к альвеолам лёгких, называются дыхательными путями.

***Верхние дыхательные пути:*** носовая полость, ротовая полость, носоглотка, глотка.

***Нижние дыхательные пути:*** гортань,трахея,бронхи.Бронхи многократно ветвятся, образуя бронхиальное дерево. По ним воздух достигает альвеол, где и происходит газообмен. Каждое из лёгких занимает герметически замкнутую часть грудной полости. Между ними расположено сердце. Лёгкие покрыты оболочкой, которая называется лёгочной плеврой.

**Носовая полость.** Носовая полость состоит из нескольких извилистых ходов, разделенных сплошной перегородкой на левую и правую части. Внутренняя поверхность носовой полости выстлана мерцательным эпителием, который выделяет слизь, увлажняющую поступающий воздух и задерживающий пыль. В слизи содержатся вещества, уничтожающие микроорганизмы. Реснички изгоняют слизь из носовой полости. В стенках носовой полости проходит густая сеть кровеносных сосудов. Горячая артериальная кровь движется в них навстречу вдыхаемому холодному воздуху и согревает его. На верхней стенке носовой полости много фагоцитов, лимфоцитов, а также антител.В задней части носовой полости находятся обонятельные клетки, воспринимающие запахи. Появление резкого запаха ведет к рефлекторной задержке дыхания. Таким образом, верхние дыхательные пути выполняют важные функции: согревания, увлажнения и очищения воздуха, а также защиты организма от вредных воздействий через воздух. Из носовой полости воздух попадает в носоглотку, а затем в глотку, с которой сообщается и ротовая полость. Поэтому человек может дышать и носом и ртом. При дыхании носом воздух в носовой полости прогревается, очищается от пыли и частично обеззараживается, чего не происходит при дыхании ртом. Но через рот дышать легче, и потому уставшие люди инстинктивно дышат через рот. Из глотки воздух попадает в гортань.

**Гортань - орган голосообразования.** Гортань – орган голосообразования. Вход в трахею начинается через гортань. Она представляет собой широкую трубку, суженную посередине и напоминающую песочные часы. Гортань состоит из хрящей. Спереди и с боков ее прикрывает щитовидный хрящ. У мужчин он несколько выступает вперед, образуя кадык. В узкой части гортани находятся голосовые связки. Их две пары, но в голосообразовании участвует лишь одна, нижняя пара. Связки могут сближаться и натягиваться, то есть изменять форму щели, которая образуется между ними. Когда человек спокойно дышит, связки разведены. При глубоком дыхании они разводятся еще дальше, при пении и речи они смыкаются, остается лишь узкая щель, края которой вибрируют. Они-то и являются источником звуковых колебаний, от которых зависит высота голоса. У мужчин связки длиннее и толще, их звуковые колебания ниже по частоте, поэтому и мужской голос более низкий. У детей и женщин связки тоньше и короче, а потому их голос более высокий.

Звуки, образующиеся в гортани, усиливаются резонаторами – околоносовыми пазухами – полостями, находящимися в лицевых костях, заполненных воздухом. Под влиянием воздушной струи стенки этих полостей немного вибрируют, вследствие чего звук усиливается и приобретает дополнительные оттенки. Они определяют тембр голоса. Звуки, издаваемые голосовыми связками, еще не речь. Членораздельные звуки речи формируются в ротовой и носовой полостях в зависимости от положения языка, губ, челюстей и распределения звуковых потоков. Работа перечисленных органов при произношении членораздельных звуков называется артикуляцией. Правильная артикуляция формируется особенно легко в возрасте от года до пяти лет, когда ребенок овладевает родным языком. При общении с маленькими детьми не надо шепелявить, копировать их неправильное произношение, так как это ведет к закреплению ошибок и нарушению речевого развития.

**Трахея и главные бронхи.** Трахея — дыхательное горло — начинается на уровне VI-VII шейных позвонков. Она представляет собой трубку, состоящую из 16-20 хрящевых гиалиновых полуколец, соединяющихся между собой кольцевидными связками. Длина трахеи 10-15 см; различают шейную и грудную ее части. На уровне верхнего края V грудного позвонка трахея делится на два главных бронха — к левому и правому лёгкому. Левый бронх проходит под дугой аорты, а правый огибается лежащей поперек непарной веной. Правый бронх более короткий, несколько шире левого; отходит от трахеи под тупым углом. Слизистая оболочка трахеи выстлана многорядным призматическим реснитчатым эпителием, не образует складок. Реснички способны волнообразно двигаться от лёгких наружу. Попавшие на слизистую оболочку мелкие частицы обволакиваются слизью и выталкиваются из организма при кашле или чихании.

**Лёгкие. Газообмен лёгких.** Лёгкие являются основным органом дыхательной системы. Это парный орган, занимающий почти весь объем грудной клетки. Различают правое и левое лёгкое. По форме они представляют собой усеченные конусы, верхушкой обращенные к ключице, а вогнутым основанием — к куполу диафрагмы. Верхушка лёгкого достигает I ребра. Наружная выпуклая поверхность прилегает к ребрам. С внутренней стороны, обращенной к средостению, в каждое лёгкое входят главный бронх, лёгочная артерия, лёгочные вены и нервы. Они образуют корень лёгкого; в нем находится большое количество лимфатических узлов, защищающих от проникновения в лёгкие патогенных микроорганизмов. Место вхождения бронхов и сосудов в лёгкие называется воротами лёгкого.По своим размерам правое лёгкое шире и короче, чем левое. Левое лёгкое в нижнепередней области имеет выемку, образованную сердцем. Каждое лёгкое делится на доли, правое — на три, левое — на две. Многочисленные разветвления бронхов составляют бронхиальное дерево.

**Газообмен в лёгких.** Обмен газов в лёгких происходит благодаря диффузии. Кровь, поступившая от сердца в капилляры, оплетающие лёгочные альвеолы, содержит много углекислого газа. В воздухе лёгочных альвеол его мало, поэтому он покидает кровеносное русло и переходит в альвеолы. Кислород поступает в кровь тоже благодаря диффузии. В крови свободного кислорода мало, потому что его непрерывно связывает находящийся в эритроцитах гемоглобин, превращаясь в оксигемоглобин. Ставшая артериальной кровь покидает альвеолы и по лёгочной вене направляется к сердцу. Для того, чтобы газообмен проходит непрерывно, необходимо, чтобы состав газов в лёгочных альвеолах был постоянным. Это постоянство и поддерживается лёгочным дыханием: избыток углекислого газа выводится наружу, а поглощенный кровью кислород возмещается кислородом из свежей порции наружного воздуха.

