

**Министерство здравоохранения Пензенской области
Кузнецкий филиал ГБОУ ПО
«Пензенский областной медицинский колледж»**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 1

Дисциплина : Анатомия и физиология человека

Тема: Клетка. Ткани.

Составила преподаватель Акчурина С.И.

ЛЕКЦИЯ № 1.

Тема: Клетка. Ткани

План лекции:

1. Клетка. Строение. Функции.

2. Ткани. Виды тканей, строение, функции, место расположения:

- эпителиальная ткань;
- соединительная ткань;
- хрящевая ткань;
- костная ткань.

1. Клетка – наименьшая структурная и функциональная единица живого. Клетка активной реагирует на раздражения, выполняет функции роста и размножения; способна к самовоспроизведению и передаче генетической информации потомкам; к регенерации и приспособлению к окружающей среде.

Клетка состоит из желеобразной массы – протоплазмы и ядра, окруженных клеточной мембраной.

Протоплазма клетки образует тело клетки и включает в свой состав ядро и цитоплазму. В свою очередь цитоплазма состоит из гиалоплазмы (собственно цитоплазмы), которая представляет собой сложный коллоидный материал и содержит органеллы.

Каждая клетка имеет оболочку – цитолемму (клеточную мембрану), отделяющую содержимое клетки от внешней среды, а также обеспечивает ее непосредственную связь с внешней средой.

Цитолемма выполняет защитную, транспортную функции, воспринимает воздействия внешней среды. Через цитолемму различные молекулы проникают внутрь клетки и из клетки выходят в окружающую ее среду.

Внутри клетки, под ее цитолеммой, располагается цитоплазма, у которой выделяют полужидкую часть – гиалоплазму и находящиеся в ней органеллы и включения.

Гиалоплазма образует матрикс – внутреннюю среду клетки. В состав гиалоплазмы входит вода (до 90%). В гиалоплазме синтезируются белки, необходимые для жизнедеятельности и функционирования клетки. В ней находятся энергетические запасы в виде молекул АТФ, жировые включения, откладывается гликоген.

В число органелл входят зернистая и незернистая эндоплазматическая сеть, внутренний сетчатый аппарат (комплекс Гольджи), клеточный центр, рибосомы, лизосомы. К включениям относятся гликоген, белки, жиры, витамины, пигментные вещества.

Органеллы – это структуры клетки, выполняющие определенные жизненно важные функции.

Эндоплазматическая сеть бывает двух видов – зернистая и незернистая (гладкая). У зернистой эндоплазматической сети на мембранах располагается множество мел-

ких округлых телец – рибосом. Основная функция зернистой эндоплазматической сети – участие в синтезе белка. На мембранах незернистой эндоплазматической сети происходит синтез липидов и полисахаридов.

Комплекс Гольджи – обычно располагается около ядра. Участвует в накоплении продуктов, синтезированных в эндоплазматической сети и выведении образовавшихся веществ за пределы клетки. Кроме того, обеспечивает формирование клеточных лизосом и пероксисом.

Лизосомы – шаровидные мембранные мешочки, наполненные активными химическими веществами, гидролитическими ферментами, расщепляющими белки, углеводы, жиры и нуклеиновые кислоты. Лизосомы являются структурами, осуществляющими внутриклеточное переваривание биополимеров.

Пероксисомы – овальной формы вакуоли, содержащие фермент каталазу, разрушающую перекись водорода.

Митохондрии – являются энергетическими станциями клетки. Основной функцией является окисление органических соединений и использование освободившейся энергии для синтеза АТФ. Синтез АТФ осуществляется с потреблением кислорода.

Клеточный центр – совокупность центриолей и окружающего их плотного вещества – центросферы. Располагается возле ядра. Центриоли и центросфера в делящихся клетках участвуют в формировании веретена деления и располагаются на его полюсах.

Рибосомы – гранулы размером 15-35 нм. В их состав входят белки и молекулы РНК. Рибосомы участвуют в синтезе молекул белка.

Клеточное ядро обязательный элемент клетки. Оно содержит генетическую информацию, регулирует белковый синтез. Генетическая информация находится в молекулах ДНК. Ядро неделящейся клетки состоит из оболочки, кариоплазмы, хроматина и ядрышка.

Ядерная оболочка отделяет содержимое ядра от цитоплазмы клетки и регулирует транспорт веществ между ядром и цитоплазмой. Под ядерной оболочкой находятся кариоплазма и ядрышко. В ядерном соке содержатся богатые белком нити, переплетение которых называется хроматином. Во время деления клетки хроматин уплотняется и образует хромосомы. И хроматин, и хромосомы состоят из молекул ДНК, связанной с РНК и белками. Каждая молекула ДНК состоит из двух длинных полинуклеотидных цепей (двойной спирали). Наследственная информация в молекулах ДНК записана в линейной последовательности расположения ее нуклеотидов.

Элементарной частицей наследственности является ген. Ген – это участок ДНК, имеющий определенную последовательность расположения нуклеотидов, ответственных за синтез одного определенного специфического белка. Соматические клетки человека имеют диплоидное число хромосом – 46. Половые клетки содержат гаплоидный набор – 23 хромосомы.

Любая клетка обладает всеми признаками живой материи. Это обмен веществ, способность реагировать на внешние воздействия (раздражимость), возбудимость, рост, размножение, регенерация (восстановление), приспособление (адаптация).

Все реакции, протекающие в клетке, можно разделить на 2 группы:

Анаболические и катаболические.

Анаболические реакции – это синтез крупных молекул из более мелких и простых. Для этих процессов необходимы затраты энергии. Из поступающих в клетку глюкозы, аминокислот, органических кислот и нуклеотидов в клетке непрерывно синтезируются белки, углеводы, липиды и нуклеиновые кислоты. Из этих веществ формируются мембраны клетки, ее органеллы и др. структуры. Химический состав клетки в течении жизни многократно обновляется. Вещества, поступившие в клетку, участвуют в процессах биосинтеза (**биосинтез** – это процесс образования биологических структур – белков, жиров и углеводов из более простых веществ). В процессе биосинтеза образуются вещества, необходимые для жизнедеятельности, функционирования клетки. Например, в мышечных волокнах скелетных мышц, миоцитах гладкой мышечной ткани синтезируются белки, обеспечивающие их сокращение. Процессы, в результате которых образуется живая материя, называются **анаболизмом** (ассимиляцией).

Одновременно с биосинтезом в клетках происходит распад, разрушение органических соединений. В результате распада образуются вещества более простого строения (вода, углекислый газ, мочевины и т.д.) Большая часть реакций распада идет с участием кислорода и с освобождением энергии. Процессы расщепления крупных молекул органических соединений называются **катаболизмом** (диссимиляцией).

Совокупность катаболических и анаболических реакций, протекающих в клетке в любой данный момент, составляет ее **метаболизм** (процесс обмена веществ).

Раздражимость клетки – это способность ее активно отвечать на внешние и внутренние воздействия. Одной из форм реакций клеток в ответ на действие раздражителей является возбуждение.

Возбуждение – это сложная биологическая реакция обязательным признаком которой является изменение мембранного потенциала. Разность потенциалов между наружной и внутренней поверхностями мембраны клетки, находящейся в покое, называют **мембранным потенциалом** или **потенциалом покоя**. Действующий раздражитель вызывает изменения мембранного потенциала (деполяризацию) и возникновение **потенциала действия**.

2. Клетки и их производные (волокна и межклеточное вещество) объединяются в ткани.

Ткань – это исторически сложившаяся совокупность клеток и межклеточного вещества, имеющих общее происхождение, строение и функции. По морфологическим и физиологическим признакам в организме человека выделяют 4 типа тканей – эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

Эпителиальная ткань.

Эпителий образует поверхностные слои кожи, покрывает слизистую оболочку полых органов, поверхности серозных оболочек, а также образует крупные и малые железы.

Эпителиальная ткань отличается от других тканей организма несколькими признаками: она всегда занимает пограничное положение, поскольку располагается на границе внешней и внутренней сред организма, состоит только из эпителиальных

клеток – эпителиоцитов, образующих сплошные пласты. В эпителиальных клетках отсутствуют кровеносные сосуды, поэтому питание клеток осуществляется путем диффузии питательных веществ из подлежащих тканей.

Все эпителиальные клетки располагаются на базальной мембране.

Через эпителиальные клетки совершается обмен веществ между организмом и внешней средой; они выполняют защитную роль, функции секреции, всасывания, выделения, газообмена. Эпителиальная ткань обладает высокой способностью к восстановлению (регенерации), что обеспечивает выполнение многообразных функций в течении всей жизни человека.

С учетом положение эпителиальных клеток в эпителиальных пластах различают **однослойный** и **многослойный** эпителий.

Однослойный эпителий.

У однослойного эпителия все клетки лежат на базальной мембране, а сами клетки образуют один слой. Виды однослойного эпителия по форме:

Однослойный плоский эпителий - состоит из плоских клеток с неровными краями, тесно прилегающих друг к другу. Этот эпителий выстилает альвеолы легких а также встречается в тех местах, где необходимо иметь гладкую поверхность (например, перикард, лимфатические сосуды).

Однослойный кубический эпителий – выстилает канальцы почек, протоки многих желез и мелкие бронхи.

Однослойный призматический (цилиндрический) эпителий- состоит из одного слоя клеток. Он выстилает изнутри протоки большинства желез, желчный пузырь, почти весь пищеварительный тракт, где в его состав входят бокаловидные клетки. Бокаловидные клетки выступают в роли одноклеточных слизистых желез и выделяют слизь (муцин) на внутреннюю поверхность стенок полых органов.

Реснитчатый (мерцательный) эпителий – выстилает стенки воздухоносных путей и придаточных пазух носа, а также маточных труб, желудочки головного мозга. Входящие в состав реснитчатого эпителия клетки имеют призматическую форму. На их свободном конце находятся тонкие волосоподобные отростки – реснички. Они находятся в постоянном движении, направленном к наружному отверстию органов.

Многослойный эпителий.

Состоит из нескольких слоев клеток. В многослойном эпителии к базальной мембране примыкает лишь внутренний слой клеток, а наружные слои утрачивают связь с ней. Многослойный эпителий бывает неороговевающим и ороговевающим.

Многослойный плоский ороговевающий эпителий.

Образует эпителиальный покров кожи – эпидермис. У этого эпителия различают пять клеточных слоев: базальный, шиповатый, зернистый, блестящий и роговой (ороговевающий).

Ближе к поверхности расположена **зона ороговения**, которую формируют несколько слоев плоских клеток, напоминающих чешуйки.

Зачатковая зона находится под зоной ороговения и состоит из цилиндрических клеток. По мере слущивания клеток поверхностных слоев кожи их место занимают

постоянно образующиеся в результате деления клетки зачаткового слоя. Между базальным слоем и зоной ороговения расположен слой шиповатых клеток. Эти клетки имеют многоугольную форму и связаны между собой многочисленными мельчайшими выростами цитоплазмы.

В клетках эпидермиса синтезируются и накапливаются специфические белки (кератины), обуславливающие превращение этих клеток в роговые чешуйки.

В базальном слое расположены также клетки, в которых накапливается пигмент меланин.

Многослойный плоский неороговевающий эпителий.

Имеется у роговицы глаза, влагалища, у слизистой оболочки полости рта, глотки и пищевода, конечного отдела прямой кишки. У этого эпителия выделяют три клеточных слоя : базальный, шиповатый и поверхностный. Клетки базального слоя лежат на базальной мембране, они способны к митотическому делению. Эти клетки размножаясь, возмещают гибнущие клетки «изнашивающегося» поверхностного слоя.

Переходный эпителий.

Так назван потому, что его форма и строение меняются в зависимости от состояния органа. Например, при наполнении мочевого пузыря эпителиальный покров его слизистой оболочки уплощается. При опустошении мочевого пузыря эпителиальные клетки расправляются, эпителиальный покров утолщается.

Железистый эпителий.

Образует железы, различные по форме, расположению и функциям. Эпителиальные клетки желез (гландулоциты) синтезируют и выделяют вещества – секреты, участвующие в различных функциях организма. Поэтому железистый эпителий называют также секреторным эпителием.

Соединительная ткань.

Соединительная ткань образована клетками и межклеточным веществом, в котором всегда присутствует значительное количество соединительнотканых волокон. Соединительная ткань образует опорные системы организма: кости скелета, хрящи, связки, фасции и сухожилия. Соединительная ткань, имея различное строение и расположение, выполняет:

- ⇒ механические функции (опорные);
- ⇒ трофическую (питание клеток и тканей, транспорт кислорода);
- ⇒ защитную функцию (механическая защита, фагоцитоз);
- ⇒ отделяет различные виды тканей между собой.

Соединительную ткань подразделяют на 2 большие группы:

- собственно соединительная ткань и
- специальную соединительную ткань с опорными (хрящевая и костная) и гемопоэтическими свойствами (кровь).

Собственно соединительная ткань.

Сопровождает кровеносные сосуды вплоть до капилляров, заполняет промежутки между органами и тканями, образует собственную пластинку слизистой оболочки, подслизистую основу.

Собственно соединительную ткань подразделяют на волокнистую соединительную ткань и соединительную ткань со специальными свойствами (ретикулярную, жировую, пигментную).

Волокнистая соединительная ткань.

Подразделяется на рыхлую и плотную, а последняя на неоформленную и оформленную.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань имеется во всех органах возле кровеносных и лимфатических сосудов, нервов и образует капсулы и соединительнотканые перегородки (строму) многих органов.

Основными клеточными элементами рыхлой волокнистой соединительной ткани являются:

- фибробласты и
- фиброциты.

Межклеточные структуры представлены коллагеновыми, эластическими и ретикулярными волокнами.

Механические, прочностные качества соединительной ткани придают коллагеновые и эластические волокна.

Основу коллагеновых волокон составляет белок коллаген. Каждое коллагеновое волокно состоит из отдельных коллагеновых фибрилл толщиной около 7 нм. Они объединяются в пучки различной толщины.

Эластические волокна определяют эластичность и растяжимость соединительной ткани. Они состоят из аморфного белка эластина и нитевидных ветвящихся фибрилл.

В соединительной ткани имеются ее собственные оседлые клетки (фиброциты и фибробласты) и различные пришлые, подвижные клетки (макрофаги, лимфоциты, плазмоциты и клетки крови – лейкоциты).

Плотная волокнистая соединительная ткань.

Состоит из коллагеновых волокон. Такое устройство придает прочность структурам, в которые она входит и позволяет им выдерживать большие нагрузки.

Выделяют *плотную неоформленную* и *плотную оформленную* волокнистую соединительную ткани.

Плотная неоформленная соединительная ткань образована многочисленными волокнами различной ориентации, формирующими сложные конструкции перекрещивающихся пучков.

У плотной оформленной волокнистой соединительной ткани волокна располагаются в одном направлении почти параллельно друг другу (сухожилия, мышцы, связки).

Соединительная ткань со специальными свойствами.

Представлена ретикулярной, жировой, слизистой и пигментной тканями.

Ретикулярная соединительная ткань по строению похожа на рыхлую волокнистую соединительную ткань, но содержит значительно большее число лимфоцитов. Она состоит из ретикулярных клеток и нежных. Формирующих сеточку. Соединительнотканых (ретикулярных волокон), которые близки по составу к незрелым коллагеновым волокнам.

Жировая ткань состоит преимущественно из жировых клеток. Жировая ткань входит в состав подкожной клетчатки практически всех областей тела. Эта ткань выполняет терморегулирующую, трофическую, формообразующую функцию.

Слизистая соединительная ткань в виде крупных отростчатых клеток (мукоцитов) и межклеточного вещества встречается у зародыша в составе пупочного канатика. У взрослого она присутствует в стекловидном теле глазного яблока.

Пигментная соединительная ткань содержит большое количество пигментных клеток – меланоцитов, в цитоплазме которых находится пигмент меланин.

Хрящевая ткань.

Хрящ представляет собой прозрачное голубовато-белое вещество плотной консистенции, менее твердое, чем кость. Хрящевая ткань входит главным образом в состав суставов, а также развивающихся костей.

Хрящевая ткань состоит из клеток (хондроцитов, хондробластов) и плотного межклеточного вещества, повышенной плотности. Зрелые хрящевые клетки (хондроциты) имеют округлую или овальную форму. Молодыми хрящевыми клетками являются хондробласты. За счет хондроцитов происходит периферический рост хряща. Хрящ не имеет кровеносных сосудов. Его питание происходит из кровеносных сосудов надхрящницы, покрывающей хрящ снаружи.

Существует 3 разновидности хрящевой ткани, каждой из которых в разной степени присущи гибкость, плотность, или жесткость.

Гиалиновый хрящ состоит из клеток окруженных прозрачным плотным межклеточным веществом (матриксом), содержащим коллагеновые волокна. Отличается прозрачностью и голубовато-белым цветом. Этот хрящ встречается в местах соединения ребер с грудиной, на суставных поверхностях костей, он покрывает эпифизы трубчатых костей, входит в состав наружного носа, гортани, трахеи и бронхов.

Эластический хрящ. Называется желтым эластическим хрящом потому, что входящие в его состав эластические волокна на неокрашенных препаратах имеют желтый цвет. Он обладает повышенной гибкостью. Из эластического хряща построены ушная раковина и хрящ наружного слухового прохода, надгортанник и некоторые другие хрящи гортани.

Волокнистый хрящ состоит из пучков коллагеновых волокон и хрящевых клеток, расположенных между ними, что придает этому хрящу большую прочность. Он

встречается в местах, которые подвергаются значительным механическим воздействиям. Состоящие из волокнистого хряща структуры углубляют суставные ямки, такие, например, как вертлужная впадина тазовой кости или суставная впадина лопатки. Мениски коленного сустава, межпозвоночные диски.

Костная ткань.

Является самой плотной из соединительных тканей организма. Она построена из костных клеток и межклеточного вещества, содержащего коллагеновые волокна и костное основное вещество, в котором откладываются в большом количестве минеральные соли. Органические вещества кости получили название «оссеин» (от лат. *os* – кость). У пожилых людей в костях количество органических веществ уменьшается, кости становятся хрупкими, ломкими.

Клетками костной ткани являются остециты, остеобласты и остеокласты.

Остециты – это зрелые, неспособные к делению отростчатые костные клетки. Ядро у них овоидное, крупное. Имеют веретенообразную форму и лежат в костных полостях (лакунах). От этих полостей отходят костные каналы, содержащие отростки остецитов. Между телом остецита, его отростками и стенками лакуны имеется тонкий слой тканевой (костной) жидкости.

Остеобласты – молодые клетки костной ткани с округлым ядром. Остеобласты образуются за счет росткового слоя надкостницы. По мере образования вокруг остеобластов межклеточного костного вещества эти клетки превращаются в остециты.

Остеокласты – это крупные многоядерные клетки. Они участвуют в разрушении кости и обызвествлении хряща.

Различают 2 вида костной ткани – **пластинчатую** и **грубоволокнистую**.

Из пластинчатой костной ткани построены компактное (плотное) и губчатое вещество.

Компактное вещество образует диафизы (среднюю часть) трубчатых костей, а также наружный слой плоских и других костей.

Губчатое вещество образует в эпифизах трубчатых костей и в других костях балки (перекладины), напоминает губку. Балки располагаются в различных направлениях, что способствует повышению прочности кости.

На поперечном срезе компактная кость имеет своеобразный рисунок, составленный из многочисленных кругов. В центре каждого круга располагается центральный (гаверсов) канал. Костные пластинки или ламеллы, образуют концентрические круги вокруг канала. Между ними располагаются небольшие, содержащие остециты, пространства – лакуны, которые связаны друг с другом и центральным (гаверсовым) каналом небольшими каналами.

Таким образом, структурной единицей компактного вещества является остеон. Между остеонами располагаются промежуточные пластинки.

Снаружи кость покрыта надкостницей, а суставные поверхности – гиалиновым хрящом.

Надкостница представляет собой богатую кровеносными сосудами волокнистую соединительную ткань, покрывающую кость со всех сторон, кроме их суставных поверхностей.

У надкостницы различают наружный слой и внутренний.

Наружный слой – грубоволокнистый, фиброзный. Этот слой богат нервными волокнами, кровеносными сосудами, которые не только питают надкостницу, но и вместе с кровеносными сосудами проникают в кость через питательные отверстия на поверхности кости.

Внутренний слой надкостницы образует молодые костные клетки. За счет надкостницы кость растет в толщину.

1. Мышечная ткань.

Мышечная ткань специально предназначена для сокращений, благодаря которым выполняются разнообразные движения тела человека.

Выделяют 3 типа мышечной ткани.

- исчерченную поперечнополосатую мышечную ткань;
- неисчерченную гладкую мышечную ткань;
- сердечную мышечную ткань.

Поперечнополосатая мышечная ткань.

Исчерченная, скелетная.

Образует мышцы, прикрепляющиеся к костям скелета. Исчерченная мышечная ткань образована мышечными волокнами имеющими поперечнополосатую исчерченность в виде чередующихся светлых и темных дисков. Каждое волокно состоит из многочисленных миофибрилл и окружено тонкой соединительнотканной оболочкой **сарколеммой**. Миофибриллы образованы нитями сократительных белков **миозина** и **актина**, расположенными вдоль мышечного волокна в определенном порядке.

Мышечные волокна группируются в пучки, которые в свою очередь объединяются вместе с помощью соединительной ткани и формируют различные по размерам мышцы.

Во время сокращения мышца укорачивается, что связано с одновременным укорочением всех входящих в его состав волокон. Такой тип сокращения возможен только при воздействии на мышцу со стороны нервной системы.

Структурной и функциональной единицей поперечнополосатых мышечных волокон является **миосимпласт** – поперечнополосатое мышечное волокно, представляющее собой удлинённый многоядерный симпласт.

Неисчерченная (гладкая) мышечная ткань.

Гладкая мышечная ткань образует сократительный аппарат в стенках внутренних органов, протоков желез, кровеносных сосудов, кишечника. Этот тип мышечной ткани сокращается под контролем вегетативной (автономной) нервной системы.

Структурным элементом этой ткани являются гладкомышечные клетки (миоциты).

Гладкие миоциты представляют собой веретенообразной формы клетки длиной 20-500 мкм. Каждый миоцит имеет одно палочковидное ядро. При сокращении миоцита ядро изгибается и даже спиралевидно закручивается. Гладкие миоциты не имеют поперечнополосатой исчерченности, сокращаются они помимо усилия воли.

Гладкие миоциты объединяются в пучки, в образовании которых участвуют тонкие коллагеновые и эластические волокна. Пучки объединяются в мышечные пласты, которые формируют часть стенки полых внутренних органов.

Сердечная исчерченная мышечная ткань.

Обнаруживается только в сердце.

Образована плотно прилегающими одна к другой, имеющими поперечнополосатую исчерченность мышечными клетками – **кардиомиоцитами**. Это клетки удлиненной формы с ядром в центре. Кардиомиоциты, контактируя один с другим, образуют в структурном и функциональном отношениях целостную сократительную систему, т.к. сердечные мышечные клетки сокращаются автоматическим, т.е. независимо от воздействия со стороны нервной системы.

2. Нервная ткань.

Является основным структурным элементом органов нервной системы.

Нервная ткань состоит из серого вещества, образованного телами нервных клеток, белого вещества, образованного их отростками, и нейроглии – особого рода поддерживающих клеток, которые окружают нервные клетки и волокна.