**Тканевое дыхание.** Тканевое дыхание происходит в капиллярах большого круга кровообращения, где кровь отдает кислород и получает углекислый газ. В тканях мало кислорода, и поэтому происходит распад оксигемоглобина на гемоглобин и кислород. Кислород переходит в тканевую жидкость и там используется клетками для биологического окисления органических веществ. Выделяющаяся при этом энергия используется для процессов жизнедеятельности клеток и тканей. Углекислого газа в тканях скапливается много. Он поступает в тканевую жидкость, а из нее в кровь. Здесь углекислый газ частично захватывается гемоглобином, а частично растворяется или химически связывается солями плазмы крови. Венозная кровь уносит его в правое предсердие, оттуда он поступает в правый желудочек, который по лёгочной артерии выталкивает венозную кровь в лёгкие - круг замыкается. В лёгких кровь снова делается артериальной и, вернувшись в левое предсердие, попадает в левый желудочек, а из него в большой круг кровообращения.Чем больше расходуется кислорода в тканях, тем больше требуется кислорода из воздуха для компенсации затрат. Вот почему при физической работе одновременно усиливается и сердечная деятельность, и лёгочное дыхание.

**Механизмы вдоха и выдоха.** Углекислый газ постоянно поступает из крови в альвеолярный воздух, а кислород поглощается кровью и расходуется, для поддержания газового состава альвеол необходима вентиляция альвеолярного воздуха. Она достигается благодаря дыхательным движениям: чередованию вдоха и выдоха. Сами лёгкие не могут нагнетать или изгонять воздух из своих альвеол. Они лишь пассивно следуют за изменением объема грудной полости. Из-за разности давления, лёгкие всегда прижаты к стенкам грудной клетки и точно следует за изменением ее конфигурации. При вдохе и выдохе лёгочная плевра скользит по пристеночной плевре, повторяя ее форму.Вдох заключается в том, что диафрагма опускается вниз, отодвигая органы брюшной полости, а межреберные мышцы поднимают грудную клетку вверх, вперед и в стороны. Объем грудной полости увеличивается, и лёгкие следуют за этим увеличением, поскольку содержащиеся в лёгких газы прижимают их к пристеночной плевре. Вследствие этого давление внутри лёгочных альвеол падает, и наружный воздух поступает в альвеолы.

Выдох начинается с того, что межреберные мышцы расслабляются. Под действием силы тяжести грудная стенка опускается вниз, а диафрагма поднимается вверх, поскольку растянутая стенка живота давит на внутренние органы брюшной полости, в они – на диафрагму. Объем грудной полости уменьшается, лёгкие сдавливаются, давление воздуха в альвеолах становится выше атмосферного, и часть его выходит наружу. Все это происходит при спокойном дыхании. При глубоком вдохе и выдохе включаются дополнительные мышцы.

**Нервно-гуморальная регуляция дыхания.** Нервная регуляция дыхания. Дыхательный центр расположен в продолговатом мозге. Он состоит из центров вдоха и выдоха, которые регулируют работу дыхательных мышц. Спадение лёгочных альвеол, которое происходит при выдохе, рефлекторно вызывает вдох, а расширение альвеол рефлекторно вызывает выдох. При задержке дыхания мышцы вдоха и выдоха сокращаются одновременно, благодаря чему грудная клетка и диафрагма удерживаются в одном положении. На работу дыхательных центров оказывают влияние и другие центры, в том числе расположенные в коре больших полушарий. Благодаря их влиянию дыхание изменяется при разговоре и пении. Возможно также сознательно изменять ритм дыхания во время физических упражнений.

**Гуморальная регуляция дыхания.** При мышечной работе усиливаются процессы окисления. Следовательно, в кровь выделяется больше углекислого газа. Когда кровь с избытком углекислого газа доходит до дыхательного центра и начинает его раздражать, активность центра повышается. Человек начинает глубоко дышать. В итоге избыток углекислого газа удаляется, а недостаток кислорода восполняется. Если концентрация углекислого газа в крови понижается, работа дыхательного центра тормозится и наступает непроизвольная задержка дыхания. Благодаря нервной и гуморальной регуляции в любых условиях концентрация углекислого газа и кислорода в крови поддерживается на определенном уровне.

**ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

Пища – источник энергии и строительного материала. Пища необходима для поддержания жизни. Из питательных веществ каждая клетка организма черпает необходимые компоненты. Питание поддерживает пластический и энергетический обмен с окружающей средой. В результате пластического обмена усваиваются части питательных веществ. Из них строятся новые белки, жиры, углеводы, которые необходимы организму для роста и развития. Другая часть питательных веществ используется для энергетического обмена. Вместе с пищей в организм поступают органические вещества, в молекулах которых содержится запас потенциальной химической энергии, накопленной растениями в результате фотосинтеза. В клетках организма животных и человека органические вещества подвергаются биологическому окислению: углеводы и жиры – до углекислого газа и воды, белки – до углекислого газа, воды, солей аммония, фосфора и других простых соединений. В результате данного процесса, происходящего в каждой клетке тела, освобождается энергия, которая нужна для создания новых веществ, теплообразования, сокращения мышц, проведения нервных импульсов, для работы сердца и других внутренних органов. Необходимые для жизни питательные вещества человек потребляет из растительной и животной пищи. Но в том виде, в котором они поступают в организм, они не усваиваются, так как являются чужеродными, Поэтому они сначала проходят этапы расщепления на составляющие части, а затем, в организме, синтезируются новые сложные молекулы.

**Пищеварение.** Это процесс механической обработки пищи в пищеварительном канале и химического расщепления питательных веществ ферментами на их составные части. Белки расщепляются до аминокислот, сложные углеводы до простых – сахаров, пищевые жиры расщепляются до жирных кислот и глицерина. Вместе с пищей в организм попадают витамины, вода, минеральные соли.

**Процесс пищеварения складывается из следующих этапов:** механическая обработка пищи в ротовой полости и желудке, ее размельчение и смешивание с пищеварительными соками;расщепление углеводов, белков и жиров ферментами пищеварительных соков до элементарных органических соединений;всасывание этих соединений в кровь и лимфу**;** удаление непереваренных остатков из организма.

Органы пищеварения состоят из: пищеварительного канала; пищеварительных желез.

**Пищеварительный канал** образуют ротовая полость, пищевод, желудок, кишечник. Пищеварительными железами называют те железы, которые находятся во внутренней стенке пищеварительного канала (например, железы желудка и кишечника), и те, которые связаны с пищеварительным каналом протоками: три пары слюнных желез, печень и поджелудочная железа.