Нервная клетка вместе с ее отростками и нервными окончаниями называется **нейроном**. Нейроны способны воспринимать раздражения, вырабатывать и передавать нервные импульсы.

Нервные клетки включают в свой состав высокоспециализированную цитоплазму, крупное ядро, мембранные органеллы (эндоплазматическая сеть, рибосомы, митохондрии, комплекс Гольджи, лизосомы), немембранные органеллы (микротрубочки, нейрофиламенты и микрофиламенты) и ограничены клеточной мембраной. Многочисленные отростки нервной клетки служат для проведения нервного импульса (к ее телу и от него).

Зрелые нейроны имеют отростки двух типов.

Один отросток длинный – это нейрит, или **аксон** – проводить нервные импульсы от тела нервной клетки в сторону рабочего органа.

Другие отростки короткие – **дендриты**. Сильно ветвятся. Проводят нервные импульсы к телу нервной клетки.

По количеству отростков выделяют **униполярные** нейроны (1 отросток), **биполярные** нейроны (2 отростка), **мультиполярные** (3 и более отростков).

Псевдоуниполярные нейроны 0 от их тела отходит 1 отросток, который затем Т-образно ветвится на аксон и дендрит.

И дендриты и аксоны заканчиваются **нервными окончаниями**. Нервными окончаниями называются концевые аппараты, которыми нервные волокна оканчиваются в органах (тканях) или на других нервных клетках.

Различают 3 группы нервных окончаний:

- рецепторы (чувствительные окончания);
- эффекторы (двигательные окончания);

- межнейронные синапсы – нервные окончания, образующие контакты между нейронами).

У дендритов чувствительные окончания. У аксонов – эффекторные.

Строение синапса.

Межнейронные синапсы представляют собой структуры, содержащие **пресинаптическую мембрану** нервного окончания и **постсинаптическую мембрану** другой нервной клетки. Между этими мембранами имеется **синаптическая щель**, в которую в момент передачи нервного импульса поступают биологически активные вещества (**медиаторы**), выделяемые из пресинаптических пузырьков пресинаптической части синапса.

Нервные клетки делятся на:

- чувствительные - воспринимают внешние воздействия и проводят их в сторону спинного или головного мозга;

- эффекторные – выносящие, передают нервные импульсы рабочим органам (мышцам, железам);

- ассоциативные – передают нервные импульсы от приносящего нейрона выносящему.

Отростки нервных клеток, покрытые оболочками, называются **нервными волокнами**.

По своему строению нервные волокна делятся на тонкие **безмякотные** и толстые **мякотные**.

Каждое нервное волокно состоит из отростка нервной клетки (аксона или дендрита), которое лежит в центре волокна и называется осевым цилиндром, и окружающей его оболочки.

У безмякотного нервного волокна вокруг осевого цилиндра имеется тонкая оболочка, которая может окружить не одно, а несколько (до 10-20) осевых цилиндров, принадлежащих разным нервным клеткам.

Мякотные нервные волокна толще безмякотных. У них вокруг осевого цилиндра располагается оболочка, содержащая во внутренних ее слоях миелин (липиды).

Совокупность нейронов, по которым осуществляется передача (перенос) нервных импульсов, формирует рефлекторную дугу.

1. Системы органов.

Из тканей построены органы.

Орган – это часть тела, занимающая определенное место в организме, имеющая свойственные ему форму и конституцию, выполняющая присущую этому органу функцию.

В образовании каждого органа участвуют все четыре вида тканей, но только одна ткань является для него главной, рабочей.

Для мозга – нервная ткань, для печени – эпителиальная, для мышц – мышечная.

Органы, имеющие общее происхождение, единый план строения, выполняющие общую функцию, образуют систему органов. Выделяют следующие системы органов:

Пищеварительную систему.

Дыхательную систему.

Сердечно-сосудистую систему.

Мочевыделительную систему.

Половую систему.

Нервную систему.

В теле человека выделяют также аппараты органов. У аппарата органы объединены единой, общей функцией, но могут иметь разное происхождение и разное строение.

Например: опорно-двигательный аппарат (образован костями и мышцами). Эндокринный аппарат состоит из желез внутренней секреции (гипофиз, надпочечники, щитовидная железа и др.)

Системы и аппараты органов образуют единый целостный человеческий организм.

Домашнее задание.

Конспект лекции. Учебник под редакцией Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 29-37.

Учебник Е.А.Воробьева «Анатомия и физиология» стр. 43-59, 67-71.

Учебник под редакцией Гаврилова Л.Ф. «Анатомия» стр. 13-26.

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр. 21-43.

ЛЕКЦИЯ № 2.

Тема: Анатомо-физиологические особенности костной системы. Кости и топография черепа.

План лекции:

- 1. Процесс движения.**
- 2. Скелет – понятие, строение.**
- 3. Кость как орган.**
- 4. Соединения костей.**
- 5. Кости мозгового отдела черепа.**
- 6. Кости лицевого отдела черепа.**
- 7. Соединение костей черепа.**
- 8. Череп в целом.**
- 9. Череп новорожденного.**

1. Движение, перемещение в пространстве – одна из важнейших функций живых существ, в том числе и человека. Функцию движения у человека выполняет опорно-двигательный аппарат, объединяющий кости, их соединения и скелетные мышцы. Опорно-двигательный аппарат разделяют на пассивную и активную части.

К пассивной части относят кости и их соединения, от которых зависит характер движений частей тела, но сами они выполнять движения не могут.

Активную часть составляют скелетные мышцы, которые обладают способностью к сокращению и приводят в движение кости скелета (костные рычаги).

Специфика аппарата опоры и движений человека связана с вертикальным положением его тела, прямохождением и трудовой деятельностью. Чем ближе к крестцу, тем массивнее позвонки (поясничные), что вызвано большой нагрузкой на них. В том месте, где позвоночник, принимающий на себя тяжесть головы, всего туловища и верхних конечностей, опирается на тазовые кости, позвонки (крестцовые) срослись в одну массивную кость – крестец.

Изгибы создают наиболее благоприятные условия для поддержания вертикального положения тела, а также для выполнения рессорных, пружинящих функций при ходьбе и беге.

Нижние конечности человека выдерживают большую нагрузку и целиком принимают на себя функции передвижения. Они имеют более массивный скелет, крупные и устойчивые суставы и сводчатую стопу. Пружинящие своды стопы распределяют тяжесть, приходящуюся на стопу, уменьшают сотрясения и толчки при ходьбе, сообщают плавность походке.

2. Скелет представляет собой совокупность костей, определенным образом соединенных одна с другой. У взрослого человека скелет состоит примерно из 206-208 костей. Масса скелета в среднем у мужчин – 10 кг, у женщин – 6,8 кг.

Скелет формирует костный каркас тела, обеспечивая защиту и поддержку органов. Кроме того, входящие в его состав кости представляют собой систему рычагов, обеспечивающих движение, а также служат местом прикрепления мышц.

В настоящее время большое значение придается также биологическим функциям скелета: участию в минеральном обмене, кроветворении и роли костного мозга в иммунных процессах.

У скелета выделяют 3 отдела:

- скелет головы;
- скелет туловища;
- скелет конечностей;

Скелет головы - череп, защищает головной мозг, органы чувств и служит опорой для начальных отделов органов пищеварения и дыхания.

Скелет туловища – служит опорой для головы и верхних конечностей, а также защитой для спинного мозга и внутренних органов, состоит из позвонков, образующих позвоночник и костей грудной клетки.

Скелет верхних и нижних конечностей делят на скелет свободной конечности и скелет пояса. Скелет верхней конечности служит для захватывания и перемещения предметов в пространстве, а нижних конечностей для опоры и передвижения.

3. Каждая кость – самостоятельный орган, выполняющий определенную функцию, активно функционирует и обновляется. Проникающие в кость кровеносные сосуды и нервы обеспечивают взаимодействие ее со всем организмом, участие в общем обмене веществ, выполнение функций и необходимую перестройку при росте, развитии и меняющихся условиях существования.

Химический состав кости.

Высушенная кость на $\frac{1}{3}$ состоит из органического и на $\frac{2}{3}$ из неорганического вещества.

Органическое вещество (белок оссеин) придает кости гибкость, эластичность, а неорганическое (соли кальция) определяет ее твердость.

Кости скелета являются депо для минеральных солей – фосфора, кальция, железа, меди и др. микроэлементов.

В зависимости от формы и внутреннего строения выделяют несколько видов костей: трубчатые, губчатые, плоские, смешанные.

Длинные (кости плеча, предплечья, бедра, голени) и короткие (кости пясти и плюсны, фаланги).

Трубчатые кости имеют вытянутую цилиндрическую среднюю часть, называемую диафизом, состоящую из компактного вещества. Внутри диафиза имеется костно-мозговая полость с желтым костным мозгом. На каждом конце

диафиза находится эпифиз, заполненный губчатым веществом с красным костным мозгом.

Губчатые кости состоят из губчатого вещества, костно-мозговой полости не имеют, снаружи покрыты тонким слоем компактного вещества. Различают длинные губчатые кости (ребра, грудина) и короткие (позвонки, кости запястья и предплюсны).

Плоские кости состоят из губчатого вещества, покрытого снаружи компактным. Ведущим признаком при выделении этой группы явилась внешняя форма различных по происхождению костей: лопатка и тазовая кость развивающаяся из хряща, а плоские кости крыши черепа – из соединительной ткани. Плоские кости имеют значительные по величине поверхности для прикрепления мышц.

В смешанных костях – выделяют различные по происхождению, внешней форме и функциях части (позвонки, кости лицевого черепа, кости основания черепа).

Кости, за исключением суставных поверхностей, покрыты соединительнотканной оболочкой – надкостницей, которая выполняет костеобразующую и защитную функцию. Во внутреннем ее слое, состоящем из рыхлой волокнистой соединительной ткани, находятся костеобразующие клетки – остеобласты. Они участвуют в естественном росте кости в толщину. Наружный слой представлен фиброзными волокнами. Надкостница богата кровеносными сосудами и нервами, которые по тонким костным каналам проникают внутрь кости, кровоснабжая и иннервируя ее.

4. Соединения костей.

При всей своей жесткости и прочности скелет обладает достаточной подвижностью. Это достигается за счет того, что скелет состоит из отдельных звеньев (отдельных костей), скрепленных друг с другом посредством разнообразных соединений.

Наука о соединениях костей называется артрологией.

Различают три основных класса соединений:

- фиброзные;
- хрящевые;
- синовиальные.

Фиброзные соединения, или синартрозы, являются непрерывными сочленениями, в которых движения между костями полностью исключены. К ним относятся:

Швы между костями черепа, периодонтальный синдесмоз (вколачивание) служит для фиксации зубов в альвеолах при помощи плотной соединительной ткани.

К фиброзным соединениям относят также межкостные перепонки, которые натянуты между костями предплечья, голени.

Хрящевые соединения, или **синхондрозы**, характеризуются прочностью, эластичностью, упругостью и малой подвижностью. Примерами хрящевых соединения могут служить:

Межпозвонковые диски – участки волокнистого хряща между телами соседних позвонков;

Синхондроз между рукояткой и телом грудины;

Лобковый симфиз – соединение двух лобковых костей при помощи прослойки хрящевой ткани.

Термин «симфиз» - используется для описания малоподвижного сочленения, когда концы костей разделены прослойкой фиброзного хряща.

Синовиальные соединения, суставы или **диартрозы** представляют собой подвижные сочленения, отличаются разнообразием движений и сложностью строения.

Каждый сустав имеет несколько обязательных элементов:

1. суставные поверхности, покрытые гиалиновым хрящом;
2. суставная полость, окруженная
3. суставной капсулой;
4. суставная жидкость (она увлажняет суставные хрящи, а также участвует в их питании);
5. связки, фиксирующие кости относительно друг друга.

Суставы различают по их строению, количеству сочленяющихся костей и форме суставных поверхностей, а также по количеству осей вращения.

По числу костей суставы делят на простые и сложные, комплексные и комбинированные.

Простые суставы образованы двумя костями (напр.плечевой, тазобедренный). В образовании сложных суставов участвуют три и более костей (локтевой, коленный).

У комплексных суставов между сочленяющимися костями имеются хрящевой диск или мениск (хрящевые пластинки различной формы и толщины), которые разделяют полость сустава на две части (грудино-ключичный или коленный сустав). Диски или мениски выравнивают несоответствия суставных поверхностей сочленяющихся костей.

Комбинированный сустав представляет собой 2 анатомически изолированных сустава, действующих вместе (напр.правый и левый височно-нижнечелюстной суставы).

По форме суставных поверхностей и числу осей вращения различают суставы одноосные, двуосные и многоосные. Форма сустава определяет количество осей вращения.

1. Одноосные – одна ось вращения

Цилиндрический
(лучелоктевой сустав)

Блоковидный
(локтевой сустав)

2. Двуосные – две оси вращения

Эллипсоидный
(лучезапястный сустав)

Седловидный
(грудино-ключичный сустав)

3. Трехосные – три оси вращения.

Шаровидный (плечевой сустав) – большой размах. Движения могут выполняться вокруг множества осей.

Плоские суставы (соединения позвонков) – гладкая поверхность. Малоподвижные, однако небольшое смещение происходит.

Движения в суставах совершаются вокруг различных осей:

- поперечной (фронтальной);
- переднезадней (сагиттальной);
- продольной (вдоль сочленяющихся костей).

Вокруг фронтальной оси выполняются сгибание и разгибание.

Вокруг сагиттальной оси – отведение (от туловища) и приведение (к туловищу).

Вокруг продольной оси – вращение.

Термин «круговые движения» используется для описания последовательного перемещения свободного конца движущейся кости и конечности вокруг своей оси. При этом кисть, например, описывает окружность за счет следующих друг за другом сгибания, отведения, разгибания, приведения и небольшого вращения.

Пронацией называется такое вращение лучевой кости относительно локтевой, когда ладонная поверхность кисти поворачивается кзади.

Супинация – движение противоположное пронации. Из пронированного положения предплечье вращается кнаружи до тех пор, пока лучевая и локтевая кости не становятся параллельно друг другу. Кисть поворачивается ладонью кпереди.

Скелет головы, или череп, условно подразделяют на **мозговой** и **лицевой** отделы. Мозговой череп являетсяместищем для головного мозга. С ним неразрывно связан лицевой череп, служащий костной основой лица и начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем.

Мозговой череп включает в свой состав 8 костей: лобная, две теменные, затылочная, две височные, клиновидная и решетчатая кости. Как правило, они соединены между собой посредством швов и практически неподвижны.

Верхний отдел мозгового черепа называется **крышей**, или сводом. Снаружи поверхность гладкая, а на внутренней – проходят гребни и борозды артерий, вен и прилежащих извилин головного мозга.

Нижний отдел мозгового черепа называется **основанием**.

Кости мозгового черепа.

Лобная кость – непарная.

Участвует в образовании свода и основания черепа, глазницы, полости носа и височной ямки.

У лобной кости выделяют вертикальную лобную чешую, горизонтальные глазничные части и носовую часть между ними. Наружная поверхность лобной чешуи выпуклая, гладкая, в центре находятся лобные бугры. Снизу лобная чешуя оканчивается острым надглазничным краем, над ними надбровные дуги, между которыми находится площадка – надпереносье (глабелла). Латерально надглазничный край заканчивается острым скуловым отростком. Также латерально пролегает височная линия.

Внутренняя поверхность вогнутая и внизу переходит в глазничные части. Пластинки глазничной части отделены одна от другой решетчатой вырезкой. Носовая часть в виде подковы окружает решетчатую вырезку. В толще находится воздухоносная лобная пазуха. Около скулового отростка на глазнице расположена ямка слезной железы.

Затылочная кость – непарная.

Образует заднюю стенку и основание мозгового отдела черепа.

В центре располагается большое затылочное отверстие, через которое продолговатый мозг продолжается в спинной мозг. По обе стороны от отверстия располагаются латеральные массы. На нижней поверхности латеральных частей возвышаются овальные затылочные мыщелки, сочленяющиеся с атлантом. Позади каждого мыщелка имеется мыщелковая ямка, на дне которой открывается отверстие мыщелкового канала, в котором проходит венозный сосуд. Над мыщелком проходит подъязычный канал для подъязычного нерва. На боковых краях кости видны яремные вырезки, образующие с одноименной вырезкой височной кости яремное отверстие.

Базилярная часть направлена вперед и вверх, где она сращена с телом клиновидной кости. В результате этого сращения образуется площадка – скат, на котором располагаются продолговатый мозг и мост мозга.

Чешуя - выпукло-вогнутая пластинка. На задней стороне чешуи находится наружный затылочный выступ, к которому прикрепляется вийная связка. Направо и налево проходит шероховатая вийная линия. От наружного затылочного выступа вниз к затылочному отверстию проходит затылочный гребень, по бокам от которого видная нижняя вийная линия.

На внутренней поверхности чешуи видны четыре большие ямки. К нижним ямкам прилежит задняя поверхность полушарий мозжечка, а к верхним – затылочные доли полушарий большого мозга. Ямки разделены крестообразным

возвышением, на котором находится внутренний затылочный выступ. Внизу выступ переходит во внутренний затылочный гребень. Вправо и влево от выступа отходит борозда поперечного венозного синуса.

Клиновидная кость.

Занимает центральное положение на основании черепа. Соединяется со всеми костями мозгового черепа. Различают 4 части: тело, малые крылья, **большие крылья**, крыловидные отростки.

На верхней поверхности тела имеется углубление – **турецкое седло**. В центре седла видна гипофизарная ямка, в которой помещается гипофиз.

Внутри тела клиновидной кости находится воздухоносная полость – **клиновидная пазуха**, которая сообщается с полостью носа. От передней поверхности тела клиновидной кости в стороны отходят два малых крыла.

Большие крылья направлены в стороны. У основания большого крыла имеется **круглое отверстие** через которое проходит верхнечелюстной нерв. Далее **овальное отверстие** – для нижнечелюстного нерва. И в области угла крыла – **остистое отверстие** для артерии, питающей твердую оболочку головного мозга. Между малым и большим крыльями справа и слева от тела кости находится широкая верхняя **глазничная щель**, ведущая из полости черепа в глазницу.

От основания большого крыла вниз с каждой стороны отходит **крыловидный отросток**, в основании которого идет крыловидный канал, через который проходят сосуды и нервы.

Каждый крыловидный отросток состоит из двух пластинок – **медиальной** и **латеральной**, между которыми сзади находится крыловидная ямка.

Височная кость.

Участвует в образовании основания черепа и его свода.

В височной кости выделяют три части: каменистую, барабанную и чешуйчатую.

Каменистая часть или **пирамида**, переходит в основании в **сосцевидный отросток**. На передней поверхности пирамиды, у ее вершины, находится **тройничное вдавление**, на котором лежит узел тройничного нерва. Позади от вдавления находится **дугообразное возвышение**, образованное верхним полукружным каналом костного лабиринта. Гладкая площадка называется **крышей барабанной полости**. На задней поверхности пирамиды находится **внутреннее слуховое отверстие**. На нижней поверхности пирамиды находится **яремная ямка**. Латеральнее ее виден **шиловидный отросток**, позади которого имеется **шилососцевидное отверстие**, через которое выходит из черепа лицевой нерв. Кпереди от яремной ямки заметно большое отверстие, ведущее в сонный канал.

Барабанная часть височной кости представляет собой изогнутую пластинку, ограничивающую снизу, спереди и сзади наружный слуховой проход.

Чешуйчатая часть входит в состав боковой стенки черепа. От наружной поверхности чешуи отходит направляющийся вперед **скуловой отросток**. Книзу от основания скулового отростка расположены **суставной бугорок** и **овальная**

нижнечелюстная ямка, участвующая в образовании височно-нижнечелюстного сустава.

Теменная кость – парная.

Плоская, четырехугольная, участвует в образовании свода черепа. На наружной выпуклой поверхности хорошо заметен теменной бугор. В кости различают 4 края: лобный, затылочный, сагиттальный, чешуйчатый, и соответственно 4 угла: затылочный, клиновидный, лобный и сосцевидный.

Решетчатая кость.

Лежит впереди тела клиновидной кости. Принимает участие в образовании основания черепа, полости носа и глазницы. Состоит из перпендикулярной пластинки, решетчатой пластинки и лабиринтов. Продолжением перпендикулярной пластинки вверх является петуший гребень, вдающийся в полость черепа. Поперечно лежит решетчатая пластинка. Через отверстия решетчатой пластинки проходят обонятельные нервы. К боковым концам решетчатой пластинки как бы подвешены лабиринты решетчатой кости, построенные из множества воздухоносных ячеек, открывающихся в носовую полость.

Соединения костей черепа.

Кости черепа соединены при помощи непрерывных соединений – швов. Исключение составляет нижняя челюсть, которая образует с височной костью височно-нижнечелюстной сустав.

Кости крыши черепа соединяются между собой при помощи зубчатых и чешуйчатых швов. Между костями лицевого черепа имеются плоские швы.

Выделяют следующие основные швы черепа:

Венечный – между лобной и двумя теменными костями (зубчатый).

Сагиттальный – между двумя теменными костями (зубчатый).

Ламбдовидный – между затылочной и теменными костями (зубчатый).

Чешуйчатый шов – чешуя височной кости соединяется в теменной костью и большим крылом клиновидной кости.

Височно-нижнечелюстной сустав.

Парный, комплексный, эллипсоидной формы. Образован головкой мышечного отростка нижней челюсти и нижнечелюстной ямкой вместе с суставным бугорком височной кости. Внутри сустава имеется внутрисуставной диск, разделяющий полость сустава на верхнюю и нижнюю части.

Движения в правом и левом суставах происходят совместно. Это опускание и поднятие нижней челюсти, смещения вперед (выдвижение) и назад, движение челюсти вправо и влево (боковые движения).

Кости лицевого отдела черепа.

Состоит из 6 парных и 2 непарных костей.

1. Верхняя челюсть – парная.
2. Нижняя челюсть – непарная.
3. Небная кость – парная.
4. Нижняя носовая раковина – парная.
5. Сошник – непарная.
6. Скуловая кость – парная.
7. Носовая кость – парная.
8. Слезная кость – парная.
9. Подъязычная кость.

Верхнечелюстная кость.

Участвует в образовании полости рта, носа, глазницы.

Состоит из тела и четырех отростков.

Глазничная поверхность тела верхней челюсти обращена в полость глазницы. На ней проходит подглазничная борозда.

На задней поверхности находится бугор верхней челюсти. На носовой поверхности тела верхней челюсти видны раковинный гребень для прикрепления нижней носовой раковины и слезная борозда, участвующая в образовании носослезного канала, а также вход в воздухоносную верхнечелюстную (гайморову) пазуху.

От тела верхней челюсти отходят латерально – скуловой отросток, вверх – лобный, медиально – небный, вниз в виде дуги – альвеолярный отросток. Альвеолярный отросток несет на себе зубные альвеолы, отделенные одна от другой межальвеолярными перегородками. Небный отросток, соединяясь с таким же отростком противоположной стороны, образует твердое небо.

Нижняя челюсть.

Единственная подвижная кость черепа. Она состоит из тела и отходящих кверху двух ветвей.

Тело имеет форму подковообразно изогнутой пластинки, в которой различают верхний и нижний края, наружную и внутреннюю поверхности.

На внутренней и наружной поверхности угла нижней челюсти находятся бугристости для прикрепления жевательных мышц.

На передней части тела нижней челюсти виден обращенный кпереди подбородочный выступ.

На верхнем крае, называемом альвеолярной дугой, расположены зубные альвеолы для 16 зубов.

Через тело челюсти с каждой стороны проходит нижнечелюстной канал.

Ветви нижней челюсти направляются вверх и несут на себе два отростка.

Передний отросток – венечный. Задний отросток – мышечковый.

К венечному отростку прикрепляется височная мышца.

Мыщелковый отросток участвует в образовании височно-нижнечелюстного сустава. К мыщелковому отростку прикрепляется жевательная мышца.

Место перехода тела в ветвь – называется углом нижней челюсти.

Небная кость, прилежащая сзади к верхнечелюстной кости, состоит из двух пластинок: перпендикулярной (вертикальной) и горизонтальной. Горизонтальные пластинки обеих небных костей соединяясь между собой, образуют заднюю часть твердого неба. Перпендикулярная пластинка участвует в образовании задней части боковой стенки полости носа.

Нижняя носовая раковина.

Представляет собой тонкую, длинную, согнутую по оси пластинку. Прикрепляется к раковинному гребню носовой поверхности верхнечелюстной кости. Разделяет средний и нижний носовые ходы.

Носовая кость вместе с такой же костью противоположной стороны образует спинку носа.

Слезная кость участвует в образовании передней части медиальной стенки глазницы. Имеющаяся на этой кости слезная борозда, соединяясь со слезной бороздой верхнечелюстной кости, образует ямку слезного мешка.

Сошник кость в виде тонкой четырехугольной пластинки. Образует большую часть носовой перегородки.

Скуловая кость, играет важную роль в формировании рельефа лица. Соединяется с лобной, височной и верхнечелюстной костями. Участвует в образовании глазницы, скуловой дуги.

Подъязычная кость подковообразная, расположена в толще мышц шеи, под нижней челюстью.

Кость состоит из тела и двух пар рогов – больших и малых.

Череп в целом.

Череп имеет сложный рельеф внутренней и наружной поверхностей. Рельеф обусловлен расположением в его костных вместилищах головного мозга, органов чувств, нервных узлов и наличием многочисленных отверстий и каналов для прохождения сосудов и нервов.

Верхнюю часть мозгового черепа в связи с его формой называют **сводом** черепа (крышей).

Рельеф **внутреннего основания черепа** соответствует нижней поверхности головного мозга. На внутреннем основании черепа различают три черепные ямки: переднюю, среднюю и заднюю.

Передняя черепная ямка, в которой лежат лобные доли полушарий большого мозга, образована глазничными частями лобной кости, решетчатой пластинкой решетчатой кости, малыми крыльями клиновидной кости.

Средняя черепная ямка образована клиновидной и височными костями. Ямка углублена, содержит височные доли полушарий большого мозга. У вершины пирамиды височной кости находится рваное отверстие. В центральной части средней черепной ямки, в гипофизарной ямке, располагается нижний придаток мозга - гипофиз.

Между малыми, большими крыльями и телом клиновидной кости с каждой стороны расположена верхняя глазничная щель. Через верхнюю глазничную щель и отверстия в больших крыльях клиновидной кости проходят нервы и сосуды.

Задняя черепная ямка образована преимущественно затылочной костью, а также задней поверхностью пирамид височных костей. В центре ямки находится затылочное отверстие. В центральных отделах ямки, впереди от затылочного отверстия, располагается стволовая часть головного мозга, а по бокам – полушария мозжечка. Через затылочное отверстие полость черепа соединяется с позвоночным каналом.

Наружное основание черепа образовано костями мозгового и лицевого черепа.

На передней, лицевой, части видно костное небо, ограниченное спереди и с боков зубами верхних челюстей.

Кзади от него расположены большие отверстия – хоаны, служащие для сообщения полости носа с глоткой.

Латеральнее хоан расположены крыловидные отростки клиновидной кости, кзади и латеральнее видны многочисленные образования нижней поверхности пирамиды височной кости и больших крыльев клиновидной кости (наружное отверстие сонного канала, нижнечелюстная ямка, шиловидный отросток, шилососцевидное отверстие).

Задние отделы наружного основания черепа полностью составляет затылочная кость с большим затылочным отверстием. Затылочными мышцами, большой поверхностью затылочной чешуи для прикрепления мышц.

При осмотре черепа спереди видны высокий лоб, нижняя челюсть, верхнечелюстные и другие кости, а также глазницы, полость носа, полость рта.

Глазница – парная полость, служитместилищем для органа зрения. У глазницы выделяют четыре стенки.

Верхняя стенка образована глазничной частью лобной кости и малыми крыльями клиновидной кости.

Нижнюю стенку составляют глазничная поверхность тела верхней челюсти и скуловая кость.

Латеральную стенку – большое крыло клиновидной кости и скуловая кость.

Медиальную стенку – глазничная пластинка решетчатой кости и слезная кость.

Верхняя глазничная щель и зрительный канал соединяют глазницу со средней черепной ямкой.

Полость носа является начальным отделом дыхательных путей, в ней находится орган обоняния.

Полость носа имеет входное (грушевидное) отверстие, сзади – 2 выходных отверстия (хоаны), ведущие в глотку.

Костная перегородка, образованная перпендикулярной пластинкой решетчатой кости и сошником, разделяет полость носа на левую и правую половины.

Полость рта спереди и с боков ограничена зубами и альвеолярными отростками верхнечелюстных костей, альвеолярной дугой и телом нижней челюсти, сверху твердым небом.

Череп новорожденного.

У новорожденного ребенка между костями черепа имеются прослойки соединительной ткани, особенно в тех местах, где соединяется несколько костей. Эти участки получили название родничков. Их шесть.

Это непарные передний и задний роднички, и два парных – клиновидный и сосцевидный.

Передний родничок самый крупный – у места соединения теменных костей и лобной. Зарастает к 2 годам.

Задний родничок – между теменными и затылочной костями, зарастает на 2-3 месяце после рождения.

Клиновидный родничок виден сбоку в месте соединения лобной, теменной костей и большого крыла клиновидной кости. Зарастает на 2-3 месяце после рождения.

Сосцевидный родничок расположен в том месте, где сходятся затылочная, теменная кости и сосцевидный отросток височной кости. Зарастает на 2-3 месяце.

Благодаря наличию родничков череп новорожденного очень эластичен, его форма может изменяться во время прохождения головки плода через родовые пути матери в процессе родов.

Объем полости мозгового черепа у новорожденного ребенка в среднем составляет 350-375см³.

В пожилом и старческом возрасте рельеф костей черепа сглаживается. Кости становятся более тонкими. Происходит потеря зубов.

У лиц мужского пола череп вытягивается в длину, у женщин сохраняет округлость.

Мозговой череп сильнее развит у женщин, а лицевой – у мужчин.

Закрепление материала.

1. Назовите кости, образующие мозговой череп.
2. Назовите кости лицевого черепа.
3. При помощи чего соединены кости черепа.

4. Какие движения может выполнять нижняя челюсть в височно-нижнечелюстных суставах.
5. Назовите роднички, имеющиеся у черепа новорожденного.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 88-107

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 51 – 62.

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр. 71-80.

ЛЕКЦИЯ № 3.

Тема: Анатомо-функциональные особенности скелета туловища и конечностей.

План лекции:

- 1. Позвоночный столб. Строение позвонков.**
- 2. Грудная клетка. Структуры ее составляющие.**
- 3. Скелет верхней конечности.**
- 4. Скелет нижней конечности.**

Скелет туловища образован позвоночным столбом, или позвоночником, и грудной клеткой.

Позвоночный столб является основным стержнем, костной осью тела и его опорой. Он защищает спинной мозг, составляет часть стенок грудной, брюшной и тазовой полостей и, наконец, участвует в движении туловища и головы. Позвоночный столб состоит из 32-34 позвонков.

У позвоночника различают следующие отделы:

- шейный (7 позвонков);
- грудной (12 позвонков);
- поясничный (5 позвонков);
- крестцовый (5 позвонков);
- копчиковый (3-5 позвонков).

Крестцовые и копчиковые позвонки срастаются между собой и образуют крестец и копчик.

Строение позвонков.

Каждый позвонок имеет утолщенную часть – тело и дугу. От дуги позвонка отходят отростки разной величины и направленности. По средней линии от дуги назад отходит непарный остистый отросток. В стороны от дуги отходят поперечные отростки, а вверх и вниз направлены парные верхние и нижние суставные отростки.

Шейные позвонки.

Тела шейных позвонков небольшие, овальные, вытянуты в поперечном направлении. Позвоночное отверстие большое, треугольной формы. Поперечные отростки шейных позвонков имеют отверстия, через которые проходит позвоночная артерия. От широкой дуги позвонка отходит остистый отросток, раздвоенный на конце (в виде вилочки).

Седьмой шейный позвонок имеет нераздвоенный остистый отросток. Расположенный на его верхушке бугорок легко прощупывается через кожу в задненижней части шеи. Этот позвонок называется выступающим.

Первый и второй шейные позвонки имеют отличную от других шейных позвонков форму, т.к. они сочленяются с черепом, несут на себе его тяжесть, участвуют в движениях головы.

Первый шейный позвонок – атлант.

Тела не имеет. Две его латеральные массы соединены передней и задней дугами. На латеральных массах сверху находятся верхние суставные поверхности (для соединения с черепом), а снизу – нижние суставные поверхности (для соединения со 2 шейным позвонком). Находится в контакте с затылочной костью. Она имеет 2 мыщелка и они входят в ямки атланта. Образуется атланто-затылочный сустав в котором осуществляются наклоны головы вперед, назад и в стороны.

Второй шейный позвонок – осевой (эпистрофей) – отличается от других позвонков тем, что на его теле имеется массивный отросток – зуб. Зуб служит осью, вокруг которой происходит вращение головы вместе с атлантом. Образуется два атлантоосевых сустава.

1 сустав – непарный – между зубом и передней дугой атланта. Осуществляются вращательные движения.

2 сустав – парный, комбинированный, между нижними суставными ямками латеральных масс атланта и верхними поверхностями осевого позвонка. Сустав плоский по форме. Осуществляются повороты головы в стороны.

Грудные позвонки.

Крупнее шейных. Позвоночное отверстие круглое. Характерный признак грудного позвонка – наличие верхней и нижней реберных ямок на боковых поверхностях тела. К ним присоединяется головка ребра. Реберная ямка имеется и на поперечном отростке (для соединения с бугорком ребра). Остистый отросток длинный и резко наклонен вниз.

Поясничные позвонки.

Отличаются массивностью тел. Тело бобовидной формы. Позвоночное отверстие невелико, овально. Остистые отростки направлены горизонтально. Поперечные отростки длинные и тонкие. Пятый поясничный позвонок сочленяется с крестцом.

Крестец.

Крестцовые позвонки в юности срастаются в одну кость – крестец. Это сращение – приспособление к большой нагрузке. Кость треугольной формы. Кверху обращено основание, книзу – верхушка.

Передняя (тазовая) поверхность кости вогнутая. На ней видны следы сращения тел крестцовых позвонков – поперечные линии.

С каждой стороны эти линии заканчиваются тазовыми крестцовыми отверстиями (4 пары), через которые проходят ветви крестцовых спинномозговых нервов.

Сбоку от тазовых отверстий лежат латеральные части – это сросшиеся поперечные отростки и рудименты ребер крестцовых позвонков.

Дорсальная поверхность выпуклая, неровная.

В центре ее проходит **срединный крестцовый гребень** – линия слияния остистых отростков.

Латеральнее расположен парный **промежуточный гребень**, образовавшийся от сращения суставных отростков крестцовых позвонков.

Канал крестца является продолжением позвоночного канала, и на его стенках находятся отверстия, через которые проходят ветви крестцовых спинномозговых нервов.

Латеральнее находятся **парные боковые гребни**, представляющие собой сросшиеся поперечные отростки крестцовых позвонков.

В верхних отделах крестца располагается суставная ушковидная поверхность для сочленения с тазовыми костями.

Копчиковые позвонки.

От 3-5 рудиментарных позвонков. Первый копчиковый позвонок сверху имеет видоизмененные суставные отростки, называемые копчиковыми рогами, которые сочленяются с крестцом.

В стороны идут выросты – рудименты поперечных отростков.

Соединения позвонков.

Тела позвонков соединяются между собой с помощью межпозвоночных дисков, построенных из волокнистого хряща. Периферическая часть представляет собой прочное фиброзное кольцо, а центральную часть занимает упругое студенистое ядро.

Дуги соседних позвонков соединяются при помощи желтых связок.

Остистые и поперечные отростки соединяются при помощи связок.

По задней и передней поверхностям тел позвонков на протяжении всего позвоночника расположены передняя и задняя продольные связки.

В боковой проекции позвоночный столб имеет 4 изгиба:

Изгибы обращенные выпуклостью назад называются кифозами, а выпуклостью вперед – лордозами.

Кроме указанных физиологических изгибов, бывают искривления позвоночника – сколиозы.

Изгибы являются приспособлением для сохранения равновесия при вертикальном положении тела и пружинящим механизмом для устранения толчков для тела, головы при ходьбе, прыжках и т.д.

Грудная клетка.

Кости грудной клетки представлены 12 парами ребер и грудиной, а также грудными позвонками.

Ребра – длинные изогнутые костные пластинки, переходящие в переднем отделе в хрящевую часть ребра.

Костная часть ребра – длинная спиралеобразно изогнутая часть, в которой различают головку, шейку и тело.

Головка ребра соединяется с телами соответствующих позвонков. Головка переходит в шейку ребра. Между шейкой и телом виден бугорок ребра с суставной поверхностью для сочленения с поперечным отростком позвонка.

Тело ребра длинное, плоское, изогнутое.

На внутренней поверхности ребра по его нижнему краю проходит борозда ребра, в которой располагаются межреберные сосуды и нервы.

За бугорком тело образует изгиб – угол ребра.

7 пар верхних ребер передними своими концами достигают грудины. Эти ребра называются истинными.

8-9-10 ребра грудины не достигают, они сочленяются с вышележащими ребрами и называются ложными .

11-12 ребра заканчиваются свободно в мышцах живота, их передние концы остаются свободными. Их называют колеблющимися.

Грудина.

Длинная плоская губчатая кость, состоящая из 3 частей: рукоятки, тела и мечевидного отростка.

Рукоятка представляет верхний отдел грудины и имеет 3 вырезки:

- непарная яремная вырезка;
- и парные ключичные вырезки для соединения с ключицей.

На боковой поверхности видны еще 2 вырезки для 1 и 2 ребер.

Тело грудины длинное, плоское, книзу расширяющееся.

На боковых краях имеются вырезки для прикрепления хрящевых частей ребер.

Мечевидный отросток имеет форму треугольника, может быть раздвоен книзу. К 30 годам части грудины срастаются в 1 кость.

Грудная клетка в целом образована грудными позвонками, ребрами и грудиной. У грудной клетки различают 4 стенки: переднюю, заднюю и две боковые, ограничивающие грудную полость. В грудной полости находятся внутренние органы. Между ребрами имеются межреберные промежутки, занятые межреберными мышцами.

Грудная клетка имеет 2 отверстия (апертуры) – верхнее и нижнее.

Верхняя апертура ограничена по бокам первыми ребрами, спереди верхним краем рукоятки грудины, сзади – телом первого грудного позвонка.

Нижняя апертура – ограничена нижними ребрами, спереди мечевидным отростком грудины, сзади телом 12 грудного позвонка.

Закрывающая нижнюю апертуру мышца (диафрагма) имеет отверстия для прохождения аорты, пищевода, нервов, нижней полой вены.

Форма грудной клетки имеет половые и возрастные отличия.

У мужчин она книзу расширяющаяся, конусовидная, имеет большие размеры.

Грудная клетка женщин меньшего размера, яйцеобразная: сверху узкая, в средней части широкая и книзу вновь сужающаяся.

В старческом возрасте в связи с увеличением грудного кифоза грудная клетка укорачивается и опускается.

1. Скелет верхних конечностей состоит из пояса верхних конечностей (плечевого пояса) и свободных верхних конечностей.

Пояс верхней конечности состоит из ключицы и лопатки. В скелет свободной верхней конечности входит плечевая кость, кости предплечья и кисть.

Кости пояса верхних конечностей.

Ключица – парная, изогнутая трубчатая кость, имеющая тело и два конца – грудинный и акромиальный. Тело ключицы S-образно изогнуто. В области грудинного конца выпуклость на теле направлена вперед, а у акромиального конца – кзади.

Грудинный конец ключицы сочленяется с рукояткой грудины.

Акромиальный конец участвует в образовании сустава с акромиальным отростком лопатки.

Функция – служит местом прикрепления некоторых мышц шеи и плечевого пояса, а также является опорой для руки.

Лопатка – плоская кость треугольной формы.

Дорсальная поверхность разделена поперечным выступом – остью лопатки – на две ямки: надостную и подостную. Ость лопатки продолжается в акромион, имеющий суставную поверхность для сочленения с ключицей.

У лопатки выделяют 3 угла – нижний, латеральный и верхний.

Верхний край лопатки переходит в клювовидный отросток.

Утолщенный латеральный угол лопатки имеет суставную впадину, которая образует сустав с головкой плечевой кости.

У лопатки выделяют также 3 края.

Медиальный край – вертикально стоящий обращен к позвоночному столбу.

Верхний край – содержит вырезку лопатки.

Латеральный край расположен косо.

Грудино-ключичный сустав – единственный сустав, при помощи которого плечевой пояс и вся верхняя конечность соединяется со скелетом туловища.

Движения: поднятие и опускание плечевого пояса. Движения вперед и назад, вращение.

Акромиально-ключичный сустав – малоподвижный по функции. Движения в суставе ограничивают туго натянутые связки.

Скелет свободной части верхней конечности.

Состоит из плечевой кости, костей предплечья (локтевая и лучевая кости) и кисти (кости запястья, пясти и фаланги пальцев).

Плечевая кость.

Самая большая в скелете верхней конечности трубчатая кость. Имеет тело – диафиз и два конца – эпифизы.

Верхний эпифиз образует шаровидную головку сочленяющуюся с суставной впадиной лопатки, образуя плечевой сустав. Головка отделяется от остальной кости узким перехватом – анатомической шейкой. За ней располагаются 2 бугорка: малый и большой, к которым прикрепляются мышцы. Между бугорками лежит межбугорковая борозда, в которой залегает длинное сухожилие двуглавой мышцы плеча.

Ниже бугорков видно широкое сужение - хирургическая шейка, т.к. в этом месте чаще наблюдаются переломы плечевой кости.

Тело плечевой кости округлое в верхней части, а книзу становится трехгранным. На теле заметна шероховатость, называемая дельтовидной бугристостью – место прикрепления дельтовидной мышцы. Вокруг тела, сверху вниз спускается спиральная борозда – борозда лучевого нерва.

Нижний эпифиз – широкий и плоский. С медиальной стороны находится блок плечевой кости, который служит для сочленения с локтевой костью.

Выше блока на передней поверхности находится венечная ямка, а на задней ямка локтевого отростка.

Латеральная суставная поверхность – головка мыщелка плечевой кости – шаровидная, сочленяется с суставной поверхностью головки лучевой кости.

Над головкой мыщелка плечевой кости находится лучевая ямка. По обоим краям нижнего эпифиза располагаются медиальный и латеральный надмыщелки. Они служат для прикрепления мышц предплечья.

Плечевой сустав образован головкой плечевой кости и суставной впадиной лопатки. Сустав шаровидный, подвижный. Происходит отведение и приведение плеча, сгибание, разгибание, вращение внутрь и наружу.

Кости предплечья.

Локтевая и лучевая кости, длинные, трубчатые, трехгранные. Верхние проксимальные эпифизы и нижние дистальные эпифизы соприкасаются, а диафизы изогнуты и образуют межкостное пространство предплечья.

Локтевая кость лежит медиально (ближе к телу).

Лучевая кость латеральнее.

Локтевая кость – длиннее, чем лучевая.

Верхние концы локтевой и лучевой костей участвуют в образовании локтевого сустава, а нижний – в образовании лучезапястного сустава.

Верхний эпифиз локтевой кости утолщен, имеет два отростка – локтевой (сзади) и венечный (снизу), разделенные блоковидной вырезкой, покрытой суставным хрящом. С латеральной стороны имеется лучевая вырезка с суставной поверхностью для сочленения с головкой лучевой кости.

На теле локтевой кости имеются поверхности, от которых берут начало мышцы.

Нижний эпифиз представлен суставной окружностью для сочленения с лучевой костью, образуя лучелоктевой сустав.

Медиально находится шиловидный отросток.

Лучевая кость. Проксимальный эпифиз узкий, представлен головкой с суставной окружностью. Ниже эпифиза хорошо заметна шейка лучевой кости, а под ней – выступающая бугристость для прикрепления мышц.

Тело лучевой кости трехгранной формы служит для прикрепления мышц. Тело переходит в массивный дистальный эпифиз с латеральной стороны которого отходит шиловидный отросток.

Суставная поверхность, расположенная с медиальной стороны, сочленяется с головкой локтевой кости и образует лучелоктевой сустав.

Дистальная поверхность нижнего эпифиза сочленяется с костями запястья, формируя лучезапястный сустав.

Кости кисти.

Кости кисти подразделяются на кости запястья, пясти и кости пальцев (фаланги).

Кости запястья (8), короткие, неправильной формы, располагаются в 2 ряда.

Проксимальный ряд образован:

- ладьевидной,
- полулунной,
- трехгранной,
- гороховидной костью.

В дистальный ряд входят:

- кость-трапеция,

- трапецевидная,
- головчатая и
- крючковидная кости.

Все кости лежат в одной плоскости, но плоскость эта изогнута: вогнутость на ладонной стороне, а выпуклость – на тыльной.

Три кости проксимального ряда образуют лучезапястный сустав.

Запястно-пястные суставы – образованы костями второго ряда костей запястья и основаниями пяти пястных костей.

Кости пясти. (5) Относятся к трубчатым.

Имеют основание, тело и головку.

Основания соединяются с дистальным рядом костей запястья, а головка – с основанием фаланг.

Первая пястная кость самая короткая и широкая, а 2 – самая длинная.

Пястно-фаланговые суставы находятся между головками пястных костей и основаниями проксимальных фаланг.

Фаланги. В скелете 1 пальца имеются 2 фаланги, а в остальных по три. В каждой фаланге различают основание, тело и головку.

2. Скелет нижней конечности.

Скелет нижней конечности подразделяют на пояс нижней конечности, который представлен тазовой костью, и свободную часть нижней конечности, состоящую из бедренной кости, надколенника, костей голени и стопы.

Тазовый пояс образован парной массивной тазовой костью, между этими костями сзади расположен крестец.

Тазовая кость имеет неправильную форму. Она образуется при слиянии трех отдельных костей в области вертлужной впадины. В эту чашевидную полость заходит головка бедренной кости, в результате чего образуется тазобедренный сустав.

Сверху относительно вертлужной впадины находится подвздошная кость, спереди – лобковая и сзади – седалищная.

Подвздошная кость – состоит из тела и крыла. Верхний свободный край крыла называется подвздошным гребнем. К нему прикрепляются многие мышцы (широчайшая мышца спины и живота).

На переднем крае крыла видны два выступа: верхняя и нижняя передние подвздошные ости. Такие же выступы находятся и на заднем крае: верхняя и нижняя задние подвздошные ости. В промежутке между двумя задними остями находится ушковидная поверхность для сочленения с крестцом. Ниже лежит большая седалищная вырезка, через которую из таза на бедро выходит седалищный нерв.