**Механическая и химическая обработка пищи.** В ротовой полости происходит как механическая, так и химическая обработка пищи. Попавшая в ротовую полость пища разжевывается, увлажняется слюной и превращается в пищевой комок. Перемешивание пищи осуществляется языком и мышцами щек. Слизистая оболочка ротовой полости воспринимает температуру, вкус и другие качества пищи. Возбуждение от чувствительных окончаний – рецепторов – доходит до центров продолговатого мозга. В результате по законам рефлекса начинают последовательно включаться в работу слюнные, желудочные и поджелудочные железы, затем происходит акт жевания и глотания. Пережеванная и увлажненная пища языком проталкивается в глотку и в результате сокращения мышц продвигается дальше в пищевод. Во рту пища смешивается со слюной, которая выделяется тремя парами слюнных желез: подъязычных, поднижнечелюстных и околоушных. Кроме того, вся слизистая оболочка ротовой полости усеяна мелкими железками. Околоушные железы выделяют самую жидкую слюну, а подъязычные – самую вязкую. Слюна, как правило, является смесью секретов всех слюнных желез и представляет собой бесцветную слизистую мутноватую жидкость. В ротовой полости расщепляются сложные углеводы до простых.

**Строение зубов. Уход за зубами.** Строение зубов. Строение зубов связано с выполняемыми функциями. В лунках челюстей находятся зубы. Спереди на верхней и нижней челюстях, располагаются по 4 плоских резца. Позади резцов находятся клыки – длинные, глубокосидящие зубы. Как и резцы, они имеют простые одиночные корни. Резцы и клыки служат для откусывания пищи. Позади клыков с каждой стороны имеются по 2 малых и по 3 больших коренных зуба. У коренных зубов бугристая жевательная поверхность и корни с несколькими отростками. С помощью коренных зубов пища дробится и размельчается. У каждого зуба имеются выступающая в ротовую полость коронка, шейка и находящийся в глубине челюсти корень. Внутри зуба имеется полость. Коронка зуба покрыта твердой эмалью, служащей для предохранения зуба от стирания, проникновения микробов. Большую часть коронки, шейки и корня составляет дентин – плотное, похожее на кость вещество. В полости зуба разветвляются кровеносные сосуды и нервные окончания. Мягкая часть в центре зуба называется пульпой.

У новорожденных зубов нет. Примерно к шестому месяцу начинают появляться молочные зубы. К 10-12 годам молочные зубы заменяются постоянными. У взрослых людей по 28-32 постоянных зуба. Последние зубы – зубы мудрости – вырастают к 20-22 годам.

**Уход за зубами.** При болезни зубов нарушается пищеварение, так как в том случае в желудок попадает недостаточно пережеванная и не подготовленная к дальнейшей химической обработке пища. Вот почему важно постоянно следить за зубами. Большой вред зубам и деснам наносит никотин, выделяющийся во время курения, ни в коем случае не следует грызть твердые предметы, нельзя сразу после приема горячей пищи пить холодную воду или есть мороженое. Это ведет к появлению в эмали трещин, через которые в полость зуба проникают микроорганизмы. Микроорганизмы вызывают воспаление пульпы, сопровождающееся зубной болью и последующим разрушением всего зуба. При обнаружении трещин или повреждений зуба следует немедленно обратиться с стоматологу, который примет все необходимые меры к предотвращению разрушения и потери зуба. После еды необходимо тщательно прополаскивать рот. Полоскание удаляет остатки пищи между зубами, которые служат благоприятной средой обитания микробов. С зубов следует удалять желтоватый налет, содержащий различные микроорганизмы. Для этого нужно перед сном и утром чистить зубы пастой или зубным порошком. Здоровые зубы – залог нормальной работы органов пищеварения.

**Желудок.** Желудок – самая широкая часть пищеварительного канала. Он располагается под диафрагмой в левой части живота. Форма и размеры желудка изменяются в зависимости от объема принятой пищи. Желудок взрослого человека может вместить до 3 литров пищи. В желудок пища попадает измельченной и пропитанной слюной. С наружной поверхности пищевой комок подвергается действию желудочного сока, а внутри его продолжается действие слюны. Постепенно пищевой комок распадается и превращается в кашицу, которая обрабатывается желудочным соком. В слизистой оболочке желудка находится множество желез. Одни из них выделяет слизь, которая защищает стенки желудка от действия на них желудочного сока и раздражающих веществ пищи, другие выделяют соляную кислоту. Есть железы, выделяющие фермент пепсин, расщепляющий белки. Соляная кислота не только создает необходимую среду для работы фермента, но и уничтожает многие вредные микроорганизмы, проникающие с пищей. В среднем слое стенки желудка находится мышечная оболочка, состоящая из гладких мышц. Их сокращение способствует лучшему перемешиванию пищи и пропитыванию ее желудочным соком. Постепенно мышцы проталкивают пищевую кашицу в двенадцатиперстную кишку. На границе между желудком и двенадцатиперстной кишкой находится кольцевая мышца — сфинктер. Периодически он открывается и пропускает полупереваренную пищу в двенадцатиперстную кишку. Если человек съел недоброкачественную пищу, возникает рвотный рефлекс и содержимое желудка выбрасывается наружу. Рвота может быть вызвана также раздражением корня языка, где наряду с рецепторами глотательного рефлекса, а также чувствительными рецепторами к горькому находятся и рецепторы рвотного рефлекса. Раздражение корня языка пальцами применяют для вызывания искусственной рвоты, когда возникает необходимость удалить из желудка недоброкачественную пищу.

**Двенадцатипестная кишка.** Двенадцатиперстная кишка — начальная часть тонкой кишки. Вся тонкая кишка имеет длину 5-6 метров, двенадцатиперстная кишка — 27-30 сантиметров, что примерно соответствует ширине сложенных вместе двенадцати пальцев. В двенадцатиперстную кишку поступает сок поджелудочной железы и желчь из печени. Желчь - это зеленовато-желтая жидкость горького вкуса. Под ее воздействием жиры распадаются на маленькие капельки, так что общая их поверхность увеличивается. В таком виде они становятся более доступными для действия ферментов. Кроме того, желчь активизирует некоторые ферменты поджелудочной железы, в частности трипсин - фермент, расщепляющий белки до аминокислот. Пищеварительные сок поджелудочной железы содержит ферменты, расщепляющие белки, жиры и углеводы. Подобным образом действует кишечный сок, выделяемый остальными отделами тонкой кишки.

**Пищеварительные ферменты. Микроорганизмы.** Пищеварительные ферменты. Ферменты – биологические катализаторы, при помощи которые происходит расщепление пищи. Они представляют собой белки сложного строения. Наибольшую активность они проявляют при температуре 37-39°С. Вещество, на которое действует фермент, называют субстратом. Каждый фермент специфичен, то есть действует на строго определенный субстрат. Ферменты работают строго при определенных условиях. Фермент слюны амилаза – в слабощелочной среде; фермент желудка пепсин – в кислой среде; ферменты поджелудочной железы трипсин и амилаза в слабощелочной среде. При кипячении ферменты, как и другие белки, свертываются и теряют активность.