На ягодичной поверхности крыла видны три шероховатые линии: передняя, задняя и нижняя ягодичные линии – место прикрепления мышц.

Лобковая кость – состоит из тела и двух ветвей. От тела лобковой кости начинается верхняя ветвь, которая затем переходит в нижнюю ветвь. Вдоль верхней

ветви проходит лобковый гребень. Спереди лобковые кости соединяются между собой, образуя лобковый симфиз.

Седалищная кость - самая толстая и прочная часть тазовой кости. Ее нижней точкой является седалищный бугор. Когда человек сидит, на него приходится вес всего тела. Сверху от бугра имеется остrokонечное возвышение – седалищная ость, ограничивающая снизу большую седалищную вырезку.

Запирательное отверстие расположено под вертлужной впадиной, ограничено ветвями лобковой и седалищной костей. Оно заполнено мембраной. В верхнем сегменте проходят сосуды и нервы, направляющиеся из полости таза на бедро.

Вертлужная впадина – полость, которая образуется в результате слияния трех костей.

Тело лобковой кости формирует ее переднюю часть.

Тело подвздошной кости - верхнюю.

Тело седалищной кости – заднюю.

Вертлужная впадина сочленяется с бедренной костью.

Соединения костей пояса нижней конечности.

Суставы н/к более прочные и устойчивые, они способны выдерживать значительные нагрузки.

Каждая тазовая кость сочленяется сзади с крестцом при помощи крестцово-подвздошного сустава.

Образован ушковидными суставными поверхностями крестца и тазовой кости. Сустав неподвижный. Сзади и спереди он укреплен толстыми, прочными связками.

Лобковый симфиз – образован обращенными друг к другу симфизидальными поверхностями лобковых костей, которые соединяясь посредством межлобкового диска, образуют лобковый симфиз.

Таз в целом.

Тазовые кости и крестец, соединяясь при помощи крестцово-подвздошных суставов и лобкового симфиза, образуют таз. Таз представляет собой костное кольцо, внутри которого находится полость, где расположены внутренние органы.

Верхний его отдел – большой таз образован по бокам крыльями тазовых костей, сзади телом 5 поясничного позвонка.

Книзу большой таз переходит в малый таз. Он образован крестцом сзади, внутренней поверхностью тазовых костей по бокам и лобковым симфизом спереди.

У взрослых мужчин и женщин таз имеет четко выраженные половые особенности.

У женщин таз шире и ниже, а все его размеры больше, чем у мужчин. Кости женского таза тоньше, чем у мужчин. Крестец у мужчин более узкий, у женщин шире.

Угол под которым соединяются нижние ветви лобковых костей у мужчин острый, у женщин этот угол приближается к прямому. Крылья подвздошных костей женского таза более развернуты в стороны. Расстояние между обеими верхними

передними подвздошными остями у женщин составляет 25-27 см, у мужчин – 22 – 23 см.

Размеры большого таза женщины.

Остистая дистанция равна 25-27 см. расстояние между верхними передними остями подвздошных костей.

Гребневая дистанция – составляет 28-29 см. расстояние между наиболее удаленными точками подвздошных гребней.

Вертельная дистанция – равна 30-32 см. расстояние между большими вертелами бедренных костей.

Размеры малого таза женщины.

Размеры в области малого таза называются прямыми размерами, или конъюгатами.

Наружная конъюгата, или наружный прямой размер = 21 см. Для его определения одну ножку циркуля ставят на кожу в области верхнего края лобкового симфиза, а другую – на кожу в ямке между последним поясничным и 1 крестцовым позвонком.

Очень важна истинная или акушерская конъюгата. Между мысом крестца и наиболее выступающей кзади точкой лобкового симфиза. В среднем она составляет 10,5-11 см.

Прямой размер выхода из малого таза = в среднем 10 см. ножку циркуля ставят на кожу в области копчика, а другую на нижний край симфиза. Из полученной цифры вычитают 2 см.

Поперечный размер входа = 13,5-15 см. его находят косвенным способом – делят величину гребневой дистанции пополам.

Поперечный размер выхода из малого таза – 11 см. ножки циркуля устанавливают на внутренние края седалищных бугров. К полученной цифре (9-10 см) прибавляют 1,0-1,5 см.

Кости свободной нижней конечности.

Состоит из 3-х отделов:

бедренной кости, костей голени (большеберцовой и малоберцовой) и костей стопы (кости предплюсны, плюсны и фаланг пальцев).

Бедренная кость.

Самая крупная длинная трубчатая кость у человека.

Тело на передней выпуклой стороне гладкое, на задней вогнутой располагается шероховатая линия для прикрепления мышц.

Проксимальный эпифиз бедренной кости имеет вид головки с расположенной в центре ямкой.

Головка бедренной кости соединяется с телом посредством длинной тонкой шейки, образующей с телом кости тупой угол. У мужчин этот угол равен 130°, а у женщин приближается к прямому.

У места соединения шейки и тела видны два костных выступа: большой и малый вертелы. Спереди они соединяются межвертельной линией, а сзади – межвертельным гребнем.

На дистальном расширенном эпифизе располагаются два изогнутых мыщелка – медиальный и латеральный. Их поверхности покрыты хрящом, они участвуют в образовании коленного сустава. Сзади мыщелки отделены друг от друга межмыщелковой ямкой. Спереди их суставные поверхности сливаются и образуют площадку для соединения с надколенником.

Надколенник – крупная уплощенная кость, расположенная в сухожилии четырехглавой мышцы бедра. Основание направлено кверху, вершина книзу. Передняя поверхность шероховатая, задняя гладкая, покрыта суставным хрящом, участвует в образовании коленного сустава.

Скелет голени состоит из двух длинных трубчатых костей: большеберцовой и малоберцовой.

Большеберцовая кость.

Расположена медиально. Она более массивная и принимает на себя всю тяжесть тела.

Проксимальный эпифиз широкий, имеет два мыщелка: медиальный и латеральный. Верхняя поверхность мыщелков плоская, с небольшой вогнутостью, покрыта суставным хрящом, сочленяется с мыщелками бедренной кости. На наружной стороне латерального мыщелка расположена малоберцовая суставная поверхность для сочленения с малоберцовой костью.

В связи с тем, что мыщелки бедренной кости выпуклые, а мыщелки большеберцовой кости слегка вогнутые, возникает неконгруэнтность суставных поверхностей. Это несоответствие устраняется тем, что внутри коленного сустава находятся латеральный и медиальный мениски. Мениски серповидные, наружный край их сращен с капсулой сустава.

Мениски прикрепляются к межмыщелковому возвышению большеберцовой кости.

Книзу от мыщелков располагается бугристость большеберцовой кости.

Тело имеет треугольную форму. Передний острый край лежит непосредственно под кожей. На задней поверхности тела различается линия камбаловидной мышцы.

Нижний конец кости участвует в формировании голеностопного сустава. С медиальной стороны он слегка расширен и продолжается книзу в медиальную лодыжку. Латеральная поверхность сочленяется с малоберцовой костью, образуя нижний межберцовый сустав.

Малоберцовая кость.

Тонкая, длинная, трубчатая кость. Лежит с латеральной стороны голени.

Проксимальный эпифиз имеет вид головки с суставной поверхностью для сочленения с латеральным мыщелком большеберцовой кости. Нижний эпифиз утолщен, книзу переходит в латеральную лодыжку.

Кости стопы.

Подразделяют на кости предплюсны, плюсны и кости пальцев.

Кости предплюсны, короткие, губчатые, расположены в два ряда (7 костей).

В проксимальном ряду находятся таранная и пяточная кости, а в дистальном ряду – кубовидная, ладьевидная и три клиновидные.

Стопа соединяется с голенью посредством таранной кости. Она поддерживает большеберцовую кость, соединяется по сторонам с лодыжками, снизу с пяточной костью.

Пяточная кость самая большая из костей стопы. Она формирует костную основу пятки, которая передает на землю вес тела.

Сверху пяточная кость сочленяется с таранной, а спереди с кубовидной костями.

Другие кости предплюсны (кубовидная, ладьевидная и 3 клиновидные) располагаются спереди от пяточной и таранной костей.

В состав плюсны входят пять плюсневых костей. Это трубчатые кости, имеющие тело и два конца. Первая плюсневая кость массивнее остальных. Проксимальный конец этих костей называется основанием и сочленяется с костями предплюсны (кубовидной и тремя клиновидными). Дистальный конец называется головкой и участвует в образовании сустава с основаниями проксимальной фаланги пальцев.

Фаланги пальцев. Первый палец имеет две фаланги, остальные – по три.

Соединения костей свободной части нижней конечности.

Тазобедренный сустав – образован головкой бедренной кости и глубокой суставной впадиной тазовой кости. Сустав шаровидный. Возможны сгибание, приведение, отведение, повороты внутрь и наружу, вращение.

Коленный сустав – образован бедренной, большеберцовой костями и надколенником. В связи с тем, что мыщелки бедренной кости выпуклые, а мыщелки большеберцовой кости слегка вогнутые, то возникает неконгруэнтность суставных поверхностей. Это несоответствие устраняется тем, что внутри коленного сустава находятся латеральный и медиальный мениски. Мениски серповидные, наружный край их сращен с капсулой сустава. Своими концами каждый мениск прикрепляется к межмыщелковому возвышению большеберцовой кости, а спереди они связаны поперечной связкой колена.

Внутри коленного сустава находятся передняя и задняя крестообразные связки. Сустав укрепляется внешними связками.

Коленный сустав блоковидно –вращательный. Возможны сгибание, разгибание, вращение внутрь и наружу.

Голеностопный сустав соединяет кости голени со стопой. Суставная капсула по бокам укреплена прочными связками. Сустав блоковидный. Возможно вращение, сгибание, разгибание, боковые движения.

Семь костей предплюсны соединяются между собой медпредплюсневых суставами: подтаранным, таранно-пяточно-ладьевидным, пяточно-кубовидным и клиноладьевидным.

Дистальный ряд костей предплюсны образуют с пятью костями плюсны малоподвижные предплюсне-плюсневые суставы.

Плюснефаланговые суставы образованы суставными поверхностями головок пястных костей и оснований проксимальных фаланг.

Межфаланговые суставы – расположены между фалангами пальцев стопы.

Домашнее задание.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 62-70

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 70-88

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр. 85-98.

Лекция №4

Тема: Общие вопросы строения мышечной системы человека.

План лекции:

1. Общие вопросы анатомии и физиологии мышечной системы.
2. Мышцы головы.
3. Мышцы шеи.
4. Мышцы туловища.
5. Мышцы конечностей.

1. Мышечные ткани подразделяются на гладкую, поперечнополосатую и сердечную. Гладкая входит в состав стенок внутренних органов, кровеносных сосудов и сокращается произвольно. Сократительными элементами мышечной ткани являются миофибриллы. Поперечнополосатая мышечная ткань образует скелетные мышцы. Скелетные мышцы являются активной частью опорно-двигательного аппарата. Построены эти мышцы из поперечнополосатых исчерченных мышечных волокон. Мышцы прикрепляются к костям скелета и при своем сокращении приводят костные рычаги в движение.

На кости скелета мышцы действуют с определенной силой и выполняют при этом работу – *динамическую* или *статическую*. При динамической работе костные рычаги изменяют свое положение, перемещаются в пространстве. При статической работе мышцы напрягаются, но длина их не изменяется, тело удерживается в определенном неподвижном положении. Такое сокращение мышц без изменения их длины называют *изометрическим сокращением*. Сокращение мышцы, сопровождающееся изменением ее длины, называют *изотоническим сокращением*.

Каждая мышца состоит из большого числа мышечных волокон. Каждое волокно имеет тонкую оболочку – **эндомиоцит**, образованный небольшим количеством соединительнотканых волокон. Более крупные пучки окружены – **перимизием**. Мышца в целом окружена плотной оболочкой – **эпимизием** или **фасцией**.

Соединительнотканые волокна, окружающие мышечные волокна и их пучки, выходя за пределы мышцы, образуют сухожилие.

Движения частей тела обусловлены работой целой группы мышц. Мышцы действующие в одном направлении называются **синергистами**. Мышцы, производящие противоположные движения, называются **антагонистами**. Например, сгибатели являются антагонистами разгибателей.

Скелетные мышцы обладают такими свойствами, как возбудимость, проводимость и сократимость. Мышцы способны сокращаться под влиянием нервных импульсов. В результате мышцы укорачиваются и приводят в движение костные рычаги.

В покое каждая мышца находится в состоянии непроизвольного сокращения – **тонуса**, который поддерживается рефлекторно за счет поступающих в мышцу нервных импульсов. Это небольшое напряжение мышц необходимо для поддержания их стартового состояния, готовности к действию.

Утомлением называют временное понижение работоспособности, которое восстанавливается после отдыха. Скорость развития утомления зависит от физической нагрузки и от ритма работы, т.е. от частоты мышечных сокращений. При увеличении нагрузки и при учащении ритма мышечных сокращений утомление наступает быстро. Происходит накопление продуктов молочной кислоты, оказывающих угнетающее действие на работоспособность и уменьшение в них энергетических запасов (гликогена).

У мышц различают сократительную часть (брюшко), построенную из поперечнополосатых мышечных волокон, и сухожильные концы, которые прикрепляются к костям скелета. У некоторых мышц сухожилие вплетается в кожу (мимические мышцы), или главному яблоку.

Форма мышц.

Наиболее часто встречается **веретенообразная** и лентовидная форма мышц. Располагается на конечностях.

Одноперистые мышцы имеют различную ширину. Участвуют в образовании стенок туловища, брюшной и грудной полостей.

У **двуперистой** мышцы волокна прикрепляются к сухожилию с двух сторон под углом .

У мышцы может быть одна, две и более головки – имеющие различное начало, но общее брюшко. (двуглавая, трехглавая, четырехглавая).

Брюшко может делиться на 2 промежуточным сухожилием и образуется **двубрюшная** мышца.

Ход мышечных волокон может прерываться сухожильными перемышками. (прямая мышца живота).

Мышечные волокна могут иметь вид пластов, переходящих в широкое сухожилие – **апоневроз**.

Кроме того, различают **короткие** мышцы, располагающиеся в глубоких слоях спины, между отдельными позвонками, или ребрами. **Длинные** мышцы, формирующие мышечные группы на конечностях. **Широкие** встречающиеся преимущественно на туловище. **Круговые** мышцы сфинктеры – располагаются вокруг естественных отверстий – ротовое отверстие, мышцы анального отверстия.

Вспомогательный аппарат мышц.

Фасции – это соединительнотканые чехлы мышц. Они разделяют мышцы, образуя перегородки, устраняют трение мышц одна о другую.

Выделяют собственные, поверхностные, глубокие фасции. Собственные фасции образуют соединительнотканый чехол для каждой мышцы. Поверхностные фасции покрывают сверху группы мышц. Глубокие фасции располагаются между глубокими и поверхностными мышцами, отделяя их друг от друга.

Синовиальные влагалища – полости заполненные жидкостью, которая способствует уменьшению трения.

Синовиальные сумки – содержат жидкость. Залегают в местах, где сухожилие перекидывается через костный выступ.

2. Мышцы головы.

Мышцы головы в соответствии с их расположением и функцией подразделяют на две группы: мимические и жевательные.

Мимические мышцы располагаются сразу под кожей, поэтому лишены фасций. При сокращении они смещают участки кожи головы, придавая лицу определенное выражение (мимика).

Начинаются мимические мышцы на костях черепа и вплетаются в соединительнотканную основу кожи.

Мимические мышцы лица.

1. Надчерепная или затылочно-лобная мышца – имеет затылочное брюшко и лобное брюшко.

Затылочное брюшко начинается от верхней выйной линии затылочной кости и вплетается в задние отделы сухожильного шлема.

Лобное брюшко начинается от сухожильного шлема и заканчивается в коже бровей.

Функция: при сокращении затылочного брюшка тянет кожу головы назад; при сокращении лобного брюшка поднимает брови, образует поперечные складки на лбу.

2. Круговая мышца глаза состоит из глазничной части, вековой части и слезной части. Функция: суживает, смыкает, расширяет глазную щель.
3. Мышца сморщивающая бровь. Начинается от лобной кости, вплетается в кожу брови. Мышца сближает брови.
4. Носовая мышца суживает ноздри. Начинается на передней поверхности верхней челюсти и вплетается в хрящевую часть спинки носа.
5. Мышцы, окружающие отверстие рта, образованы пучками, расположенными в толще губ. Одни находятся над верхней губой (мышцы поднимающие угол рта и верхнюю губу, скуловые мышцы). Другие лежат ниже ротовой щели (мышцы, опускающие угол рта и нижнюю губу). Здесь же находится подбородочная мышца.

6. Щечная мышца образует основу щек. Напрягает щеку. Начинается на задних частях верхней и нижней челюстей.

Жевательные мышцы.

Жевательные мышцы образованы четырьмя парами коротких, толстых, сильных мышц, начинающихся на костях основания черепа и прикрепляющихся к нижней челюсти.

Височная мышца . Начинается на боковой поверхности мозгового черепа., а прикрепляется к венечному отростку нижней челюсти. Функция: поднимает нижнюю челюсть.

Жевательная мышца начинается на скуловой дуге и прикрепляется к углу нижней челюсти. Функция: поднимает нижнюю челюсть.

Медиальная крыловидная мышца начинается в ямке крыловидного отростка клиновидной кости, и прикрепляется к медиальной поверхности угла нижней челюсти. Выдвигает челюсть вперед, поднимает ее

Латеральная крыловидная мышца начинается на задней поверхности верхней челюсти и прикрепляется к мышечковому отростку нижней челюсти. Выдвигает нижнюю челюсть вперед.

3. Мышцы шеи.

Мышцы шеи подразделяют на поверхностную, срединную и глубокую группы.

Поверхностные мышцы.

Подкожная мышца шеи располагается тонкой широкой пластинкой под кожей шеи и части лица. Начинается в подключичной области и прикрепляется к краю нижней челюсти.

Грудино-ключично-сосцевидная мышца – начинается двумя ножками на груди и ключице и прикрепляется к сосцевидному отростку височной кости. При двустороннем сокращении этих мышц голова запрокидывается назад, при одностороннем наклоняет голову в сторону сокращения.

Срединная группа.

Надподъязычные мышцы.

Двубрюшная мышца имеет 2 брюшка –переднее и заднее, соединяющиеся сухожильной перемычкой. Переднее брюшко начинается в двубрюшной ямке нижней челюсти, заднее брюшко прикрепляется в сосцевидной вырезке височной кости. Оба брюшка переходят в сухожилие, которое прикрепляется к подъязычной кости.

Шилоподъязычная мышца – начинается на шиловидном отростке височной кости, прикрепляется к телу подъязычной кости.

Челюстно-подъязычная мышца – образует дно полости рта. Начинается на внутренней поверхности нижней челюсти. Прикрепляется к подъязычной кости.

Подбородочно-подъязычная мышца – расположена над челюстно-подъязычной мышцей. Начинается на подбородочной кости нижней челюсти.

Все эти мышцы, прикрепляясь к подъязычной кости, фиксируют ее, опускают нижнюю челюсть.

Подподъязычные мышцы.

Грудино-подъязычная мышца начинается на грудины.

Лопаточно-подъязычная имеет два брюшка, соединенных сухожилием. Начинается мышца на лопатке.

Грудино-щитовидная мышца начинается на рукоятке грудины, прикрепляется к крыловидному хрящу. Опускает гортань и подъязычную кость

Щитоподъязычная мышца идет от щитовидного хряща к подъязычной кости. Поднимает гортань.

Все надподъязычные и подподъязычные мышцы укрепляют подъязычную кость и гортань.

Глубокие мышцы шеи.

Лестничные мышцы – передняя, средняя и задняя. Начинаются на поперечных отростках шейных позвонков, а прикрепляются к ребрам. Функция: поднимают ребра, участвуют в акте вдоха.

Длинные мышцы головы и шеи, а также передняя прямая мышцы головы наклоняют голову и шейный отдел позвоночника кпереди.

Латеральная прямая мышца головы наклоняет голову в свою сторону.

Границы шеи.

Верхняя: край нижней челюсти, верхушка сосцевидного отростка, верхняя выйная линия и наружный затылочный выступ.

Нижняя: верхний край рукоятки грудины, ключица, линия, соединяющая акромион лопатки с остистым отростком 7 шейного позвонка.

Мышцы туловища, располагаясь сзади, спереди и по бокам по отношению к позвоночнику, обеспечивают его подвижность, а также движения ребер, головы, плечевого и тазового поясов, участвуют в образовании стенок полостей тела. Соответственно положению различают мышцы спины, груди, живота, промежности. Все скелетные мышцы, кроме диафрагмы парные.

Мышцы спины.

Мышцы спины лежат в несколько слоев, поэтому их делят на поверхностные и глубокие.

Поверхностные мышцы.

Трапецевидная мышца – имеет форму треугольника. Вместе взятые мышцы обеих сторон имеют форму трапеции.

Начало: верхняя выйная линия, наружный затылочный бугор.

Прикрепление: акромиальная часть ключицы и ость лопатки.

Функция: при сокращении всей мышцы лопатка приближается к позвоночнику.

Широчайшая мышца спины – начинается на гребне подвздошной кости, от всех поясничных позвонков поднимается вверх и латерально и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости. Отводит руку назад.

Мышца поднимающая лопатку. Начинается от поперечных отростков шейных позвонков и крепится к верхнему углу лопатки. Поднимает лопатку.

Ромбовидные мышцы – большая и малая – начинается от нижних шейных позвонков и верхних грудных. Прикрепляется к медиальному краю лопатки. Приводит лопатку к позвоночнику.

Верхняя задняя зубчатая мышца. Прикрыта ромбовидной мышцей. Начинается от двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков и прикрепляется ко 2 – 5 ребрам. Участвует в акте вдоха.

Нижняя задняя зубчатая мышца – располагается под широкой мышцей спины. Начинается от нижних грудных и верхних поясничных позвонков и крепится к четырем нижним ребрам. Участвует в акте выдоха.

Глубокие мышцы спины.

Мышца выпрямляющая позвоночник – располагается по бокам от остистых отростков позвонков на всем протяжении спины. Начинается от остистых отростков поясничных позвонков, тянется до 12 ребра, затем делится на 3 самостоятельные мышцы: вдоль остистых отростков – остистая мышца спины, параллельно идет мышца соединяющая поперечные отростки грудных и шейных позвонков – длиннейшая мышца - идет на голову на сосцевидный отросток. Подвздошно-ременная мышца уходит к ребрам, а на шее соединяется с поперечными отростками шейных позвонков.

Поперечно-остистая мышца – начинается от крестца и продолжается до затылка. Разгибает позвоночник, участвует в поворотах.

Ременная мышца головы и шеи – проходит вдоль всей шеи. От остистых отростков шейных позвонков поднимается до сосцевидных отростков височной кости. Сгибает голову и шею назад, помогает выполнять повороты.

Мышцы груди.

Делятся на две группы: поверхностные и глубокие.

Поверхностный слой.

Большая грудная мышца – от рукоятки грудины, хрящей 2 по 6 ребер, ключицы идет на большой бугорок плечевой кости. Тянет плечо вперед, вращает внутрь плечевую кость.

Малая грудная мышца – от 2 до 5 ребра идет на клювовидный отросток лопатки. Тянет плечо вперед, поднимает ребра.