**Микроорганизмы кишечника.** В тонком и толстом отделах кишечника находятся полезные для организма кишечные палочки, а также незначительное количество вредных микробов, вызывающих гниение белка и брожение углеводов. При нормальной активности пищеварительных ферментов кишечная палочка активно размножается и сдерживает размножение вредных бактерий. Она полезна еще и тем, что выделяет ферменты, способствующие пищеварению, а также синтезирует витамины. Но при ухудшении условий жизнедеятельности кишечной палочки, которое происходит при неправильном питании или необоснованном применении антибиотиков, размножение ее приостанавливается. Это улучшает условия жизни для гнилостной или бродильной микрофлоры. Возникает особое заболевание – дисбактериоз. При данном заболевании происходит усиленное образование кишечных газов, нарушение всасывания воды в толстой кишке, снижение эффективности пищеварения. Заболевание нарушает самочувствие человека вследствие отравления организма продуктами жизнедеятельности вредных микроорганизмов.

**Тонкий кишечник. Всасывание.** Всасывание. Всасывание питательных веществ происходит в кишечных ворсинках, которые являются выростами кишечной стенки. Ворсинок так много, что внутренняя поверхность кишечника кажется бархатистой. Поверхность каждой ворсинки покрыта однослойным эпителием, под которым расположены кровеносные сосуды. В них поступают продукты расщепления крахмала (глюкоза) и расщепления белков (аминокислоты). Продукты расщепления жиров (глицерин и жирные кислоты) поглощаются эпителием и превращаются в его клетках в жировые вещества, характерные для данного организма. Эти жировые вещества поступают в лимфатические сосуды, которые находятся в центре ворсинки. Глюкоза и аминокислоты, поступившие в кровь, направляются в печени. Жир, минуя печень, следует в жировые депо организма, например в подкожную клетчатку.

**Печень и ее роль в организме.** Кровеносные сосуды, отходящие от кишечника и желудка, поступают в воротную вену. Она несет кровь в печень – центральную химическую лабораторию организма. В ней венозная кровь, поступившая из кишечника, снова растекается по капиллярам. Из крови, находящейся в них, извлекаются и обезвреживаются вредные вещества. Из поступивших аминокислот отбираются вещества, нужные организму, а остальные либо теряют аммиак и превращаются в углеводы и жиры, либо используются для создания других аминокислот, недостающих организму. В печени синтезируются не все аминокислоты. Те из них, которые синтезироваться в организме не могут, называются незаменимыми, их недостаток в пище ведет к нарушениям обмена веществ. Печень задерживает разрушенные эритроциты. Содержащийся в них гемоглобин используется для выработки желчи. Ядовитые соли аммония, образующиеся в результате окисления, в печени преобразуются в мочевину - менее токсичное вещество, которое выделяется с мочой. Печень участвует в поддержании постоянства содержания глюкозы в крови. Если воротная вена приносит слишком много глюкозы, печень задерживает ее излишки и превращает их в нерастворимое соединение - животный крахмал гликоген. При недостатке глюкозы в крови гликоген печени преобразуется в глюкозу, которая поступает в кровь. Воротная вена может приносить в печень различное количество глюкозы, но в печеночную вену (а затем и во все клетки организма) поступает относительно постоянное количество глюкозы.

**Толстый кишечник.** Поскольку через мембрану клетки питательные вещества могут проникать лишь в растворенном виде, по ходу пищеварительного канала пища последовательно разбавляется водой. Она содержится в слюне, желудочном, поджелудочном и кишечном соках, а также в желчи. Главная функция толстой кишки состоит в том, чтобы отделить оставшуюся воду от непереваренных остатков пищи. Вода в толстой кишке всасывается в кровь, а непереваренные остатки попадают в прямую кишку и удаляются из организма. Место перехода тонкой кишки в толстую является началом слепой кишки. От нее отходит червеобразный отросток - аппендикс. У травоядных животных слепая кишка достигает большого размера. В ней поселяются микробы, разрушающие клетчатку, а также другие трудноперевариваемые вещества растительной пищи, и аппендикс играет в этом процессе важную роль. Для человека же в связи с иным характером питания эта функция аппендикса большого значения не имеет. Воспаление аппендикса - аппендицит. Он проявляется болью в правой половине живота (в нижнем углу) и повышением температуры тела. Необходимо немедленное обращение к врачу, так как из воспаленного аппендикса инфекция может попасть в брюшную полость и вызвать опасное для жизни воспаление - перитонит. До прихода врача больному нельзя давать слабительные, ставить на живот грелку, применять клизму и обезболивающие препараты. От еды следует воздерживаться до выяснения диагноза.

**Нервно-гуморальная регуляция пищеварения.** Нервная регуляция пищеварения происходит рефлекторно. Это удалось установить с помощью фистульной методики, которую применил И.П.Павлов. За данные работы он получил Нобелевскую премию. Фистула - искусственно созданное отверстие для выведения наружу продуктов, находящихся в полостных органах или железах. Так, для того чтобы исследовать выделения слюнной железы, И.П.Павлов выводил один из ее протоков наружу и собирал слюну. Это давало возможность получить ее в чистом виде и исследовать состав. Было выяснено, что слюна выделяется как при попадании пищи в ротовую полость, так и при ее виде, но при условии, если животному знаком вкус этой пищи. По предложению И.П.Павлова рефлексы были разделены на безусловные и условные. Безусловные рефлексы - врожденные рефлексы, свойственные всем особям данного вида. С возрастом они могут меняться, но по строго определенной программе, одинаковой для всех особей этого вида, Безусловные рефлексы – это реакция на жизненно важные события: пищу, опасность, боль и так далее. Условные рефлексы - это рефлексы, приобретенные в течении жизни. Они дают возможность организму приспособиться к меняющимся условиям, накапливать жизненный опыт. Опыты по фистульной методике показали, что раздражение вкусовых рецепторов вызывает секрецию не только слюны, но и желудочного сока. Поэтому пища, смешанная со слюной, попадает не в пустой желудок, а в желудок, уже подготовленный к ее приему, то есть наполненный пищеварительным соком. Это было показано И.П.Павловым в опытах с мнимым кормлением. Собаке перерезали пищевод и оба конца выводили наружу. Когда животное ело, пища вываливалась из отверстия в пищеводе. Содержимое желудка выводилось наружу с помощью специальной трубки. Несмотря на то, что в желудок пища не попадала, секреция желудочного сока все равно в нем происходила. Более того, если собака была голодна, то любой сигнал, связанный с едой, вызывал как отделение слюны, так и отделение желудочного сока. Это условно-рефлекторное отделение желудочного сока И.П.Павлов назвал аппетитным соком. Когда же пища попадает в желудок и растягивает его, пищевое возбуждение завершается и сменяется ощущением насыщения. Оно наступает раньше, чем пища всосется и кровь обогатится питательными веществами. Следовательно, существует тормозной рефлекс на наполнение желудка, предохраняющий от переедания.