Подключичная мышца - от хряща 1 ребра идет на акромиальную часть ключицы. Тянет ключицу вниз.

Передняя зубчатая мышца – от девяти верхних ребер до медиального края лопатки. Участвует при подъеме руки вверх.

Глубокий слой.

Наружные межреберные мышцы – занимают межреберные промежутки. От нижнего края вышележащего ребра до верхнего края нижележащего ребра. Участвуют в акте вдоха.↓

Внутренние межреберные мышцы – от верхнего края нижележащего ребра к нижнему краю вышележащего ребра. Участвуют в акте выдоха.↑

Мышца поднимающая ребра – начинается от поперечных отростков 7 шейного и 1-11 грудных позвонков и прикрепляется к углам ближайших ребер.. участвует в акте вдоха (поднимает ребра).

Диафрагма – грудобрюшная преграда, дыхательная мышца. Центральная часть представляет собой сухожильный центр. Имеет ряд отверстий для пищевода, аорты, нижней полой вены. При сокращении уплощаясь увеличивает емкость грудной клетки (акт вдоха), расслабляясь, уменьшает ее (акт выдоха).

Фасции груди.

Грудная фасция поверхностным листком покрывает наружную сторону большой грудной мышцы отделяя ее у женщин от молочной железы.

Глубокий листок расположен между грудными мышцами, охватывая с двух сторон малую грудную мышцу, переходит на переднюю зубчатую мышцу и широкую мышцу спины. Внутригрудная фасция покрывает внутреннюю поверхность стенок грудной полости.

Мышцы живота.

Мышцы живота образуют переднюю, боковые и частично заднюю стенки полости живота.

Наружная косая мышца живота – широкая плоская мышца, образующая поверхностный слой боковой стенки живота. Берет начало от наружной поверхности восьми нижних ребер (8 пучков). Пучки направляются косо вниз и переходят в апоневроз. Прикрепляются к верхней части апоневроза. Нижние пучки прикрепляются к подвздошной кости. Сухожильные края подворачиваются и образуют паховые связки. Вращает туловище и сгибает его вперед. Входит в состав брюшного пресса.

Внутренняя косая мышца живота – располагается под наружной косой мышцей. Начинается от гребня подвздошной кости, от паховой связки. Косо идет снизу вверх и прикрепляется к последним трем ребрам. Средние пучки переходят в апоневроз. Является мышцей брюшного пресса. Помогает выдыхать.

Поперечная мышца живота – занимает самое глубокое положение в боковых отделах брюшной стенки. Начинается от пояснично-грудной фасции, подвздошного гребня идет поперек туловища вперед. Спереди пучки переходят в широкий апоневроз и образуют белую линию живота. Уплощает стенку живота, является мышцей брюшного пресса.

Прямая мышца живота – плоская длинная мышца, расположенная по сторонам от белой линии живота. Начинается от мечевидного отростка, 5-7 ребра и идет до лонного симфиза. Мышечные пучки прерываются 3-4 сухожильными перемычками. Наклоняет туловище кпереди. Является частью брюшного пресса.

Квадратная мышца поясницы. Участвует в образовании задней стенки живота. Начинается от гребня подвздошной кости, от поперечных отростков поясницы и идет до 12-го ребра. Наклоняет в стороны поясничный отдел позвоночника.

Фасции живота.

Собственная фасция живота покрывает мышцы живота, расположенные в три слоя.

Поверхностная фасция находится снаружи, со стороны подкожной клетчатки.

Внутрибрюшная фасция выстилает внутреннюю поверхность стенки живота.

Паховый канал.

Удлиненное щелевидное пространство, расположенное в толще широких брюшных мышц в паховой области. У мужчин в канал заключен семенной канатик, у женщин круглая связка матки. Область пахового канала одно из слабых мест передней брюшной стенки, вследствие чего здесь могут возникать грыжи.

Мышцы верхней конечности.

Разделяют на мышцы плечевого пояса и мышцы свободной верхней конечности.

Мышцы плечевого пояса.

Дельтовидная мышца начинается от латеральной части ключицы, акромиона и ости лопатки. Прикрепляется к дельтовидной бугристости плечевой кости. Пучки идут в трех направлениях – передние, центральные и

задние. Передние пучки сгибают руку вперед. Центральные пучки отводят руку до горизонтальной плоскости. Задние тянут руку назад.

Надостная мышца – расположена под трапецевидной мышцей. Начинается от поверхности надостной ямки лопатки и прикрепляется к большому бугорку плечевой кости. Отводит (поднимает) плечо.

Подостная мышца отчасти покрыта дельтовидной и трапецевидной мышцами. Начало: подостная ямка лопатки. Прикрепляется к большому бугорку плечевой кости. Поворачивает плечо наружу.

Малая круглая мышца. Примыкает снизу к подостной мышце. От латерального края лопатки направляется к большому бугорку плечевой кости. Поворачивает плечо наружу.

Большая круглая мышца тесно примыкает к широчайшей мышце спины. Начало: задняя поверхность лопатки у ее нижнего угла. Прикрепляется к гребню малого бугорка плечевой кости. Поворачивает плечо внутрь, опускает руку.

Подлопаточная мышца. Начинается от поверхности подлопаточной ямки и прикрепляется к малому бугорку плечевой кости. Вращает плечо внутрь.

Мышцы плеча.

Мышцы плеча образуют две группы: переднюю (сгибатели) и заднюю (разгибатели).

Передняя группа (сгибатели).

Двуглавая мышца плеча – имеет 2 головки. Начало: длинная головка – от надсуставного бугорка лопатки, короткая головка – от клювовидного отростка лопатки. Обе головки, соединяясь, образуют общее брюшко. Прикрепление: к бугристости лучевой кости. Сгибает предплечье, вращает его наружу, поднимает руку.

Клювовидно-плечевая мышца. Начинается от клювовидного отростка лопатки. Прикрепляется к центральной части тела плечевой кости. Сгибает плечо и тянет его к срединной плоскости.

Плечевая мышца. Начинается от нижней трети плечевой кости, крепится к бугристости локтевой кости. Сгибает предплечье.

Задняя группа (разгибатели).

Трехглавая мышца плеча – имеет 3 головки. Длинная головка начинается от подсуставного бугорка лопатки, медиальная головка – задняя поверхность плечевой кости ниже лучевой борозды, латеральная – от задней поверхности плечевой кости до лучевой борозды. Все головки образуют общее брюшко, которое прикрепляется к локтевому отростку локтевой кости. Разгибает предплечье.

Локтевая мышца. Начинается от латерального надмыщелка плечевой кости. Косо огибает локтевой сустав и крепится на задней поверхности тела локтевой кости. Разгибает предплечье.

Мышцы предплечья.

Мышцы предплечья в зависимости от положения разделяются на две группы: переднюю и заднюю, при этом в каждой различают поверхностный и глубокий слой.

Передняя группа.

Поверхностный слой.

Плечелучевая мышца. Начало: плечевая кость над латеральным надмыщелком и прикрепляется к нижнему концу тела лучевой кости. Сгибает предплечье, устанавливает кисть в положение между пронацией и супинацией.

Круглый пронатор – начало: медиальный надмыщелок плечевой кости, огибает локоть и прикрепляется к средней трети лучевой кости. Пронирует и сгибает предплечье.

Лучевой сгибатель запястья.

Начало: медиальный надмыщелок плечевой кости и прикрепляется к основанию 2 пястной кости. Сгибает кисть и запястье.

Длинная ладонная мышца – брюшко неразвито, но мощное сухожилие. Начало: медиальный надмыщелок плечевой кости образует ладонный апоневроз. Участвует в сгибании кисти.

Локтевой сгибатель запястья. Начало: локтевой отросток локтевой кости. Прикрепление: гороховидная кость. Сгибает кисть и участвует в ее приведении.

Поверхностный сгибатель пальцев. Широкий, покрыт описанными выше мышцами. Начало: медиальный надмыщелок плечевой кости, локтевая кость, проксимальный отдел лучевой кости. Прикрепление: общее мышечное брюшко заканчивается четырьмя длинными сухожилиями, которые прикрепляются каждое двумя ножками к основанию средних фаланг 2-5 пальцев. Сгибает средние фаланги 2-5 пальцев.

Глубокий слой.

Глубокий сгибатель пальцев. Начало: от локтевой кости, разделяется на 4 длинных сухожилия, которые проходят ниже на дистальные фаланги 2-5 пальцев. Сгибает дистальные фаланги 2-5 пальцев и всю кисть.

Длинный сгибатель большого пальца. Начало: от лучевой кости и прикрепляется к дистальной фаланге большого пальца, сгибая эту фалангу.

Квадратный пронатор располагается в области дистальных концов костей предплечья. Начало: медиальный край тела локтевой кости. Прикрепление: латеральный край лучевой кости. Вращает предплечье внутрь.

Задняя группа. Поверхностный слой.

Длинный и короткий разгибатель запястья. Начинается на латеральном надмыщелке плечевой кости. Прикрепление: 1. тыльная поверхность основания 2 пястной кости. 2. тыльная поверхность основания 3 пястной кости. Разгибает кисть.

Локтевой разгибатель запястья. Начало: латеральный надмыщелок плечевой кости прикрепление: основание 5 пястной кости. Разгибает и приводит кисть.

Разгибатель пальцев. Начало: латеральный надмыщелок плечевой кости. Прикрепление: мышечное брюшко продолжается в четыре сухожилия ко 2-5 пальцам. На тыле кисти сухожилия переходят в сухожильные растяжения, прикрепляющиеся своими пучками к средней и дистальной фалангам. Разгибает пальцы и кисть.

Разгибатель мизинца. Начало: латеральный надмыщелок плечевой кости. Прикрепление: основание дистальной фаланги 5 пальца. Разгибает мизинец.

Глубокий слой.

Супинатор – расположен в верхнем отделе предплечья. Начало: латеральный надмыщелок плечевой кости. Прикрепляется к лучевой кости. Вращает предплечье кнаружи, разгибает руку в локтевом суставе.

Длинный и короткий разгибатели большого пальца.

Начало: поверхность локтевой и лучевой костей. Прикрепление: основание дистальной фаланги 1 пальца и основание проксимального фаланги большого пальца. отводит большой палец.

Разгибатель указательного пальца. начало: локтевая кость. Прикрепление: сухожилие указательного пальца. разгибает указательный палец.

Длинная мышца, отводящая большой палец кисти. Начало: поверхность локтевой и лучевой костей. Прикрепление: основание 1 пястной кости. Отводит большой палец.

Мышцы кисти.

Располагаются только на ладонной поверхности. На тыльной стороне мышц нет, там проходят лишь длинные сухожилия мышц разгибателей пальцев.

Мышцы кисти делятся на 3 группы:

1. мышцы большого пальца.
2. мышцы мизинца.
3. средняя группа.

Фасции верхней конечности.

1. Фасции плечевого пояса.
2. фасции плеча.

3. фасции предплечья.
4. фасции кисти.

Мышцы нижней конечности.

Нижние конечности приспособлены для выполнения функций опоры и передвижения. Эти мышцы крупные, сильные. Мышцы располагаются так, чтобы создать максимальную устойчивость телу и обеспечить их силу при передвижении, беге и прыжках.. Мышцы нижней конечности подразделяются на мышцы тазового пояса и свободной части нижней конечности.

Мышцы таза.

Мышцы таза, начинаются на костях таза и позвоночного столба, окружают тазобедренный сустав и прикрепляются к верхнему концу бедренной кости. По положению они делятся на 2 группы: переднюю и заднюю.

Передняя группа.

Подвздошно-поясничная мышца. Состоит из 2 головок: большой поясничной и подвздошной, соединяющихся только у места прикрепления. Начало: от поясничных позвонков, от подвздошной ямки и крепится к малому вертелу бедренной кости. Сгибает бедро, сгибает поясничный отдел позвоночного столба.

Задняя группа.

Большая ягодичная мышца. Начало: от подвздошной кости, крестца и копчика и прикрепляется к ягодичной бугристости бедренной кости. Разгибает бедро.

Средняя ягодичная мышца находится под предыдущей мышцей. Начало: от ягодичной поверхности подвздошной кости и прикрепляется к большому вертелу бедренной кости. Отводит бедро, передние пучки вращают бедро внутрь, задние – наружу.

Малая ягодичная мышца лежит глубже средней ягодичной мышцы. Начало: от подвздошной кости и крепится к большому вертелу бедренной кости. Отводит бедро.

Грушевидная мышца. Начало: от тазовой поверхности крестца, выходит из полости малого таза через большое седалищное отверстие и прикрепляется к большому вертелу бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Внутренняя запирательная мышца. Начало: от окружности запирательной мембраны, выходит из таза через малое седалищное отверстие и прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Близнецовые мышцы – верхняя и нижняя. Начинается от седалищной кости и прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Квадратная мышца бедра. Начало: от седалищного бугра и прикрепляется к межвертельному гребню бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Наружная запирательная мышца. Начало: от запирательной мембраны и прикрепляется к вертельной ямке бедренной кости. Вращает бедро наружу.

Напрягатель широкой фасции. Начало: верхняя передняя подвздошная ость и прикрепляется к широкой фасции бедра. Натягивает эту фасцию.

Мышцы бедра.

Мышцы бедра, окружая бедренную кость, образуют переднюю, медиальную и заднюю группы.

Передняя группа.

Портняжная мышца является одной из самых длинных мышц человеческого тела. Пересекает по диагонали переднюю поверхность бедра. Начало: от верхней подвздошной ости. Прикрепление: бугристость большеберцовой кости. Сгибает бедро и голень, вращает бедро кнаружи, а голень внутрь.

Четырехглавая мышца бедра имеет 4 головки.

1. прямая мышца бедра – от подвздошной кости.
2. латеральная широкая мышца бедра – от межвертельной линии и шероховатой линии бедренной кости.
3. медиальная широкая мышца бедра – от шероховатой линии.
4. промежуточная широкая мышца бедра - передняя поверхность бедренной кости.

Все головки соединяясь вместе общим сухожилием охватывают надколенник и прикрепляются к бугристости большеберцовой кости.

Разгибают голень, прямая мышца бедра сгибает бедро.

Задняя группа.

Полусухожильная мышца. Начало: седалищный бугор. Прикрепление: бугристость большеберцовой кости. Разгибает бедро, сгибает голень.

Полуперепончатая мышца лежит под предыдущей мышцей. Начало: седалищный бугор. Прикрепление: медиальный мыщелок большеберцовой кости, и капсуле коленного сустава.

Разгибает бедро, сгибает и поворачивает внутрь голень.

Двуглавая мышца бедра имеет длинную и короткую головки. Начало длинной – от седалищного бугра, короткой – шероховатая линия бедренной кости. Прикрепление: головка малоберцовой кости. Разгибает бедро, сгибает голень. Согнутую голень вращает наружу.

Медиальная группа.

Гребешковая мышца.

Длинная приводящая мышца.

Большая приводящая мышца.

Короткая приводящая мышца.

Тонкая мышца.

Все мышцы начинаются от лобковой кости, частично от седалищного бугра (большая приводящая мышца) и прикрепляются к шероховатой линии бедренной кости. Тонкая мышца прикрепляется к бугристости большеберцовой кости.

Все мышцы приводят бедро.

Мышцы голени.

Мышцы голени подразделяют на переднюю, латеральную и заднюю группы. Кости голени и межкостная мембрана разделяют переднюю и заднюю группы мышц.

Передняя группа.

1. Передняя большеберцовая мышца. Начало: латеральный мыщелок большеберцовой кости, межкостная мембрана. Прикрепление: медиальная клиновидная кость и основание 1 плюсневой кости. Функция: разгибает и приводит стопу, одновременно поднимая ее медиальный край.

2. Длинный разгибатель пальцев стопы. Начало: от проксимальных концов костей голени и межкостной мембраны. Прикрепление: на тыле 2-4 пальцев. Функция: разгибает 2-4 пальцы, стопу.

3. Длинный разгибатель большого пальца стопы. Начало: от малоберцовой кости и межкостной мембраны. Прикрепление: к фалангам большого пальца. Функция: разгибает большой палец и стопу.

Задняя группа.

Поверхностный слой.

1. Трехглавая мышца голени состоит из икроножной и камбаловидной мышц, имеющих общее сухожилие.

Икроножная мышца имеет 2 головки – латеральную и медиальную. Начало: головки начинаются на соответствующих надмыщелках бедренной кости. Прикрепляется общим сухожилием к пяточному бугру. Функция: сгибает голень, сгибает и вращает наружу стопу.

Камбаловидная мышца располагается под икроножной мышцей. Начало: головка и верхняя часть малоберцовой кости и прикрепляется к пяточному бугру. Функция: сгибает стопу и вращает ее наружу.

2. Подошвенная мышца. Рудиментарная и непостоянная мышца. Начало: от латерального мыщелка бедренной кости, сумка коленного сустава. Прикрепляется: к пяточной кости. Функция: оттягивает кзади капсулу коленного сустава при сгибании и вращении голени внутрь.

Глубокий слой.

1. Задняя большеберцовая мышца. Начало: межкостная мембрана. Прикрепляется к бугристости ладьевидной кости, клиновидные кости стопы. Функция: сгибает стопу, вращает ее наружу.

2. Длинный сгибатель пальцев. Начало: от большеберцовой кости. Прикрепляется четырьмя сухожилиями к основанию дистальных фаланг 2-5 пальцев. Функция: сгибает эти пальцы и стопу.

3. Длинный сгибатель большого пальца стопы. Начало: нижние две трети малоберцовой кости и прикрепляется к дистальной фаланге большого пальца. Функция: сгибает большой палец и стопу.

Латеральная группа.

1. Длинная малоберцовая мышца. Начало: головка малоберцовой кости. Прикрепление: основание 1-2 плюсневых костей и медиальная клиновидная кость. Функция: сгибает стопу, отводит ее.

2. Короткая малоберцовая мышца. Находится под предыдущей. Начало: от нижней части малоберцовой кости и прикрепляется к бугристости 5 плюсневой кости. Функция: сгибает стопу, отводит стопу.

Мышцы стопы.

Мышцы стопы топографически подразделяются на 2 группы: мышцы тыльной и подошвенной поверхности. Во второй группе выделяют мышцы возвышения большого пальца, возвышения мизинца и мышцы средней группы.

Мышцы тыла стопы.

1. Короткий разгибатель пальцев.

2. Короткий разгибатель большого пальца стопы.

Начало: верхняя поверхность пяточной кости. Прикрепление: проксимальные фаланги 2-4 пальцев и большой палец. Функция: разгибает пальцы.

Мышцы подошвы.

Мышцы большого пальца стопы.

1. Мышца отводящая большой палец стопы. Начало: бугор пяточной кости, подошвенный апоневроз. Прикрепление: основание проксимальной фаланги большого пальца.

2. Короткий сгибатель большого пальца стопы. Начало: подошвенная поверхность кубовидной и клиновидных костей. Прикрепление: основание проксимальной фаланги большого пальца.

3. Мышца приводящая большой палец стопы. Начало: от клиновидной кости и прикрепляется к основанию проксимальной фаланги большого пальца. функция: сгибает большой палец стопы, а мышца приводящая большой палец стопы приводит большой палец и сгибает его.

Мышцы мизинца стопы.

1. Короткий сгибатель мизинца стопы. Начало: основание 5 плюсневой стопы. Прикрепление: основание проксимальной фаланги мизинца.
2. Мышца отводящая мизинца стопы. Начало: подошвенный апоневроз. Прикрепление: основание проксимальной фаланги мизинца. Функция сгибает и отводит проксимальную фалангу мизинца.

Средняя группа.

1. Короткий сгибатель пальцев. Начало: пяточная кость. Прикрепление: 4 сухожилия мышцы прикрепляются к основаниям средних фаланг 2-5 пальцев. Функция: сгибает средние фаланги 2-5 пальцев.
2. Квадратная мышца подошвы. Начало: от пяточной кости. Прикрепление: сухожилие длинного сгибателя пальцев. Функция: сгибание дистальных фаланг пальцев.
3. Червеобразные мышцы – 4 мышцы. Начало: каждая мышца от соответствующего сухожилия длинного сгибателя пальцев. Прикрепление: апоневроз 2-5 пальцев. Функция: сгибает проксимальные фаланги.
4. Тыльные и подошвенные межкостные мышцы. Начало: плюсневые кости. Прикрепление: основания проксимальных фаланг. Функция: сгибают проксимальные фаланги.

Фасции нижней конечности.

Мышцы нижней конечности покрыты фасциями.

Наружные мышцы таза, а также мышцы свободной нижней конечности имеют поверхностную фасцию, которая в ягодичной области называется ягодичной фасцией, на бедре широкой фасцией бедра, на голени – фасцией голени.

Широкая фасция образует межмышечные перегородки и в результате образуются костно-фасциальные ложа для передней, задней и медиальной групп мышц бедра.

На латеральной стороне из фасции образуется тяж – подвздошно-большеберцовый тракт, проходящий до латерального мыщелка большеберцовой кости.

Фасции голени вместе с двумя межмышечными перегородками отделяет 3 группы мышц голени.

На уровне голеностопного сустава фасция голени образует несколько поперечно-ориентированных утолщений – удерживателей сухожилий. Эти удерживатели участвуют в образовании трех костно-фиброзных каналов, в которых проходят сухожилия мышц, окруженные синовиальными влагалищами. На тыле стопы фасция тонкая. На подошве толстая и называется подошвенным апоневрозом.

Закрепление материала:

1. На какие группы подразделяются мышцы туловища, какие функции эти мышцы выполняют.
2. Назовите мышцы спины, поднимающие и опускающие ребра.
3. Назовите мышцы участвующие в образовании передней стенки живота.
4. на какие группы подразделяются мышцы верхней конечности по месту расположения и по функциям.
5. Назовите мышцы, приводящие и отводящие плечо в плечевом суставе.
6. Назовите мышцы пронаторы и мышцы супинаторы предплечья и кисти.
7. Назовите мышцы кисти.
8. Назовите фасции верхней конечности.
9. перечислите мышцы, относящиеся к поясу нижних конечностей. Какие функции они выполняют.
10. Назовите группы мышц на бедре и голени. Какие мышцы входят в каждую группу, какие функции эти мышцы выполняют.
11. Назовите мышцы стопы.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф.Гаврилова «Анатомия» стр. 115-125, 134-150

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр.115-121, 126-147.

Учебник Л.Ф.Гаврилова «Анатомия» стр. 108-115; 125-134;

Учебник Е.А. Воробьева «Анатомия и физиология» стр. 111-115; 134-147; 121-125.

ЛЕКЦИЯ № 5.

Тема: Анатом-физиологические особенности нервной системы. Функциональная анатомия спинного мозга.

План лекции:

- 1. Характеристика нервной системы и ее функции.**
- 2. Внешнее строение спинного мозга.**
- 3. Внутреннее строение спинного мозга**
- 4. Функции спинного мозга.**

Нервная система - это одна из важнейших систем, которая обеспечивает координацию протекающих в организме процессов и установление взаимосвязей организма с внешней средой. Учение о нервной системе называется неврологией.

Основные функции нервной системы включают:

- 1) восприятие действующих на организм раздражителей;
- 2) проведение и обработку воспринимаемой информации;
- 3) формирование ответных и приспособительных реакций, включая высшую нервную деятельность и психику.