**Гуморальная регуляция пищеварения.** После того, как питательные вещества всосутся в кровь, начинается гуморальное отделение желудочного сока. Среди питательных веществ имеются биологически активные вещества, которые, например, содержатся в овощных и мясных отварах. Продукты их расщепления через слизистую оболочку желудка всасываются в кровь. С током крови они попадают к железам желудка и те начинают усиленно выделять желудочный сок. Это позволяет обеспечить длительное сокоотделение: белки перевариваются медленно, иногда в течение 6 часов и более. Таким образом, желудочное сокоотделение регулируется как нервным, так и гуморальным путем.

**Кишечные инфекции и их предупреждение.** Пища всегда должна быть свежей. Недоброкачественная пища обычно имеет неприятный запах, вид, цвет. Однако это происходит не всегда заметно. Нередко зараженная микробами пища не утрачивает своих внешних качеств и потому представляет опасность. Именно поэтому на различных продуктах указывается срок годности. Необходимо всегда обращать на него внимание. Следует проявлять осторожность с консервированными продуктами. Если консервная банка немного вздута, употреблять в пищу ее содержимое нельзя. «Бомбаж» возникает вследствие выделения газов, происходящего при разложении продукта микроорганизмами гниения или брожения. Среди них могут быть и смертельно опасные для человека виды, например бактерии ботулизма. Возбудители ботулизма живут в кишечнике крупного рогатого скота, свиней, лошадей, грызунов, не вызывая у них заболеваний. Попадая в почву вместе с навозом, они заражают овощи, грибы и другие продукты. Бактерии, вызывающие ботулизм, могут заражать водоемы и рыбу, находящуюся в них. Развиваются эти микробы при отсутствии воздуха (анаэробы), поэтому они легко выживают в наглухо закрытых сосудах: в консервных банках. Споры бактерий чрезмерно устойчивы. Они гибнут только после кипячения в течение нескольких часов. При консервировании в домашних условиях фруктов, грибов, рыбы в плотно закрытом сосуде без доступа воздуха эти споры могут прорасти и испортить продукт. Заболевание ботулизмом развивается обычно через 12-24 часа после приема зараженной пищи. Иногда признаки отравления могут проявиться раньше или позже этого срока. Болезнь начинается с головной боли, тошноты, рвоты, болей в животе. Температура тела обычно не поднимается. Через 1-2 суток наступает расстройство зрения, может быть паралич шейных и дыхательных мышц, что ведет к смерти.

Дизентерия - тоже весьма заразное и опасное заболевание. Ею можно заболеть, съев зараженную пищу, выпив воду из сомнительного источника или вымыв в нем посуду, овощи или руки. Дизентерийная палочка поражает толстую кишку. Переносчиками инфекции могут быть мухи. Инкубационный период дизентерии длится 2-5 суток, после чего температура повышается до 38-39°С, появляются боли в мышцах и суставах, головная боль и схваткообразные боли в левой половине живота. Стул учащается, иногда он имеет неудержимый характер, в нем появляется слизь, иногда кровь. Возбудители кишечных инфекций в огромных количествах выходят из организма больных с непереваренными остатками пищи. Со сточными водами они могут попасть в колодцы и другие источники водоснабжения. Поэтому необходимо содержать в чистоте выгребные ямы, обрабатывать их хлорной известью и по мере их заполнения засыпать землей. Этот прием дает возможность предотвратить выход мух из личинок, которые живут и окукливаются в выгребных ямах.

**ОБМЕНВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ**

**Пластический и энергетический обмен.** Под пластическим обменом подразумеваются такие процессы, в ходе которых в клетках создаются новые соединения и новые структуры, характерные для данного организма. Под энергетическим обменом понимают такие превращения энергии, в ходе которых в результате биологического окисления выделяется энергия, необходимая для жизнедеятельности клеток, тканей и всего организма в целом. Результатом биологического окисления является образование углекислого газа, аммиака, соединений фосфора, натрия, хлора, которые выделяются из организма, что является заключительной стадией обмена веществ, Она осуществляется кровью, легкими, потовыми железами, органами мочевыделения.

**Обмен белков.** Пищевые белки в ходе подготовительной стадии обмена расщепляются в желудке пепсином, а затем в двенадцатиперстной кишке ферментом поджелудочной железы трипсином до аминокислот, которые через кровеносные капилляры ворсинок поступают в печень. Здесь избыточные аминокислоты теряют свой азот и превращаются в жиры и углеводы. В клетках из аминокислот строятся белки тела. Белки входят в состав ядер, цитоплазмы и мембран клеток. Они также являются ферментами, входят в состав антител. Белки принимают участие в свертывании крови (фибриноген) и транспортировке газов (гемоглобин). Белки входят в состав костей. Белки способны к биологическому окислению с выделением энергии, которая может быть использована организмом. Таким образом, белки в организме выполняют следующие функции:структурно-пластическую; опорную; каталитическую; защитную; транспортную; антитоксическую; энергетическую.

**Обмен жиров.** В органах пищеварения во время подготовительной фазы жиры распадаются на глицерин и жирные кислоты. В эпителии кишечника синтезируется жир, характерный для организма, и через лимфатическую систему направляется в жировые депо и клетки, где он используется как запасное вещество и строительный материал. Жиры в организме выполняют очень много функций. Они входят в состав клеточных мембран, в них растворяются некоторые витамины. Из жиров образуются некоторые гормоны и биологически активные вещества. Их производные участвуют в работе синапсов – особых образований, через которые передаются возбуждающие или тормозящие сигналы от одной нервной клетки к другой или от нервной клетки к исполнительному органу. В организме человека жиры выполняют защитную роль, предохраняя важные органы от сотрясения. Жиры – хорошие теплоизоляторы. Выделяемые кожными сальными железами жиры делают кожу мягкой, эластичной и водонепроницаемой. Жиры являются богатым источником энергии. При окислении они выделяют больше энергии, чем белки и углеводы вместе взятые. При распаде жиров не только выделяется много энергии, но и образуется много воды, что необходимо для поддержания водного обмена. Итак, жиры выполняют следующие функции:структурно-пластическую;регуляторную;теплоизоляционную;энергетическую.