По топографическому принципу нервную систему делят на центральную и периферическую. К центральной нервной системе (ЦНС) относят спинной и головной мозг, к периферической - все то, что находится за пределами спинного мозга: спинномозговые и черепные нервы с их корешками, их ветви, нервные окончания и ганглии (нервные узлы), образованные телами нейронов. Кроме того, для удобства изучения нервная система условно разделяется на соматическую и вегетативную (автономную), определенным образом связанные и взаимодействующие между собой. Основная функция соматической нервной системы заключается в регулировании взаимоотношения между организмом и внешней средой, основная же функция вегетативной нервной системы - в регулировании соотношений и процессов внутри организма. Структурно-функциональной единицей нервной системы является нервная клетка - нейрон (нейроцит). Нейрон имеет тело клетки - трофический центр и отростки: дендриты, по которым импульсы поступают к телу клетки, и аксон, по которому импульсы идут от тела клетки. В зависимости от количества отростков различают 3 вида нейронов: псевдоуниполярные (ложные одноотростчатые), биполярные (двухотростчатые) и мультиполярные (многоотростчатые). Все нейроны связаны друг с другом посредством специализированных образований - синапсов. Один аксон может образовывать до 10000 синапсов на многих нервных клетках. В организме человека насчитывается около 20 млрд. Нейронов и около 20 триллионов синапсов.

По морфофункциональной характеристике выделяют 3 основных типа нейронов.

1) Афферентные (чувствительные, рецепторные) нейроны проводят импульсы к ЦНС, т.е. центростремительно. Тело этих нейронов лежит всегда вне головного или спинного мозга в узлах (ганглиях) периферической нервной системы.

2) Вставочные (промежуточные, ассоциативные), нейроны осуществляют передачу с афферентного (чувствительного) нейрона на эфферентный (двигательный или секреторный).

3) Эфферентные (двигательные, секреторные, эффекторные) нейроны по своим аксонам проводят импульсы к рабочим органам (мышцам, железам и т.д.). Тела этих нейронов находятся в ЦНС или на периферии - в симпатических и парасимпатических узлах.

Основной формой нервной деятельности является рефлекс. **Рефлекс** (лат. *reflexus* - отражение) - это причинно обусловленная реакция организма на раздражение, осуществляемая при обязательном участии ЦНС. Понятие рефлекса как основного акта нервной деятельности было впервые введено в физиологию в XVII веке Рене Декартом, а сам термин «рефлекс» был впервые введен в конце XVIII века чехом И.Прохаской. Открыл явление центрального торможения и создал учение о рефлексах головного мозга И.М.Сеченов (1829-1905). Экспериментально обосновал и сформулировал основные принципы условнорефлекторной деятельности полушарий головного мозга И.П.Павлов. Учение о доминанте - господствующем очаге возбуждения в ЦНС при определенных условиях было разработано А.А.Ухтомским (1875-1942).

Структурную основу рефлекторной деятельности составляют нейронные цепи из рецепторных, вставочных и эффекторных нейронов. Они образуют путь, по которому проходят нервные импульсы от рецепторов к исполнительному органу, называемому рефлекторной дугой. В ее состав входят: рецептор - афферентный нервный путь - рефлекторный центр - эфферентный путь - эффектор.

В настоящее время рефлекторная дуга существенно дополнена и рассматривается как замкнутое образование в виде кольца с обратной связью. Это обусловлено наличием в рабочем органе рецепторов, информирующих рефлекторный центр о правильности выполненной команды. Существование обратной связи («обратной афферентации») в функциональных системах организма позволяет производить постоянную непрерывную коррекцию любых реакций на различные изменения условий внешней и внутренней среды.

Спинной мозг (*medulla spinalis*) является начальным отделом ЦНС. Он находится в позвоночном канале и представляет собой цилиндрический, несколько сплюснутый спереди назад тяж длиной 40-45 см, шириной – от 1 до 1,5 см, массой 34-38г, что составляет примерно 2% массы головного мозга. Вверху он переходит в продолговатый мозг, а внизу заканчивается заострением – мозговым конусом на уровне I-II поясничных позвонков, где от него отходит тонкая терминальная (концевая) нить. Эта нить представляет собой рудимент

каудального (хвостового) конца спинного мозга. Диаметр спинного мозга на разных участках неодинаков. В шейном и поясничном отделах он образует утолщения, которые обусловлены большими скоплениями серого вещества в этих участках в связи с иннервацией верхних и нижних конечностей. На передней поверхности спинного мозга имеется передняя срединная щель, на задней - менее выраженная задняя срединная борозда. Они разделяют спинной мозг на связанные между собой правую и левую симметричные половины. На каждой половине различают слабо выраженные переднюю латеральную (боковую) и заднюю латеральную (боковую) борозды. Первая является местом выхода из спинного мозга передних двигательных корешков, вторая местом проникновения в мозг задних чувствительных корешков спинно-мозговых нервов. Эти боковые борозды служат также границей между передними, боковыми и задними канатиками спинного мозга. Внутри спинного мозга имеется узкая полость - центральный канал, заполненный спинномозговой жидкостью. Верхний конец его сообщается с IV желудочком, а нижний, несколько расширяясь, образует слепо заканчивающийся концевой желудочек. У взрослого человека центральный канал в различных отделах спинного мозга, а иногда и на всем протяжении зарастает.

Спинной мозг подразделяют на части: шейную, грудную, поясничную, крестцовую и копчиковую, а части - на сегменты спинного мозга. Сегмент является структурно-функциональной единицей спинного мозга. Сегментом называют участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков (два передних и два задних). На всем протяжении спинного мозга с каждой его стороны отходит 31 пара корешков. Соответственно 31 паре спинномозговых нервов в спинном мозге выделяют 31 сегмент: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-3 копчиковых.

Спинной мозг состоит из серого и белого веществ. Серое вещество - это нейрон (около 13 млн.), образующиеся в каждой половине спинного мозга 3 серые столба: передний, задний и боковой. На поперечном срезе спинного мозга столбы серого вещества с каждой стороны имеют вид рогов. Выделяют более широкий передний рог и узкий задний рог, соответствующие переднему и заднему серым столбам. Боковой рог соответствует промежуточному столбу (вегетативному) серое вещество. В сером веществе передних рогов находятся двигательные нейроны (мотонейроны), задних - вставочные чувствительные нейроны, боковых - вставочные вегетативные нейроны. Кроме того, в сером веществе имеют особые тормозные вставочные нейроны - клетки Б. Реншоу, которые могут тормозить мотонейроны передних рогов и сокращение мышц - антагонистов, а в белом веществе, примыкающем к серому в боковых канатиках, расположены нейроны ретикулярной формации. Чувствительные рецепторные нейроны расположены в прилежащих межпозвоночных спинномозговых узлах, а эффектные вегетативные нейроны - в ганглиях на разном расстоянии от спинного мозга.

Белое вещество спинного мозга локализуется снаружи от серого вещества и образует передний, боковой и задний канатики. Оно состоит преимущественно из продольно идущих нервных волокон, объединенных в пучки, - проводящие пути. В белом веществе передних канатиков находятся преимущественно нисходящие проводящие пути (пирамидный - передний корково-спинномозговой путь -

двигательный и экстрапирамидные рефлекторы (не двигательные дуги), в боковых канатиках – и восходящие, и нисходящие пути: передний и задний спинно-мозговые пути, латеральный спинно-мозговой путь, латеральный корково-спинномозговой путь, красная речка-спинномозговой путь. В белом веществе задних канатиков спинного мозга находятся восходящие проводящие пути: тонкий (нежный) пучок Ф. Голля и клиновидный пучок К. Бурдаха.

Связь спинного мозга с периферией осуществляется посредством нервных волокон, проходящих в спинномозговых корешках. Передние корешки содержат центробежные двигательные волокна, а задние – центростремительные чувствительные волокна. Этот факт получил название закона распределения афферентных и эфферентных волокон в спинномозговых корешках, или закона Франсуа Мажанди (1822). Поэтому при двусторонней перерезке задних корешков спинного мозга у собаки чувствительность исчезает, передних корешков – чувствительность сохраняется, но тонус мышц конечностей исчезает.

Спинной мозг покрыт тремя мозговыми оболочками: внутренней мягкой (сосудистой), средней – паутинной и наружной – твердой. Между твердой оболочкой и надкостницей позвоночного канала имеется эпидуральное пространство, заполненное жировой клетчаткой и венозными сплетениями, между твердой и паутинной – субдуральное пространство, которое пронизано большим количеством тонких соединительнотканых перекладин. От мягкой (сосудистой) оболочки паутинную оболочку отделяет подпаутинное (субарахноидальное) пространство, содержащее спинномозговую жидкость. Общее количество спинномозговой жидкости колеблется в пределах 100-200 мл (чаще 120-140 мл). Образуется в сосудистых сплетениях желудочков головного мозга. Выполняет трофическую и защитную функции.

Спинной мозг выполняет две функции: рефлекторную и проводниковую.

Рефлекторная функция осуществляется нервными центрами спинного мозга, которые являются сегментарными рабочими центрами безусловных рефлексов. Их нейроны непосредственно связаны с рецепторами и рабочими органами. Установлено, что каждый сегмент спинного мозга через свои корешки иннервирует три метамера (поперечных отрезка) тела и получает чувствительную информацию также от трех метамеров. Вследствие такого перекрытия каждый метамер тела иннервируется тремя сегментами и передает сигналы (импульсы) в три сегмента спинного мозга (фактор надежности). В спинной мозг поступает афферентация от рецепторов кожи, двигательного аппарата, кровеносных сосудов, выделительных и половых органов. Эффектные импульсы от спинного мозга идут к скелетным мышцам, в том числе к дыхательным – межреберным и диафрагме, к внутренним органам, кровеносным сосудам, потовым железам. Вышележащие отделы ЦНС, не имея прямой связи с периферией, управляют ею посредством сегментарных центров спинного мозга.

Проводниковая функция спинного мозга осуществляется за счет восходящих и нисходящих проводящих путей. Восходящие пути передают информацию от тактильных, болевых, температурных рецепторов кожи и от проприорецепторов

скелетных мышц через нейроны спинного мозга и другие отделы ЦНС к мозжечку и коре большого мозга. К восходящим путям относятся:

- 1) передний спинно-таламический путь – афферентный путь осязания и давления (тактильной чувствительности)
- 2) латеральный спинно-таламический путь – это путь болевой и температурной чувствительности.
- 3) Передний и задний спинно-мозжечковые пути – это афферентные пути мышечно-суставной (проприоцептивной) чувствительности мозжечкового направления
- 4) Тонкий (нежный) пучок Ф. Голля и клиновидный пучок К. Бурдаха – это афферентные пути мышечно-суставной чувствительности коркового направления от нижних конечностей и нижней половины туловища и соответственно от верхних конечностей и верхней половины туловища.

Находящиеся проводящие пути связывают кору большого мозга, подкорковые ядра и образования ствола с мотонейронами спинного мозга. Они обеспечивают влияние высших отделов ЦНС на деятельность скелетных мышц. К нисходящим пирамидным путям относятся: передний корково-спинномозговой (пирамидный) и латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) пути – проводят импульсы произвольных двигательных реакций от коры большого мозга к передним рогам спинного мозга (управление осознанными движениями).

К нисходящим экстрапирамидальным путям, осуществляющим управление непроизвольными движениями, относятся: ретикулярно-спинномозговой, покрывающе-спинномозговой, преддверно-спинномозговой и красное-ядерно-спинномозговой пути.

Домашнее задание: конспект лекции

учебник под редакцией Гаврилова А.Ф., Татаринова В.Г.
стр. 314-318

ЛЕКЦИЯ № 6.

Тема: Спинномозговые нервы.

План лекции:

1. Обзор спинномозговых нервов.
2. Нервы шейного сплетения.
3. Нервы поясничного сплетения.
2. Нервы крестцового сплетения.

У человека имеется 31 пара спинномозговых нервов соответственно 31 сегменту спинного мозга: 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и пара копчиковых нервов. Каждый спинномозговой нерв образуется путем соединения переднего и заднего корешков и представляет собой сравнительно короткий ствол. По выходе из межпозвонкового отверстия нерв делится на две основные ветви: переднюю и заднюю, обе по функции смешанные. Кроме того, от спинномозгового нерва отходят: менингеальная ветвь (она идет в позвоночный канал к твердой оболочке спинного мозга) и белая соединительная ветвь к узлам симпатической ствола.

Посредством спинномозговых нервов спинной мозг осуществляет следующую иннервацию: чувствительную – туловища, конечностей, частично шеи, двигательную – всех мышц туловища, конечностей и части мышц шеи, симпатическую иннервацию – всех органов, которые ее имеют, и парасимпатическую – органов малого таза.

Задние ветви всех спинномозговых нервов имеют сегментарное расположение. Они идут на заднюю поверхность туловища, где делятся на кожные и мышечные ветви, которые иннервируют кожу и мышцы затылка, шеи, спины, поясничной области и таза. Эти ветви называются по соответствующим нервам. Только некоторые из них дополнительно имеют и специальные названия. Так, например, задняя ветвь I шейного нерва называется подзатылочным нервом, II шейного – большим затылочным нервом.

Передние ветви значительно толще задних. Из них только 12 пар грудных спинномозговых нервов имеют сегментарное (метамерное) расположение. Эти нервы называются межреберными, так как идут в межреберных промежутках на внутренней поверхности вдоль нижнего края соответствующего ребра. Они иннервируют кожу и мышцы передней и боковой стенки грудной клетки и живота. Передние ветви остальных спинномозговых нервов, прежде чем пойти к соответствующей области тела, образуют сплетения. Различают шейное, плечевое, поясничное и крестцовое

сплетение. От сплетений отходят нервы, каждый из которых имеет собственное название и иннервирует определенную область.

Шейное сплетение образовано передними ветвями четырех верхних шейных нервов. Оно расположено в области четырех верхних шейных позвонков на глубоких мышцах шеи. Спереди и сбоку оно прикрыто грудино-ключично-сосцевидной мышцей. От этого сплетения отходят чувствительные (кожные), двигательные (мышечные) и смешанные нервы (ветви).

1) Чувствительные нервы: малый затылочный нерв, большой ушной нерв, поперечный нерв шеи, надключичные нервы иннервируют соответственно кожу латеральной части затылка, ушной раковины, наружного слухового прохода, кожу в области ключицы и ниже.

2) Мышечные ветви иннервируют глубокие мышцы шеи, а также трапецевидную, грудино-сосцевидную мышцы, а от шейного петли получают иннервацию подподъязычные мышцы.

3) Диафрагмальный нерв является смешанным и самым крупным нервом шейного сплетения. Его двигательные волокна иннервируют диафрагму, а чувствительные – перикард и плевру.

Плечевое сплетение образовано передними ветвями четырех нижних шейных, частью передней ветви IV шейного и I грудного спинномозговых нервов. В сплетении различают надключичные (короткие) ветви, отходящие главным образом от ствола надключичной части: верхнего, среднего и нижнего, и подключичные (длинные) ветви, отходящие от трех пучков: менингеального, латерального и заднего подключичной части, окружающих подмышечную артерию с трех сторон.

Короткие ветви плечевого сплетения иннервируют мышцы и кожу груди, все мышцы плечевого пояса и мышцы спины. Наиболее короткий ветвью подключичной части плечевого сплетения является подмышечный нерв, который иннервирует дельтовидную, малую круглую мышцы и капсулу плечевого сустава.

Длинные ветви плечевого сплетения иннервируют кожу и мышцы свободной верхней конечности. К ним относятся следующие нервы:

1) медиальный кожный нерв плеча иннервирует кожу медиальной поверхности плеча;

2) медиальный кожный нерв предплечья иннервирует кожу переднемедиальной поверхности предплечья;

3) мышечно-кожный нерв иннервирует мышцы-сгибатели плеча: двуглавую, плечевую, ключично-плечевую и кожу переднелатеральной поверхности предплечья;

4) срединный нерв на плече ветвей не дает, иннервирует переднюю группу мышц предплечья, кроме локтевого сгибателя запястья и медиальной части глубокого сгибателя пальцев, две червеобразные мышцы, кожу латеральной части ладони, ладонной поверхности 3,5 пальцев, начиная с большого, и частично тыльную поверхность этих пальцев;

5) локтевой нерв на плече ветвей также не дает, иннервирует локтевой сгибатель запястья, медиальную часть глубокого сгибателя пальцев, мышцы возвышения мизинца, все межкостные, две червеобразные мышцы, мышцу, приводящую большой палец кисти, кожу медиальных отделов кисти, ладонной и тыльной поверхностей 1,5 и 2,5 пальцев, начиная с мизинца;

6) лучевой нерв – самый толстый нерв плечевого сплетения, иннервирует мышцы-разгибатели на плече и предплечье, кожу задней поверхности плеча, предплечья, кожу латеральных отделов тыла кисти и тыльной поверхности 2,5 пальцев, начиная с большого.

Поясничное сплетение образовано передними ветвями верхних трех поясничных нервов и частично передними ветвями XII грудного и IV поясничного нервов. Оно располагается рядом с поясничными позвонками в толще большой поясничной мышцы. Короткие ветви поясничного сплетения иннервируют квадратную мышцу поясницы, подвздошно-поясничную мышцу, мышцы живота, а также кожу нижнего отдела брюшной стенки и наружных половых органов (мышечные ветви, подвздошно-паховые и бедренно-половые нервы). Длинные ветви этого сплетения иннервируют в основном свободную нижнюю конечность. Наиболее крупными ветвями поясничного сплетения являются:

1) латеральный кожный нерв бедра иннервирует кожу латеральной поверхности бедра до коленного сустава

2) бедренный нерв иннервирует переднюю группу мышц бедра, кожу над ней. Является самым толстым нервом поясничного сплетения.

3) запирательный нерв от сплетения спускается в малый таз, а оттуда через запирательный канал выходит на медиальную поверхность бедра и иннервирует медиальную группу мышц, приводящих бедро, кожу над ними.

Крестцовое сплетение образовано передними ветвями IV (частично) и V поясничных нервов. И верхних четырех крестцовых нервов. Находится в полости малого таза на передней поверхности грушевидной мышцы. От него отходят короткие и длинные ветви. К коротким ветвям относятся: верхний и нижний ягодичные нервы, половой нерв, внутренний запирательный, грушевидный нервы и нерв квадратной мышцы бедра. Половой нерв иннервирует мышцы и кожу промежности и наружных половых органов, остальные нервы – рядом лежащие мышцы таза и ягодичной области.

Домашнее задание: конспект лекции

учебник под редакцией Гаврилова А.Ф., Татаринова В.Г. стр. 318-320.

ЛЕКЦИЯ № 7.

ТЕМА: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА.

План:

1. Общая характеристика и отделы головного мозга.
2. Продолговатый мозг.
3. Задний мозг.
4. Средний мозг.
5. Промежуточный мозг.
6. Большие полушария.
7. Сенсорные зоны.

Головной мозг вместе с покрывающими его оболочками занимает всю полость черепа. Масса его у взрослого человека колеблется в среднем 1360-1375 г. у новорожденного масса головного мозга составляет 370-400 г.

Пятью основными отделами головного мозга являются: продолговатый мозг, задний мозг, состоящий из моста и мозжечка, средний мозг, промежуточный мозг, и конечный мозг.

Три первых отдела вместе называют мозговым стволом.

Продолговатый мозг.

Имеет форму усеченного конуса, длиной 25 мм. Лежит в полости черепа на скате затылочной кости. На поверхности видны три продольно ориентированные передние и задние борозды.

По обеим сторонам от передней борозды идут два утолщения – пирамиды, по ним идут двигательные пути от коры головного мозга. По бокам от пирамид расположены оливы – скопления серого вещества. С ними связано чувство равновесия. Продолговатый мозг связан с мозжечком посредством нижних мозжечковых ножек.

В продолговатом мозге расположены ядра черепных нервов: языкоглоточного, блуждающего, добавочного и т.д.

Рефлекторная функция. В продолговатом мозге находятся рефлекторные центры за счет которых осуществляются:

защитные рефлексы (мигание, чихание, кашель, слезоотделение, рвота);
установочные рефлексы, обеспечивающие тонус мускулатуры, необходимый для поддержания позы и рабочих актов;
рефлексы связанные с функцией систем дыхания, кровообращения, пищеварения.

Проводниковая функция. Через продолговатый мозг проходят восходящие пути от спинного мозга к головному и нисходящие пути, связывающие кору больших полушарий со спинным мозгом.

Задний мозг (мост и мозжечок).

Мост. Утолщение расположенное впереди продолговатого мозга. Вещество моста содержит преимущественно проводящие пути проходящие транзитно из других отделов мозга. на разрезе моста выделяют поперечные волокна – трапецевидное тело – волокна слухового анализатора. От моста отходят средние мозжечковые ножки. Здесь расположены ядра черепных нервов – тройничного, отводящего, лицевого, преддверно-улиткового.

Функция – в скоплении серого веществ помещаются центры рефлекторных движений рук, ног, туловища, т.е. центры заведуют сочетанными сокращениями мышц конечностей и туловища, которые нужны для выполнения сложных движений.

Мозжечок.

Располагается позади продолговатого мозга. Состоит из двух полушарий, покрытых серым веществом. Под корой расположено белое вещество, в толще которого расположены ядра. Основная функция - координация сложных движений тела, нормальное распределение мышечного тонуса и регуляция вегетативных функций. При повреждении мозжечка могут наблюдаться двигательные расстройства, ослабление мышечного тонуса.

Средний мозг.

К образованиям среднего мозга относят ножки мозга, четверохолмие, красные ядра и черное вещество.

Через ножки мозга проходят восходящие и нисходящие проводящие пути. Верхние мозжечковые ножки связывают средний мозг с мозжечком.

Передние бугры четверохолмия являются первичными подкорковыми зрительными центрами. Они получают импульсы от сетчатки глаз.

Задние бугры четверохолмия представляют собой первичные подкорковые слуховые центры. Получают импульсы от ядер слуховых нервов, расположенных в продолговатом мозге.

Красные ядра участвуют в регуляции мышечного тонуса и обеспечивают сохранение правильного положения тела в пространстве.

Черное вещество также регулирует мышечный тонус, участвует в регуляции акта глотания, жевания, кровяного давления и дыхания.

Промежуточный мозг.

Включает несколько анатомических образований- таламус, метаталамус, гипоталамус, эпиталамус.

Таламус, или зрительные бугры. Через зрительные бугры к коре головного мозга поступает информация от всех рецепторов организма, кроме обонятельных. Зрительные бугры получают информацию от рецепторов, перерабатывают ее и передают в определенные области коры головного мозга, где возникают соответствующие ощущения. При повреждении зрительных бугров у человека наблюдается полная потеря чувствительности, выпадает сокращение мимической мускулатуры, которое сопровождает эмоции и т.д.

Гипоталамус. Участвует в регуляции различных видов обмена веществ, регулирует теплообмен, состояние сна и бодрствования. Гипоталамус связан с гипофизом и составляет с ним единую систему регулирующую вегетативные функции.

Эпиталамус включает в себя шишковидное тело (эпифиз). Вырабатывает гормоны влияющие на пигментный обмен(мелатонин, серотонин) и влияющие на половую функцию.

Метаталамус. Содержит коленчатые тела – медиальное и латеральное. Является подкорковым центром зрения и слуха.

Большой мозг.

Включает большие полушария и базальные ядра.

Большие полушария соединены между собой мозолистым телом. Различают доли полушарий: лобная, теменная, височная, затылочная. Поверхность полушарий рельефная- содержит борозды и извилины.

Полушарий покрыты корой состоящей из серого вещества, под корой находится белое вещество в толще которого находятся базальные ядра.

Базальные ядра. Включают в себя полосатое тело и бледный шар. Полосатое тело через гипоталамус регулирует вегетативные функции организма, обеспечивает осуществление сложных безусловных рефлексов – инстинктов. Бледный шар является центром сложных двигательных реакций (ходьба, бег), формирует сложные мимические реакции.

Кора является высшим отделом ЦНС. Деятельность коры большого мозга носит название высшей нервной деятельности.

В коре имеются высокоспециализированные нервные клетки, воспринимающие импульсы от определенных рецепторов (зрительных, слуховых и т.д.).

Функции коры:

1. осуществляет взаимодействие организма с окружающей средой за счет безусловных и условных рефлексов.
2. она является основой ВНД.
3. осуществляет высшие психические функции: мышление и сознание.
4. регулирует и объединяет работу всех внутренних органов и обмен веществ.

В коре выделяют связанные между собой зоны. Зоны это центральные отделы ядер анализаторов.

Моторная зона (мозговой отдел двигательного анализатора) локализуется в предцентральной извилине. При ее раздражении возникают разнообразные сокращения скелетной мускулатуры. При поражении предцентральной извилины наступают параличи и парезы (ослабление движений).

Область кожной чувствительности (мозговой конец кожного анализатора) локализуется в постцентральной извилине. Клетки этой области воспринимают импульсы от рецепторов кожи. При повреждении этой зоны наблюдается полная потеря чувствительности (анестезия).

Зрительная зона расположена в затылочных долях коры головного мозга, сюда через подкорковые зрительные центры поступает информация из рецепторов сетчатки глаза.

Слуховая зона локализуется в височных долях коры. В эту зону через промежуточные центры слуха поступает информация из рецепторов улитки внутреннего уха.

Вкусовая зона. Расположена в нижних долях центральной извилины. Эта область получает импульсы от вкусовых рецепторов слизистой оболочки полости рта.

Обонятельная зона. Располагается в передней части височной доли. Сюда поступают импульсы от обонятельных рецепторов слизистой оболочки носа.

Зона речи. В лобной области располагается моторный центр речи. При его поражении речь затруднена или даже невозможна. В височной области находится сенсорный центр речи. Его поражение приводит к расстройствам восприятия речи – больной не понимает значение слов. В затылочной доле имеются зоны восприятия письменной речи. При поражении этих областей больной не понимает написанного.

Головной мозг покрыт тремя оболочками:

Наружная – твердая, состоит из плотной соединительной ткани.

Средняя – паутинная – рыхлая соединительная ткань.

Внутренняя – мягкая – сосудистая, состоит из рыхлой соединительной ткани.

Домашнее задание: конспект лекции
учебник под редакцией Гаврилова А.Ф., Татаринова В.Г. стр. 287-314

ЛЕКЦИЯ № 8.

Тема: Черепно-мозговые нервы.

План лекции:

1. Общая характеристика периферической нервной системы.
2. Характеристика черепных нервов.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Периферическая нервная система образована нервными узлами (спинномозговыми, черепными и вегетативными), а также нервами (31 пара спинномозговых и 12 пар черепных), их ветвями и нервными окончаниями, рецепторами (чувствительными) и эффекторами. Каждый нерв состоит из нервных волокон, миелинизированных и немиелинизированных. Снаружи нерв окружен соединительнотканной оболочкой — *эпиневрием*, в который входят питающие нерв кровеносные сосуды. В составе нерва выделяют *пучки нервных волокон*, которые покрыты тонкой соединительнотканной оболочкой — *периневрием*, а отдельные волокна — *эндоневрием*.

В зависимости от расположения, происхождения нервов и связанных с ними нервных узлов выделяют черепные и спинномозговые нервы.

Черепные нервы

Черепные нервы в количестве 12 пар отходят от ствола головного мозга. Черепной нерв имеет собственное название и порядковый номер, обозначаемый римской цифрой: I — обонятельный; II — зрительный; III — глазодвигательный; IV — блоковый; V — тройничный; VI — отводящий; VII — лицевой; VIII — преддверно-улитковый; IX — языкоглоточный; X — блуждающий; XI — добавочный; XII — подъязычный.

По особенностям строения, преимущественному составу волокон выделяют три группы черепных нервов: **чувствительные, двигательные, смешанные.**

К чувствительным нервам относятся обонятельный (I пара черепных нервов), зрительный (II пара) и преддверно-улитковый (VIII пара) черепные нервы.

Обонятельные нервы (I пара черепных нервов) состоят из центральных отростков чувствительных (рецепторных) клеток, располагающихся в слизистой оболочке обонятельной области полости носа. Обонятельные нервы в количестве 15—20 нитей (нервов) проходят в полость черепа через отверстия решетчатой пластинки верхней стенки полости носа. В полости черепа волокна обонятельных нервов вступают в обонятельные луковички и заканчиваются в них на клетках вторых нейронов. Из обонятельных луковичек обонятельные нервные импульсы по волокнам обонятельных трактов и

других структур обонятельного мозга направляются в полушария большого мозга.

Зрительные нервы (II пара черепных нервов) образованы отростками ганглиозных клеток сетчатой оболочки глаза. Войдя в полость черепа, правый и левый зрительные нервы впереди турецкого седла частично перекрещиваются и продолжают в зрительные тракты. Зрительные тракты направляются к латеральным коленчатым телам, верхним бугоркам пластинки четверохолмия среднего мозга и подушке (задней части) таламуса, которые являются подкорковыми зрительными центрами. Из подкорковых зрительных центров нервные импульсы направляются в затылочные доли полушарий большого мозга, в корковый зрительный центр.

Преддверно-улитковый нерв (VIII пара черепных нервов) образован центральными отростками биполярных нейронов, залегающих в преддверном и улитковом узлах внутреннего уха. Периферические отростки этих клеток преддверного и улиткового узлов формируют пучки, заканчивающиеся рецепторами, соответственно, в вестибулярной части перепончатого лабиринта внутреннего уха и спиральном органе улиткового протока. Центральные отростки направляются в мозг к ядрам, расположенным в крышке моста у границы с продолговатым мозгом. Из верхнего (дорсального) и нижнего (вентрального) слуховых ядер импульсы направляются в верхнюю височную извилину правого и левого полушарий большого мозга.

Двигательными черепными нервами являются глазодвигательный нерв (III пара), блоковый (IV пара), отводящий (VI пара), добавочный (XI пара), подъязычный (XII пара) нервы.

Глазодвигательный нерв (III пара черепных нервов) в своем составе имеет двигательные и парасимпатические волокна, выходящие из двигательного и вегетативного (добавочного) ядер, расположенных в среднем мозге. В глазницу нерв проходит через верхнюю глазничную щель. Двигательные волокна направляются к мышцам глазного яблока — верхней, нижней и медиальной прямым мышцам, нижней косой мышце, а также к мышце, поднимающей верхнее веко. Парасимпатические волокна идут к ресничному узлу, а волокна этого узла — к мышце, суживающей зрачок, и к ресничной мышце.

Блоковый нерв (IV пара черепных нервов) начинается от двигательного ядра, лежащего также в среднем мозге на уровне нижних холмиков. Нерв проходит в глазницу через верхнюю глазничную щель и направляется к верхней косой мышце глаза.

Отводящий нерв (VI пара черепных нервов) образован отростками двигательных клеток ядра, расположенного в крышке моста. Нерв идет в глазницу через верхнюю глазную щель, он иннервирует латеральную (отводящую) мышцу глаза.

Добавочный нерв (XI пара черепных нервов) образуется из нескольких двигательных корешков, выходя из ядер, которые лежат в продолговатом мозге и верхних сегментах спинного мозга. Нерв выходит из черепа через яремное отверстие (имеет с языкоглоточным и блуждающим нервами) и ин-

нервирует грудино-ключично-сосцевидную и трапецевидную мышцы.

Подъязычный нерв (XII пара черепных нервов) имеет двигательное ядро в продолговатом мозге. Отростки клеток этого ядра образуют нерв, который выходит из полости черепа через канал подъязычного нерва и иннервирует мышцы языка. К подъязычному нерву присоединяются нервные волокна от первого спинномозгового нерва. Эти волокна участвуют в образовании шейной (нервной) петли, иннервирующей подъязычные мышцы.

Смешанными черепными нервами являются тройничный, лицевой, языкоглоточный и блуждающий нервы.

Тройничный нерв (V пара черепных нервов) имеет два корешка — чувствительный и двигательный. Чувствительный корешок образован центральными отростками клеток узла тройничного нерва, который расположен у вершины пирамиды височной кости. В состав двигательного корешка входят отростки клеток двигательного ядра тройничного нерва.

Тройничный нерв образует три крупные ветви: первую, вторую и третью. Первая и вторая ветви — чувствительные, они содержат периферические отростки клеток узла тройничного нерва. Третья ветвь состоит из чувствительных и двигательных волокон.

Первая ветвь тройничного нерва — глазной нерв, через верхнюю глазничную щель проходит в глазницу, где делится на три ветви — *слезный, лобный и носоресничный нервы*. Ветви этих нервов иннервируют глазное яблоко, верхнее веко, слизистую оболочку передней части полости носа и придаточных пазух (лобной, клиновидной и ячеек решетчатой кости), а также кожу лба.

Вторая ветвь — верхнечелюстной нерв, проходит через круглое отверстие в крыловидно-нёбную ямку, где он отдает *подглазничный и скуловой нервы* и *узловые ветви*. Верхнечелюстной нерв своими ветвями иннервирует слизистую оболочку полости носа, твердого и мягкого нёба, придаточных пазух носа (верхнечелюстной и ячеек решетчатой кости), кожу скуловой области и нижнего века, носа и верхней губы, зубы верхней челюсти, твердую оболочку головного мозга в области средней черепной ямки. Узловые ветви верхнечелюстного нерва идут к парасимпатическому крыло-нёбному узлу. Отростки клеток этого узла в составе ветвей верхнечелюстного нерва идут к железам слизистой оболочки полости носа и полости рта, а также к слезной железе.

Третья ветвь — нижнечелюстной нерв, смешанный, выходит через овальное отверстие из полости черепа и разделяется на *ушно височный, щечный, язычный и нижний альвеолярный нервы*. Он снабжает твердую оболочку головного мозга в средней черепной ямке. отдает мышечные ветви к жевательным мышцам (височной, медиальной и латеральной крыловидным и собственным жевательным), к челюстно-подъязычной, переднему брюшку двубрюшной мышцы, к мышце, натягивающей мягкое нёбо, и мышце, напрягающей барабанную перепонку. Ушно-височный нерв иннервирует кожу височной области, ушной раковины и наружного слухового прохода. В состав этого нерва входят парасимпатические волокна (из языкоглоточного

нерва), направляющиеся к околоушной слюнной железе. Щечный нерв иннервирует слизистую оболочку щеки, язычный — слизистую оболочку передних двух третей языка. Язычный нерв содержит также вкусовые волокна, заканчивающиеся на вкусовых рецепторах языка, и парасимпатические волокна (из лицевого нерва). Парасимпатические волокна идут к поднижнечелюстному и подъязычному узлам, откуда иннервируются одноименные слюнные железы. Нижний альвеолярный нерв уходит в канал нижней челюсти, отдает веточки к нижним зубам и деснам, затем через подбородочное отверстие выходит к коже подбородка.

Лицевой нерв (VII пара черепных нервов) смешанный, содержит двигательные, чувствительные и вегетативные (парасимпатические) волокна. Двигательные волокна являются отростками клеток одноименного (двигательного) ядра лицевого нерва, расположенного в покрышке моста. Тела чувствительных клеток находятся в узле коленца, который лежит в глубине канала лицевого нерва в пирамиде височной кости. Центральные отростки этих клеток заканчиваются на клетках чувствительного ядра, также расположенного в покрышке моста. Парасимпатические волокна являются аксонами клеток вегетативного ядра (верхнего слюноотделительного), лежащего медиальнее чувствительного ядра. Лицевой нерв, выйдя из мозга, направляется во внутренний слуховой проход, где берет начало канал этого нерва. Вначале от лицевого нерва отходит *большой каменистый нерв*, выходящий через одноименное отверстие на вершине пирамиды и несущий парасимпатические волокна к крылонебному узлу. *Стременной нерв* отходит к одноименной мышце, расположенной в барабанной полости. *Барабанная струна*, несущая вкусовые волокна к языку и парасимпатические для иннервации подчелюстной и подъязычной слюнных желез, проходит транзитом (не отдавая ветвей) через барабанную полость. По выходе из барабанной полости барабанная струна присоединяется к язычному нерву. Лицевой нерв, выйдя из своего канала через шилососцевидное отверстие, отдает ветви к заднему брюшку над черепной мышцы, ушным мышцам, затем прободает околоушную слюнную железу и уходит своими конечными ветвями к мимическим мышцам, в том числе к подкожной мышце шеи.

Языкоглоточный нерв (IX пара черепных нервов) смешанный, содержит двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна. Из полости черепа нерв выходит через яремное отверстие. Двигательные волокна являются отростками клеток двойного ядра (общего с блуждающим нервом), иннервирующими мышцы глотки. Чувствительные волокна — отростки клеток, образующих верхний и нижний узлы этого нерва, — направляются к слизистой оболочке задней стенки глотки и задней трети языка, осуществляя в том числе и вкусовую иннервацию. Парасимпатические волокна, выходящие из нижнего слюноотделительного ядра, направляются к околоушной слюнной железе.

Блуждающий нерв (X пара черепных нервов), также содержащий двигательные, чувствительные и парасимпатические волокна, выходит из полости черепа через яремное отверстие вместе с языкоглоточным и добавочным

нервами и с внутренней яремной веной. Двигательные волокна, выходящие из общего с языкоглоточным нервом двойного ядра, иннервируют мышцы глотки и гортани. Чувствительные волокна являются отростками клеток, образующих верхний и нижний узлы блуждающего нерва. Эти волокна проводят чувствительные импульсы внутренних органов, наружного уха, твердой оболочки головного мозга в задней черепной ямке. Парасимпатические волокна являются отростками заднего (дорсального) ядра вагуса. Блуждающий нерв иннервирует сердце и органы дыхания, большую часть пищеварительной системы (до сигмовидной ободочной кишки), почки. На шее блуждающий нерв, расположенный рядом с общей сонной артерией и внутренней яремной веной, отдает ветви к гортани, глотке, пищеводу. Далее левый блуждающий нерв идет вниз, ложится на переднюю поверхность пищевода, а затем на переднюю поверхность желудка. Правый блуждающий нерв проходит по задней поверхности пищевода и желудка. Парасимпатические волокна блуждающих нервов в стенках внутренних органов, в том числе и сердца, подходят к внутринормальным парасимпатическим узлам, из которых осуществляется иннервация их гладкой мускулатуры и желез.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 358-367.

ЛЕКЦИЯ № 9.

Тема: Анатомо-физиологические особенности вегетативной нервной системы.

План:

- 1. Общая характеристика ВНС.**
- 2. Симпатический отдел.**
- 3. Парасимпатический отдел.**
- 4. Высшие вегетативные центры.**

Нервную систему организма человека подразделяют на соматическую и вегетативную.

Соматическая н.с. иннервирует мускулатуру и обеспечивает восприятие раздражений.

Вегетативная н.с. иннервирует все внутренние органы, все железы, сосуды, регулирует обмен веществ.

Вегетативная нервная система состоит из центральной и периферической частей.

Центральные ее отделы это скопления нейронов заложенных в спинном, продолговатом и среднем мозге.

От нейронов на периферию отходят нервные волокна, которые прерываются в вегетативных узлах. Нервные волокна до ганглия называют преганглионарными. Нервные отростки отходящие от ганглиозных клеток образуют постганглионарные нервные волокна, которые достигают иннервируемого органа.

ВНС имеет два отдела: симпатический и парасимпатический.

Симпатическая часть ВНС состоит из центрального и периферического отделов.

Центральный отдел образуют нейроны боковых промежуточных столбов спинного мозга от 8 шейного до 2 поясничного сегментов включительно. Периферический отдел представлен нервными волокнами и симпатическими нервными узлами (ганглиями).

Симпатические нервные волокна выходят из спинного мозга в составе передних корешков спинномозговых нервов, а затем через белую соединительную ветвь направляются к соответствующему узлу симпатического ствола. Там часть волокон переключается на эфферентные нейроны, и его постганглионарные волокна идут к органам. Другая часть следует через узел без перерыва и подходит к предпозвоночным узлам,

переключается на них, а затем постганглионарные волокна следуют к органам.

Симпатические стволы, правый и левый, представляют собой цепочки нервных узлов, соединенных межузловыми ветвями.

От всех узлов симпатического ствола отходят серые соединительные ветви к спинномозговым нервам.

Парасимпатическая часть состоит из центрального и периферического отделов. Центральный отдел включает парасимпатические ядра глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего черепных нервов, а также парасимпатические ядра 2-4 крестцовых сегментов спинного мозга.

Симпатический и парасимпатический отделы оказывают на органы противоположное влияние. Например, при возбуждении парасимпатических нервов ритм сердца замедляется, под влиянием симпатических ускоряется. Под влиянием симп.н.с. мускулатура бронхов расслабляется и просвет их увеличивается.

Помимо симп.и парасимп. нервных центров имеются высшие подкорковые вегетативные центры. Они находятся в гипоталамусе. Все отделы подчинены коре больших полушарий.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр.328-332.

ЛЕКЦИЯ № 10.

Тема: Высшая нервная деятельность

План:

1. Виды рефлексов и их характеристика.
2. Правила формирования условных рефлексов.
3. Сон.
4. Электрические явления в коре головного мозга.

Высшая нервная деятельность представляет собой интегративную способность высших отделов мозга обеспечивать индивидуальное поведенческое приспособление человека к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды.

Особая роль в создании учения о ВНД принадлежит И.М. Сеченову и И.П. Павлову.

Основные закономерности условно-рефлекторной деятельности являются общими для высших животных и человека.

Первая сигнальная система – это система конкретных, чувственно непосредственных образом окружающей действительности, фиксируемых мозгом человека и животных. Все формы поведения основаны на реакции на натуральные раздражители (свет, звук, запах и т.д.).

Вторая сигнальная система – присуща только человеку и является обобщенным отражением окружающей действительности с помощью понятий, выражаемых в первую очередь словами. Основным раздражителем в этой системе является слово.

Условные рефлексy, связанные с первой сигнальной системой, начинают формироваться с момента рождения и в течение жизни ребенка. Вторая сигнальная система начинает развиваться во второй половине 1-го года жизни.

Способность к абстрагированному и логическому мышлению присуща в полной мере только человеку и дает ему огромные преимущества в познании окружающего мира.

Речь может сформироваться только в обществе себе подобных. У детей выросших в зверином логове без общения с людьми, 2 сигнальная система не развита. Ее отсутствие невозможно компенсировать в более позднем возрасте.

Мышление – это самый сложный вид деятельности человеческого мозга, который обеспечивает успешное существование человека в условиях окружающей среды. Мышление основано на образовании и постоянном пополне-

нии запаса понятий, представлений и на выводе новых суждений и умозаключений.

Сознание человека – это способность верно и точно отражать окружающую действительность, отделяя себя от других людей и окружающей среды. **Мысль** – это высшая форма проявления сознания. Мысль может быть выражена словами, связанными в логической последовательности. Мышление – это продукт целого мозга. Но правое и левое полушария вносят качественно разный вклад в этот процесс. Установлено существование функциональной асимметрии мозга.

Левое полушарие отвечает за функцию речи, за развитие абстрактно-логического мышления, а правое формирует конкретные образные впечатления от окружающей действительности. Левое ответственно за восприятие, переработку, анализ и синтез сигналов второй сигнальной системы, а правое – первой сигнальной системы.

Человек с преобладанием функций левого полушария имеет хорошие способности к логическому мышлению, тяготеет к теории. Его речь богата и разнообразна, он активен, подвижен, целеустремлен, способен прогнозировать события. Правополушарный человек – художник, имеет образный тип мышления, тонко чувствующий, склонен к созерцанию, не очень разговорчив, медлителен.

Мотивации.

Поведенческие реакции человека могут быть вызваны воздействием на организм раздражителей из внешней и внутренней среды и возникновением потребностей.

Все формы поведения имеют определенный мотив, т.е. направлены на удовлетворение потребностей организма.

Различают 3 вида потребностей:

- биологические -направлены на сохранение целостности организма или вида (еда, питье, сон).
- социальные – потребность принадлежать к определенной группе и следовать нормам группы.
- идеальные – потребности познания и творчества, своего места в мире, смысла жизни.

Потребности являются мотивом или целью, а движение – средством достижения цели.

Мотивация – это толчок к целенаправленному действию, вызванный потребностью. В возникновении мотивации и их удовлетворении участвуют гипоталамические центры и кора больших полушарий.

Эмоции.

Emovere – (от лат. потрясаю, волную). Одно из проявлений ВНД. Радость, восторг, страх, тревога, счастье, гнев, удивление – все это эмоции. Обычно под эмоциями понимают чувства и настроения, придающие поведению ярко выраженную окраску. Состояние эмоционального напряжения сопровождается реакциями со стороны вегетативной и эндокринной систем –

повышение ЧДД, ЧСС, АД, температуры, мышечным напряжением. Дрожью, сокращением мускулатуры ЖКТ.

Назначение эмоций – мобилизовать организм на быстрое и оптимальное удовлетворение потребностей.

Весь комплекс реакций при ярких эмоциональных состояниях подобен пожару, охватывающему организм, и его часто называют «вегетативной бурей».

Чем важнее цель, которую пытается достичь организм, и чем меньшими средствами для достижения этой цели он располагает, тем сильнее нарастает эмоциональное напряжение. Если же организм поставлен в безвыходное положение – это приводит к затяжному стрессу. Если удовлетворены все потребности наступает пресыщение (пример, крыса сбегает из клетки, в которой созданы благоприятные условия для ее существования).

Характер эмоциональных проявлений зависит от таких медиаторов ЦНС как норадреналин, дофамин, серотонин, эндорфины. Эмоции оказывают значительное влияние и обучение и память.

Реализация эмоций осуществляется лимбической системой мозга. Под лимбической системой понимают функциональное объединение структур мозга, которые обуславливают эмоциональную окраску поведения.

Лимбическая или краевая система – это область конечного мозга, окаймляющая ствол мозга – это гипоталамус, гиппокамп, миндалевидное тело, ядро таламуса. Эти структуры, изменяя гормональный фон, участвуют в формировании побуждений к действию, регулируют сами действия, усиливая или ослабляя эмоциональный фактор.

Память и обучение.

Одно из важнейших свойств ЦНС – способность фиксировать и хранить прошлый опыт в доступной для использования форме. Это свойство называют памятью.

По происхождению выделяют такие виды памяти как образная, эмоциональная, словесно-логическая и условно-рефлекторная.

Образная память возникает при однократном восприятии запоминаемой ситуации (корабль, кормушка).

Эмоциональная память заставляет снова переживать ранее испытанные эмоции (знакомая мелодия может повысить настроение, стоматолог).

Словесно-логическая – память на различные слова и их сочетания. которые обозначают предметы, действия, события и т.д.

Условно-рефлекторная память возникает входе повторных сочетаний условных и безусловных раздражителей при выработке условного рефлекса (балерина).