**Обмен углеводов.** Сложные углеводы начинают расщепляться в ротовой полости под действием фермента слюны – амилазы. В двенадцатиперстной кишке под действием ферментов, выделяемых поджелудочной железой, они расщепляются до глюкозы и других простых углеводов. В тонкой кишке продукты распада всасываются кишечными ворсинками в кровь и направляются в печень. Здесь излишки сахаров задерживаются и превращаются в гликоген и другие соединения, а оставшаяся часть глюкозы в необходимом количестве направляется в кровь и распределяется между клетками тела. В организме глюкоза, прежде всего, является источником энергии. В частности, головной мозг может функционировать только в том случае, если к нему в качестве энергетического материала поступает глюкоза. Распадаясь на углекислый газ и воду, она освобождает энергию молекулярных связей, которая используется на многие нужды, в том числе и на передачу нервных импульсов. В составе нуклеиновых кислот углеводы участвуют в передаче наследственной информации. Межклеточное вещество ряда соединительных тканей содержит и углеводы. Большое значение они имеют и в защите организма от некоторых ядовитых веществ. Углеводы взаимодействуют в печени со многими ядовитыми соединениями, переводя их в безвредные и легко растворимые вещества. Итак, углеводы выполняют следующие функции:структурно-пластическую;защитную;энергетическую.

**Обмен воды.** Вода – универсальный растворитель. Все жизненные процессы, все биохимические реакции происходят в водной среде. Внутренняя среда человека содержит до 90 % воды. Вода в организме либо химически связана с другими соединениями, либо содержит в себе растворенные минеральные соли и органические вещества. Пищеварительные соки содержат воду. Транспорт питательных веществ и кислорода осуществляется в жидкой среде. Продукты распада тоже выносятся водой. Таким образом, в организме поддерживается определенный баланс между поступающей и выделяемой водой. В среднем человек потребляет и выделяет около 1,7-2,2 литра воды ежедневно. Выделение воды происходит не только через почки, но также и путем потоотделения, при дыхании. Сохранение вводно-солевого равновесия очень важно для организма. Если концентрация солей в крови и тканевой жидкости станет больше нормальной, вода будет выходить из клеток, и они могут погибнуть от обезвоживания. Если концентрация солей в тканевой жидкости и крови будет меньше, чем в клетках, вода будет поступать в клетки. Они начнут разбухать, их нормальная работа будет нарушена.

**Обмен минеральных солей.** Ни вода, ни минеральные соли не являются источниками энергии, но они необходимы для осуществления важных функций организма. Минеральные соли содержатся в клеточных ядрах и цитоплазме, в жидкостях, образующих внутреннюю среду, в пищеварительных соках и других биологических жидкостях. В зависимости от величины потребностей организма в минеральных солях входящие в них элементы подразделяются на макро- и микроэлементы. К макроэлементам относят кальций, калий, натрий, фосфор, хлор. На 100 грамм тканей приходятся десятки и сотни миллиграммов макроэлементов. Микроэлементов значительно меньше: в среднем в 100 граммах ткани могут быть обнаружены десятые, сотые, а то и тысячные доли миллиграммов этих веществ. К микроэлементам относятся железо, кобальт, цинк, фтор, йод и другие элементы. Минеральные соли необходимы для поддержания кислотно-щелочного равновесия в клетках тела и во внутренней среде организма.

**Витамины.** Витаминами называют поступающие с пищей органические вещества, необходимые для регуляции обмена веществ и нормального течения процессов жизнедеятельности. Очень редко витамины не вырабатываются в организме человека, а синтезируются растениями и животными, которые служат ему пищей. При недостатке того или иного витамина активность соответствующего фермента снижается. Соответственно, реакции, которые он катализирует, замедляются или прекращаются полностью. Вследствие чего, нарушается обмен веществ, развиваются болезни. Недостаток витаминов ведет к особому нарушению обмена веществ - гиповитаминозу.

В настоящее время известно более 25 витаминов. Их обозначают буквами латинского алфавита : A, B, C, D, E и так далее. Некоторые из них образуют целые группы, например витамины группы B. Все витамины делятся на две большие группы: водорастворимые и жирорастворимые.

***К водорастворимым*** относят: витамин С (аскорбиновая кислота) - содержится во многих фруктах, нехватка их вызывает заболевание цингу. Витамины группы В - оказывают влияние на состояние эпителия, обеспечивается нормальная работа нервной системы, а также нормальной работе красного костного мозга.

***К жирорастворимым относят:*** витамин А - необходим для нормальной работы ферментов при образовании зрительного пигмента родопсина.Витамин D - необходим для нормального развития костей. Синтезируется в организме; Витамин Е - необходим для нормального функционирования органов размножения.

**Основной обмен.** Энерготраты организма постоянно меняются, в зависимости от интенсивности мышечной работы, от времени, прошедшего с момента предшествующего приема пищи, от температуры окружающей среды. Для того, чтобы определить постоянный уровень обмена веществ, было принято измерять наименьшие энерготраты человека в определенных стандартных условиях:суточное голодание; исключение из рациона в течение трех дней белковых продуктов;должна быть температура комфорта (то есть когда не холодно и не жарко; человек должен находится в состоянии полного психологического покоя (нельзя читать, писать, совершать какую-либо умственную или физическую работу); нельзя спать. Интенсивность обмена веществ при соблюдении упомянутых стандартных условий называется основным обменом. Данный обмен зависит от возраста, пола, генетических особенностей организма. У мужчин основной обмен несколько выше, чем у женщин. У детей он больше, чем у взрослых, что связано с процессами роста и развития. К старости основной обмен снижается.

**Общий обмен.** Общим обменом называют фактические энерготраты, совершаемые человеком за единицу времени. Они значительно превышают основной обмен, потому что часть энергии расходуется на мышечную работу, еду и переваривание пищи, на борьбу с жарой или холодом. Всем известно, что при увеличении физической нагрузки, резко увеличиваются энерготраты организма.

**СТРОЕНИЕ КОЖИ. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ОРГАНИЗМА.**

**Строение кожи.** Наружные покровы тела человека состоят из:кожи и ее производных – волос и ногтей;слизистых оболочек, которые составляют барьерную функцию;клеток внутренних органов.Кожа служит границей, отделяющей внутреннюю среду организма от внешней среды.Строение кожи. В коже человека выделяют три слоя:наружный - эпидермис;средний – дерму (собственно кожу);внутренний – гиподерму (подкожную клетчатку).

**Эпидермис** образован многослойным эпителием. Клетки его внутреннего слоя размножаются, а клетки слоев, оттесняемых наружу, стареют, становясь все более плоскими и ороговевшими, а затем отмирают и слущиваются. При этом во внешнюю среду обращен слой мертвых клеток, выполняющих защитную функцию, а во внутреннюю – живых, активно размножающихся. Они содержат пигмент, от которого зависит цвет кожи. Пигмент задерживает ультрафиолетовые лучи солнца, защищает от них организм. Под влиянием солнечного света количество пигмента в коже увеличивается – кожа приобретает загар.

**Дерма** (собственно кожа) образована соединительной тканью, содержащей множество упругих волокон, которые придают ей эластичность – способность растягиваться и возвращаться в прежнее состояние. В этом слое кожи находятся рецепторы, сальные и потовые железы, волосяные фолликулы, кровеносные и лимфатические сосуды. Рецепторы кожи воспринимают прикосновения, боль, температуру. Сальные железы выделяют секрет, который смазывает эпидермис и волосы, смягчая их. Потовые железы выделяют на поверхность кожи пот – жидкость, в которой содержится определенное количество поваренной соли, мочевины и других веществ, придающих поту соленый вкус и специфический запах. Испаряясь, пот охлаждает тело. Волосы и ногти - кожные роговые образования. Корни волос – волосяные луковицы – находятся в волосяных фолликулах. Клетки, находящиеся в волосяных луковицах, непрерывно размножаются, что обеспечивает рост волос. К корням волос подходят кровеносные сосуды и нервные окончания, а также косо расположенные мышечные волокна. Их сокращение увеличивает угол наклона волоса по отношению к поверхности кожи. При понижении температуры окружающей среды происходит рефлекторное сокращение этих мышц, и на поверхности кожи появляются бугорки. Аналогичное явление наблюдается и при испуге: волосы «встают дыбом». Плотная соединительная ткань дермы служит опорой не только для волос, но и для ногтей. Ногтевое ложе находится на конечной фаланге пальца. Покрывающая его ногтевая пластина прозрачная, за исключением корня ногтя, где заметна белая луночка. Она состоит из более плотной ткани. В ногтевой пластине нет нервных окончаний и кровеносных сосудов, но ногтевое ложе богато ими. Растет ноготь с основания. Здесь и с боковых сторон края ногтя покрыты кожным валиком. Гиподерма (подкожная клетчатка) выполняет функцию изолирующего слоя, которые не позволяет телу охлаждаться. Она играет также роль амортизатора при ушибах, придает телу округлость, а также является энергетическим резервом.

**Функции кожи.** Защитная функция кожи. Кожа обладает большой механической прочностью, поэтому она защищает от многих повреждений ткани, органы. Благодаря функции находящихся в коже рецепторов организм получает сигналы о нежелательных для него воздействиях, что позволяет избегать ранений, ожогов и отморожений. Возбудители большинства заболеваний не могут проникнуть через здоровую кожу и слизистые оболочки во внутреннюю среду организма.

***Выделительная и дыхательная функции*** кожи проявляются в способности в сохранении постоянства внутренней среды. Кожа не пропускает воду, благодаря чему тканевая жидкость сохраняется в организме. Избыток же воды, солей, продуктов обмена и различных шлаков выделяется через потовые железы наружу. Этот процесс, как и другие, строго регулируется. При нарушении деятельности почек концентрация солей натрия и калия в поту значительно возрастает. Через потовые железы происходит и газообмен: поглощается кислород и выделяется углекислый газ. Правда, в сравнении с легкими дыхательная функция кожи не имеет большого значения, но для самой кожи она полезна.

***Роль кожи в обменных процессах.*** В коже сохраняются и при необходимости используются запасы питательных веществ и воды. Здесь же синтезируются вещества, необходимые для организма, в частности витамин D. По состоянию кожи можно судить о возможных нарушениях обмена веществ.

***Рецепторная функция кожи.*** В коже много рецепторов, воспринимающих тепло и холод, прикосновение, давление, боль. Благодаря рецепторам, находящимся в мышцах и коже, человек определяет размеры, плотность, форму предметов. Особенно много рецепторов на кончиках пальцев.

**Участие кожи в теплорегуляции.** Благодаря потообразованию и изменениям просвета кровеносных сосудов происходит увеличение или уменьшение теплоотдачи. При высокой температуре окружающей среды теплоотдача возрастает, а при низкой – уменьшается.

**Уход за кожей, ногтями, волосами.** Уход за кожей. Нормально выполнять свою функцию может лишь здоровая чистая кожа. Правильный уход за кожей предотвращает ее заболевания и преждевременное старение. С поверхности кожи постоянно необходимо удалять выделения сальных и потовых желез. Умываться следует водой комнатной температуры, так как горячая вода снижает эластичность кожи, делает ее дряблой, а холодная нарушает нормальный отток выделений сальных желез, способствует закупорке их выводных протоков и образованию угрей. В подростковом и юношеском возрасте усиливается потоотделение. Нередко пот за какое-то время приобретает неприятный запах. Поэтому необходимо постоянно мыть потеющие места. Потение ног нередко связано с плоскостопием, тесной и неудобной обувью. Нерегулярное мытье ног, редкая смена чулок и носков, а также употребление в пищу острых и пряных продуктов способствует потению ног и появления резкого неприятного запаха. Кроме того, при постоянном увлажнении и раздражении потом разрыхляется и частично повреждается эпидермис, возникают потертости и трещины, через которые в дерму проникают болезнетворные микроорганизмы. При этом образуются волдыри, язвы, появляется зуд, жжение и боль, а также повышенная утомляемость при ходьбе. Необходимо следить, чтобы обувь всегда была сухой и нетесной. При сильном потении ног следует пользоваться имеющимися в аптеке специальными средствами ухода за кожей ног, содержащимися смягчающие, вяжущие, дубящие вещества.

**Уход за ногтями и волосами.** Если нерегулярно обрезать ногти и не следить за их частотой, под ними скапливается большое количество болезнетворных микроорганизмов. Поэтому ногти на руках и ногах всегда должны быть аккуратно обрезаны. Внешность человека во многом зависит от состояния волос. Здоровые волосы мягкие, эластичные, имеют естественный блеск. Основной способ ухода за волосами – регулярное мытье. Для улучшения роста волос полезно время от времени немного подрезать их концы, особенно если они начинают расщепляться. На питании, а следовательно, и на росте волос неблагоприятно отражается переохлаждение: происходит сужение поверхностных кровеносных сосудов и ухудшение кровоснабжения.

**Гигиена одежды и обуви.** Гигиена одежды и обуви. Одежда должна быть легкой и не стеснять движений. Плотные, не пропускающие воздух синтетические материалы оправдывают себя лишь в виде ветрозащитной наружной зимней куртки, надеваемой поверх теплого шерстяного свитера. Ни одним из требований гигиены одежды нельзя пренебрегать ради моды. Следует помнить, что истинно модная одежда разумна и никогда не вступает в противоречие с интересами сохранения здоровья. Обувь должна быть сухой, а зимняя – и теплой, так как охлаждение ног способствует возникновению простудных заболеваний. Тесная обувь сдавливает ногу, деформирует стопу, усиливает склонность кожи к потоотделению. Если обувь на резиновой подошве, в нее следует вложить войлочную стельку и регулярно следить, чтобы она не была влажной. Вредна обувь на очень высоком каблуке, так как неправильное положение стопы с опорой преимущественно на пальцы ведет к их деформации, резко уменьшает площадь опоры и устойчивость тела. В обуви на высоком каблуке легче потерять равновесие и подвернуть ногу, особенно если каблук тонок. Многие травмы ног связаны с неудобной обувью.

**ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА**

**Органы мочевыделения.** Значение выделения. В результате биологического окисления в тканях образуются продукты распада: углекислый газ, вода, соли азота, фосфора и другие вещества. Пары воды и углекислый газ удаляются из организма легкими. Жидкие продукты распада, содержащие атомы азота, серы, фосфора и некоторые другие, выводятся из организма почками и частично потовыми железами. Избытки этих веществ вредны для организма, их содержание в плазме крови может колебаться лишь в небольших пределах. Основная функция органов выделения – поддержание постоянства внутренней среды организма, и прежде всего плазмы крови.Органы мочевыделения: почки; мочевые пути – мочеточники; мочевой пузырь; мочеиспускательный канал.

Кровь приходит в почки по почечным артериям. В почках она очищается от ненужных веществ и по почечным венам поступает обратно в кровоток. Ненужные вещества отфильтровываются почками и в виде мочи по мочеточникам попадают в мочевой пузырь. Выход из него в мочеиспускательный канал закрыт сфинктером – круговой мышцей, которая расслабляется лишь в момент мочеиспускания. При этом стенки мочевого пузыря сокращаются и выталкивают мочу наружу.

**Строение и работа почек.** Почка представляет собой парный бобовидный орган. Вогнутая сторона обращена к позвоночнику и называется воротами почек. В ворота каждой почки входит мощная почечная артерия, несущая неочищенную кровь, а выходит из них парные почечные вены и мочеточник. Вены несут очищенную от жидких продуктов распада кровь в нижнюю полую вену, а мочеточник – вещества, подлежащие удалению, в мочевой пузырь. В каждой почке различают наружное корковое вещество и внутреннее мозговое вещество почки.

**Нефроны.** В каждой почке находится около миллиона микроскопических единиц, в которых происходит фильтрация плазмы крови. Они называются нефронами. Нефрон состоит из капсулы, которая переходит в тонкий и длинный извитой каналец. Капсула нефрона напоминает бокал с двумя стенками. Щель между ними сообщается с канальцем. В капсуле происходит фильтрация крови: часть плазмы крови проходит через стенку кровеносного сосуда в щель капсулы. В артериолах остаются форменные элементы и белки. В каналец нефрона попадают вода, продукты распада – мочевина, соли мочевой, фосфорной и щавелевой кислот, карбонаты. Также питательные вещества – глюкоза, аминокислоты, витамины. Все эти вещества составляют первичную мочу, которая по своему составу мало отличается от плазмы крови. Первичная моча продвигается вдоль канальца, здесь из нее обратно в кровь всасываются все нужные организму вещества, в том числе и большая часть воды. В канальце остается то, что организму не нужно. Все это составляет вторичную, или конечную мочу. Из извитых канальцев моча поступает в собирательные канальцы, которые объединяются и выносят мочу в почечную лоханку. Почечные капсулы и часть извитых канальцев находятся в корковом веществе почки. Остальная их часть – в мозговом веществе почки. Там извитые канальцы впадают в собирательные канальцы, которые несут конечную мочу к верхушкам почечных пирамид. Каждая из них имеет несколько точечных отверстий, через которые моча попадает в почечную лоханку. Чтобы образовался 1 литр конечной мочи, через почечные канальцы должно пройти до 125 литров первичной мочи (124 литра всасывается обратно). Моча представляет собой концентрированный раствор солей мочевой, щавелевой, фосфорной и других кислот, а также мочевины.

**Предупреждение почечных заболеваний.** Нарушение работы почек приводит к изменению состава внутренней среды организма, а это влечет за собой значительные нарушения обмена веществ и работы органов. Поэтому заболевание почек опасно для жизни. При повреждении почечных капсул в канальцы попадают белки и форменные элементы крови. Они не могут всосаться обратно в кровь и удаляются с мочой. При повреждении канальцев нарушается обратное всасывание необходимых организму веществ, и они в избыточном количестве выводятся из организма и в крови возникает их недостаток. Задержка фильтрации воды приводит к отекам. Следует помнить, что через почки многократно проходит вся имеющаяся кровь. Вредные вещества, даже если они находятся в крови в небольшом количестве, действуют на клетки нефронов, нарушая их работу. К таким веществам относятся алкоголь, вещества, содержащиеся в острой и пряной пище (например, уксус, перец, горчица), избыток поваренной соли. Поскольку через нефроны проходит вся кровь организма, в почки могут попадать и болезнетворные микроорганизмы – из кариозных зубов, из миндалин при хроническом тонзиллите. Инфекция может распространяться и вверх по мочевым путям – от мочеиспускательного канала к мочевому пузырю, а затем по мочеточникам – к почкам. Этому способствуют пренебрежение правилами личной гигиены и охлаждение нижней части тела.

**Постоянство внутренней среды организма.** Обмен веществ в каждом организме осуществляется непрерывно. Одни вещества расходуются и выводятся из организма, другие поступают извне. Мозг, а вместе с ним и железы внутренней секреции автоматически поддерживают равновесие между поступлением и использованием веществ. Обеспечивая колебание жизненно важных показателей в допустимых пределах. Благодаря этому поддерживается гомеостаз, относительное постоянство внутренней среды:кислотно-щелочное равновесие;количество минеральных солей;количество кислорода и углекислого газа;количество продуктов распада и питательных веществ, в крови – величина артериального давления и температура тела.

**Согласованность работы всех органов.** Чтобы удовлетворить свои потребности, организму приходится проявлять активность. Надо найти пищу, укрыться от непогоды, уйти от преследования, встретиться с особью противоположного пола. Работу по согласованию действия органов в организме выполняет нервная система. Она определяет порядок сокращения мышечных групп, интенсивность дыхания и сердечной деятельности, осуществляет контроль и коррекцию результатов действия. По прямым связям идут «приказы» мозга, адресованные органам, а по обратным связям – сигналы в мозг от органов, информирующие, насколько успешно эти «приказы» выполнены. Последующее действие не пройдет, пока не будет выполнено предыдущее и не будет достигнут положительный эффект.