Память включает в себя три тесно взаимосвязанных процесса: запоминание, хранение и воспоминание.

Память может быть кратковременной и долговременной.

Уже после окончаний действия на клетки ЦНС реального стимула в них протекают процессы запечатлевания следов происшедшего. Импульс цирку-

лирует по замкнутой цепи нейронов. Это и есть кратковременная память (1с до 10 мин).

Если она будет сочтена существенной и значительной для организма, то из кратковременной она переводится в долговременную.

В долговременной памяти отбирается лишь 1% информации. Для перехода из кратковременной в долговременную память используется особый дополнительный вид – промежуточная память (несколько мин до неск. часов). Каждый раз во время сна происходит подробный просмотр полученной за день информации, ее переоценка. Последняя информация сопоставляется с ранее полученной и упорядочивается, встраиваясь в общий информационный фонд.

Принцип сохранения или отбрасывания информации не всегда понятен, ибо память иногда хранит детали кажущиеся на первый взгляд несущественными, но часто связанных с определенными яркими эмоциональными впечатлениями.

Для процесса обучения важно не только прочно запоминать нужную информацию, но и отсекаать лишнюю не имеющую существенного значения для организма.

Ученые много лет искали особый центр памяти. Однако найти какой-то один центр оказалось невозможным.

В процессы формирования памяти вовлечены многие отделы и участки ЦНС – нейроны коры головного мозга, гипоталамической области, лимбической системы, особенно гиппокампа.

При повреждении у больных людей некоторых структур в височной области возникают нарушения способности регистрировать любую новую информацию, хотя пациенты сохраняют словарный запас, профессиональные навыки, интеллект, эмоции. При электрическом раздражении этих структур могут возникать яркие и живые картины прошлого. Данной части мозга приписывают функцию извлечения следов памяти.

Различают генетическую и приобретенную память. Генетическая память – информация получаемая от родителей через половые клетки. Носителем генетической памяти является молекула ДНК. Приобретенная память возникает на основе жизненного опыта.

Классификация темпераментов.

И.П. Павлов разделил людей на несколько типов в зависимости от индивидуальных свойств их нервной системы.

Под типом нервной системы следует понимать совокупность свойств нервных процессов, обусловленных наследственными особенностями данного организма и приобретенных в процессе индивидуальной жизни.

Холерики – легко возбудимые, агрессивные, энергичные люди. Преобладает процесс возбуждения.

Сангвиник – живой, подвижный, веселый. Нервные процессы уравновешенные, подвижные.

Флегматик – спокойный, малоподвижный, солидный. Нервные процессы уравновешенные, но малоподвижные.

Меланхолик – подавленный, с мрачным настроением. Преобладает процесс торможения.

Тип нервной системы является врожденным, обусловленным наследственностью, но на него оказывает влияние окружающая среда.

Формы поведения человеческого организма принято подразделять на врожденные и приобретенные в процессе индивидуального развития. Поведение особи – это во-первых генетическая программа (опять предшествующих поколений заложенный в генофонде). Во-вторых гибкая система адаптаций к изменяющимся условиям окружающей среды.

Врожденное поведение это совокупность сложных безусловных рефлексов (инстинктов). Генетически детерминированные формы поведения, отражающие накопительный в генофонде опыт предшествующих поколений, оказываются недостаточными, чтобы обеспечить активное существование особи.

Безусловные рефлексы – врожденные реакции организма передающиеся по наследству. Одинаковы у всех представителей вида. Относительно постоянны. Примерами сложных безусловных рефлексов могут служить инстинкты: пищевые, оборонительные, половые, родительские и т.д. инстинкты возникают сразу после рождения. В строго определенные периоды развития организма.

Условные рефлексы – приобретаются организмом в процессе формирования жизненного опыта. Отличаются у разных представителей одного вида. Непостоянны: могут вырабатываться, закрепляться, ослабевать и исчезать. Для их формирования необходимо неоднократное сочетание безусловных и сигнальных раздражителей.

Правила формирования условных рефлексов.

1. Выработка условного рефлекса осуществляется только при нормальном физиологическом состоянии больших полушарий головного мозга, особенно коры.
2. Индифферентный – раздражитель (которому предстоит стать условным) должен иметь достаточную силу для возбуждения определенных рецепторов, но при этом быть слабее безусловного.
3. Начало индифферентного сигнала должно предшествовать началу действия безусловного раздражителя.
4. Для выработки условного рефлекса на данный сигнальный раздражитель объект должен быть изолирован от действия посторонних раздражителей.

Условные рефлексы могут затормаживаться. Если условный раздражитель предъявляется без подкрепления безусловным, то через некоторое время реакция на него угасает. Безусловные рефлексы тормозятся крайне редко. Но

есть рефлексы, которым торможение показано по самой их природе. В первую очередь это ориентировочный рефлекс. На любой новый раздражитель, возникающий в окружающей среде, человек или животное реагирует комплексом реакций (прислушивание, поворот головы, настораживание и т.д.), которые являются поиском ответа на вопрос «Что это такое?» но при повторных воздействиях того же раздражителя ориентировочная реакция ослабевает и постепенно угасает.

Условные рефлексы имеют сигнальное (приспособительное) значение для организма. Они предупреждают человека или животное об опасности, дают знать о близости пищи и т.д. В борьбе за существование выживает то животное, у которого быстрее и легче формируются условные рефлексы.

Сон.

Сон – нормальное и естественное состояние человека, в котором он проводит около 1/3 своей жизни.

Длительность сна составляет 7-8 ч в сутки. У детей потребность в сне больше.

Новорожденный спит до 21 ч в сутки, к 6 мес. до 1 года эта цифра снижается до 14 ч, а к 10 годам – достаточно 10 ч сна.

С наступлением старости потребность в сне несколько снижается.

Лишение человека сна до 3-5 суток чревато тяжелыми последствиями. Накапливается утомление, снижается способность к умственной деятельности, к физической работе, могут возникнуть психические расстройства.

Активность в светлое время суток и отдых в темное время сложились у человека в процессе эволюции, т.е. уровень физиологических реакций человека повышается днем и спадает ночью, даже если он ночью бодрствует.

Дневной сон необходим при напряженной умственной работе. Но есть мнение о вредности дневного сна, т.к. он приходится на часы суточного цикла физиологической активности человека, характеризующегося наибольшей работоспособностью. Кроме того, уменьшение длительности ночного сна и перенесение его частично на дневное время приводит к дроблению фаз сна и к ослаблению его полноценности.

Во время сна функции большинства органов и систем снижены. Заторможены условные и безусловные рефлексы. Но активность ЦНС не исчезает, а просто изменяет свой характер.

Сон бывает парадоксальным (быстрым) и медленным.

Быстрый сон сопровождается сновидениями, а при медленном, занимающем 80% всего времени сна, они возникают реже. Во время сна мозг оценивает и приводит в порядок накопленную за день информацию. Такая работа происходит в фазу быстрого сна – т.к. эта стадия наиболее глубокого отключения от восприятия внешних раздражителей и сновидения приходятся именно на этот период как своеобразная форма просмотра поступившей в мозг информации и перевод информации из блоков кратковременной памяти в блоки долговременной памяти. Сновидения по выражению Сеченова - небывалые комбинации бывалых впечатлений.

Искусственное лишение человека парадоксального сна приводит к расстройствам памяти. Во время быстрого сна восстанавливаются функции нейронов мозга осуществляющих подготовку организма к переходу в состояние бодрствования. В фазе быстрого сна возникает «вегетативная буря» - учащается дыхание, пульс не ритмичный, повышается АД и гормональная активность.

Каждый цикл сна начинается фазой медленного сна и завершается быстрым сном. У взрослого человека на долю медленного сна приходится примерно 6,5 ч, на долю быстрого сна 1,5 ч.

В естественных условиях может наблюдаться частичный сон, когда отдельные, так называемые сторожевые пункты коры остаются свободными от торможения. Пример: мать спит при сильном шуме, но шорох со стороны ребенка будит ее.

Существует несколько теорий объясняющих физиологическую сущность сна.

Гуморальная теория.

Теория «ядов сна» (самоотравления). Согласно этой теории, сон является следствием самоотравления мозга продуктами обмена веществ, которые накапливаются при бодрствовании (молочная кислота, углекислота, аммиак). Было выделено особое вещество появление которого способствует наступлению сна – гипногенный фактор (низкомолекулярный полипептид). Состояние сна и бодрствования зависит от состояния холинергических нейронов мозга.

При их возбуждении тормозится секреция норадреналина и увеличивается образование серотонина. Эти процессы вызывают наступление сна. При торможении холинергических нейронов, наоборот, возрастает секреция норадреналина и уменьшается продукция серотонина. Наступает бодрствование.

Серотонин имеет отношение к развитию медленного сна. Норадреналин участвует в развитии быстрого сна. К развитию быстрого сна имеет отношение и гормон эпифиза мелатонин.

Нервная теория.

Павлов на основе многолетних наблюдений создал кортикальную теорию сна. Развитие естественного сна связано с деятельностью нейронов коры больших полушарий. В работающих нейронах коры головного мозга постепенно развивается утомление, которое создает условия для возникновения процесса торможения, способствует восстановлению и отдыху нервных клеток. Вначале торможение возникает в ограниченной группе клеток коры головного мозга. Если торможение не встречает препятствий в виде сильного очага возбуждения, оно иррадирует, охватывая всю кору головного мозга и распространяется на подкорковые центры.

Электрические явления в коре головного мозга.

Нервные клетки коры головного мозга во время сна находятся не в состоянии покоя, а в состоянии ритмической активности, изменяется лишь ее характер: регулярные, непрерывные разряды клеток характерные для бодр-

ствования, сменяются короткими групповыми разрядами, которые разделены длительными промежутками отсутствия активности. Поэтому, торможение клеток коры головного мозга во время сна следует понимать не как отсутствие активности, а как переход этой активности на новый режим.

Таким образом, Сон – это охранительное торможение, предотвращающее переутомление и истощение нервных клеток. В этом его биологическая роль.

Структурами мозга, регулирующими состояние сна и бодрствования, являются промежуточный и средний мозг. Оба эти отдела функционируют во взаимодействии с лимбической системой и корой больших полушарий.

Описаны случаи длительного патологического сна – летаргического. Больной спал 22 года. На вскрытии наблюдали повреждение гипоталамуса или среднего мозга.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

ЛЕКЦИЯ № 11.

Тема: Сенсорные системы. Орган зрения. Орган вкуса и обоняния.

План лекции:

- 1. Общая характеристика органа зрения.**
- 2. Оболочки глазного яблока.**
- 3. Оптическая система глаза.**
- 4. Аномалии рефракции.**
- 5. Орган вкуса.**
- 6. Орган обоняния.**

Анализатор - совокупность образований, деятельность которых, обеспечивает разложение и анализ зв нервной системе раздражителей, воздействующих на организм.

Каждый анализатор состоит из трех частей:

1. периферического отдела, содержащего рецепторы;
2. проводящих путей ;
3. высших корковых центров головного мозга.

С помощью анализаторов осуществляется познание окружающей действительности, а информация, передаваемая в ЦНС от рецепторов внутренних органов, служит основой процессов саморегуляции.

Все анализаторы делятся на внешние и внутренние. К внешним относятся: зрительный, слуховой, вкусовой, обонятельный и кожный. К внутренним относятся: двигательный, вестибулярный и висцероцептивный.

Органом зрения является глаз. Расположено глазное яблоко в полости глазницы. Его стенку образуют три оболочки. Переднюю часть наружной оболочки глаза называют роговицей, которая в дальнейшем переходит в склеру, или белочную оболочку. Следующая оболочка глаза – сосудистая. Внутренняя оболочка – сетчатка, в которой расположены фоторецепторы.

В состав глаза входят рецепторный аппарат сетчатки и оптическая система.

Оптическая система глаза представлена передней и задней поверхностью роговой оболочки, хрусталиком и стекловидным телом. Поступающие в глаз световые лучи проходят через оптическую систему глаза и попадают на сетчатку. Преломляющую силу оптической системы глаза выражают в диоптриях. Одна диоптрия – преломляющая сила линзы, имеющей фокусное расстояние 100 см. При увеличении преломляющей силы фокусное расстояние уменьшается.

Для ясного видения предмета необходимо, чтобы лучи от всех его точек падали на сетчатку. Приспособление глаза к ясному видению разноудаленных предметов называют аккомодацией. Аккомодация осуществляется путем изменения кривизны хрусталика. При рассматривании близких предметов

хрусталик делается более выпуклым, благодаря чему расходящиеся лучи от предмета сходятся на сетчатку глаза.

Механизм аккомодации глаза связан с сокращением ресничных мышц, которые изменяют выпуклость хрусталика. Хрусталик заключен в капсулу, переходящую по краям в волокна цинновой связки, прикрепленной к ресничному телу.

Существуют две главные аномалии преломления лучей – дальнозоркость и близорукость.

В дальнозорком глазу продольная ось глаза короткая, поэтому параллельные лучи идущие от далеких предметов, собираются сзади сетчатки. Исправляется путем применения двояковыпуклых стекол.

Если продольная ось глаза слишком длинная, то главный фокус будет сходиться не на сетчатку, а перед ней, в стекловидном теле. Исправляется путем применения двояковогнутых стекол.

В сетчатку расположены два вида рецепторных клеток – палочки и колбочки.

В палочках содержится пигмент родопсин, в колбочках – йодопсин. Под влиянием света родопсин разрушается. При затемнении глаз происходит восстановление родопсина. Для этого необходим витамин А. Если в организме витамина А отсутствует, то образование родопсина резко нарушается, что приводит к развитию куриной слепоты, т.е. неспособности видеть при слабом свете или в темноте. Йодопсин также подвергается разрушению под влиянием света и образуется в темноте, но распад йодопсина совершается в 4 раза медленнее.

Палочки и колбочки распределены в сетчатке неравномерно. Центральная ямка содержит только колбочки. К периферии количество колбочек уменьшается. А палочек возрастает. Участок сетчатки глаза, где сосредоточены только колбочки, получил название желтого пятна. Место выхода зрительного нерва из глазного яблока совсем не содержит фоторецепторов и нечувствителен к свету. Это место называется слепое пятно.

Колбочки осуществляют дневное зрение и воспринимают цвета. Палочки обеспечивают сумеречное, ночное зрение.

Световая адаптация. Темновая адаптация.

Рассматривание предметов обоими глазами называют бинокулярным зрением.

Орган вкуса и обоняния.

Рецепторы вкуса или вкусовые почки сосредоточены в основном на сосочках языка. (на задней стенке глотки, мягком небе, миндалинах, надгортаннике).

Каждая вкусовая рецепторная клетка имеет микроворсинки. Различные химические вещества входящие в состав пищи, раздражают микроворсинки и в результате в них возникает нервный импульс. Вкусовые рецепторы посылают нервные импульсы в ЦНС по волокнам языкоглоточного и блуждающего нервов.

Ощущение вкуса может быть горьким, сладким, кислым и соленым.

Чтобы возникли вкусовые ощущения, раздражающее вещество должно находиться в растворенном состоянии.

Для возникновения ощущения вкуса имеют значение раздражения не только вкусовых, но и обонятельных рецепторов, а также тактильных, болевых и температурных рецепторов полости рта. За счет этого возникает ощущение едкого, вяжущего, терпкого вкуса.

Рецепторы обоняния сосредоточены в области верхних носовых ходов. На поверхности обонятельных клеток имеются реснички, которые находятся в постоянном движении. Обонятельные рецепторы возбуждаются за счет свойств молекул пахучих веществ. У обонятельных рецепторов наиболее выражена способность к адаптации. На возбудимость обонятельных рецепторов влияет и количество слизи в полости носа.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр.345-353

ЛЕКЦИЯ № 12.

Тема: Орган слуха и равновесия. Кожа, строение и функции

План:

1. Орган слуха и вестибулярный аппарат.
2. Кожа , строение и функции.

Орган слуха.

Значение органа слуха заключается в восприятии звуковых колебаний.

Орган слуха включает наружное, среднее и внутреннее ухо.

За счет ушной раковины улавливаются звуковые колебания. Наружное ухо от среднего отделяет барабанная перепонка. Колебания барабанной перепонки происходят тогда, когда на нее падают звуковые колебания, улавливаемые наружным ухом.

В состав среднего уха входит система слуховых косточек – молоточек, наковальня и стремечко. Их значение состоит в том, что они участвуют в передаче колебаний барабанной перепонки к овальному окну, а затем на эндолимфу улитки внутреннего уха.

Овальное окно расположено на стенку, отделяющей среднее ухо от внутреннего. Там же имеется круглое окно. Колебания эндолимфы улитки, начавшиеся у овального окна, распространяются по ходам улитки до круглого окна.

При помощи евстахиевой трубы полость среднего уха сообщается с носоглоткой. Это обеспечивает поддержание в среднем ухе давления, равного атмосферному.

В состав внутреннего уха входят преддверие, полукружные каналы и улитка, в которой расположены особые рецепторы, реагирующие на звуковые волны. Преддверие и полукружные каналы к органу слуха не относятся. Они представляют собой вестибулярный аппарат, который участвует в регуляции положения тела в пространстве и сохранении равновесия.

Улитка костный спиральный канал, разделенный двумя перепонками - вестибулярной мембраной и основной мембраной. Эти мембраны на вершине улитки соединяются. За счет этих мембран костный канал улитки разделяется на три хода: верхний, средний и нижний. Верхний и нижний ходы улитки заполнены перилимфой.

Средний ход заполнен эндолимфой.

На основной мембране среднего хода улитки имеется звуковоспринимающий аппарат – кортиев орган. В его состав входят рецепторные волосковые клетки, которые превращают звуковые колебания в

нервные импульсы, распространяющиеся по волокнам слухового нерва. При проведении звуков через перилимфу и эндолимфу происходят колебания основной мембраны вместе с рецепторными клетками. Волоски рецепторных клеток контактируют с покровной мембраной и это приводит к возникновению нервного импульса в клетках.

Передача звуковых колебаний.

Звуковые колебания улавливаются ушной раковиной и передаются на барабанную перепонку. Ее колебания передаются слуховым косточкам. Стремечко передает волны на мембрану овального окна и вызывает колебания перелимфы в верхнем и нижнем ходах улитки. Колебания перилимфы передаются на эндолимфу среднего хода. Это приводит в движение основную мембрану. Вместе с основной мембраной начинают колебаться волосковые клетки. Во время контакта с покровной мембраной возникают нервные импульсы. Импульсы по слуховому нерву и проводящим слуховым путям поступают в височную долю коры головного мозга и возникает ощущение звука.

Вестибулярный аппарат участвует в регуляции положения и движения тела в пространстве и поддержании равновесия. Состоит из преддверия и полукружных каналов.

Преддверие состоит из двух мешочков сферического и эллиптического и заполнены эндолимфой. Сферический мешочек располагается ближе к улитке, а эллиптический ближе к полукружным каналам.

В обоих мешочках имеются возвышения называемые пятнами. В них сосредоточены рецепторные клетки. На поверхности рецепторных клеток находится большое количество микроскопических кристаллических образований, состоящих из карбоната кальция. Их называют отолитами. При изменении положения головы изменяется давление отолитов на рецепторные клетки, что вызывает возникновение в них нервного импульса.

Отолитовый аппарат возбуждается при ускоряющихся или замедляющихся прямолинейных движениях, тряске, качке, при которых наблюдается изменение давления отолитов на рецепторные клетки.

При возбуждении вестибулярного аппарата возникают рефлекторные реакции изменяющие работу внутренних органов. Такие рефлексы проявляются в изменении сердечного ритма, в сужении или расширении сосудов, падении АД, усилении движений кишечника и желудка, возникновении чувства тошноты, рвоте, головокружении.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 353-360

ЛЕКЦИЯ № 13.

Тема: Железы внутренней секреции.

1. План лекции:

1. Общая характеристика ЖВС.
2. Классификация, строение и функции ЖВС.
 - гипофиз;
 - шишковидное тело;
 - щитовидная железа;
 - паращитовидные железы;
 - надпочечники;
 - эндокринная часть половых желез;
 - эндокринная часть поджелудочной железы;

1. Все железы организма принято делить на две группы. К первой группе относят железы, имеющие выводные протоки и выполняющие внешнесекреторную функцию, - экзокринные, ко второй группе – железы, не имеющие выводных протоков и выделяющие свой секрет непосредственно в межклеточные щели – эндокринные, или железы внутренней секреции.

Продукты деятельности желез внутренней секреции называют инкретами, или гормонами.

Гормоны – это химические соединения, обладающие высокой биологической активностью и в малых количествах дающие значительный физиологический эффект.

Основными функциями гормонов являются обеспечение роста, физического, полового и интеллектуального развития, обеспечение адаптации организма к различным условиям среды, поддержание гомеостаза.

Свойства гормонов.

1. *Дистантный характер действия.* Органы и системы, на которые действуют гормоны, обычно расположены далеко от места их образования в эндокринных железах.
2. *Строгая специфичность действия.* Реакции органов и тканей на гормоны строго специфичны и не могут быть вызваны иными биологически активными веществами.
3. *Высокая биологическая активность.* Гормоны образуются в малых количествах, но и в малых концентрациях они эффективны.

Гормоны циркулируют в крови в свободном состоянии и в виде соединений с белками. В процессе обмена изменяются функционально и структурно. Часть гормонов утилизируется клетками организма, другая выводится с мочой.

Железы внутренней секреции обильно снабжены рецепторами и иннервируются вегетативной нервной системой. Гормоны ЖВС в свою очередь оказывают сильное влияние на нервную систему. Следовательно - оба механизма - нервный и эндокринный тесно связаны между собой и осуществляют единую нейроэндокринную регуляцию.

Функции ЖВС могут быть снижены (гипофункция) или повышены (гиперфункция).

2. Эндокринные железы человека невелики по размерам. Они обильно снабжены кровеносными сосудами, имеют различное строение.

ГИПОФИЗ – центральная железа внутренней секреции, т.к. регулирует деятельность других периферических желез.

Расположен в гипофизарной ямке турецкого седла клиновидной кости черепа.

Он состоит из аденогипофиза, который включает переднюю и среднюю доли, и нейрогипофиза, состоящего из задней доли.

Гормоны передней доли гипофиза.

Гормон роста (соматотропин) – участвует в регуляции роста, за счет образования белка в организме. Наиболее выражено влияние гормона на костную и хрящевую ткань. Под влиянием соматотропина происходит усиленный рост эпифизарных хрящей в длинных костях верхних и нижних конечностей, что обуславливает увеличение их длины. Если гиперфункция передней доли гипофиза возникает в детском организме, то это приводит к усиленному росту тела в длину – гигантизм. При гипофункции в растущем организме происходит резкая задержка роста – карликовость. При гиперфункции гормона у взрослого человека отмечается увеличение отдельных частей тела – пальцы рук и ног, кисти и стопы, нос и нижняя челюсть – акромегалия.

Пролактин – способствует образованию молока в альвеолах молочной железы. После родов усиливается секреция пролактина и наступает лактация. Важным фактором, способствующим секреции пролактина является акт сосания.

Тиреотропный гормон (тиреотропин) – стимулирует функцию щитовидной железы. Если удалить гипофиз, то наступает атрофия щитовидной железы.

Адренокортикотропный гормон (кортикотропин) – является стимулятором функции клеток коры надпочечников. Вызывает распад и тормозит синтез белка в организме, снижает проницаемость капилляров, под влиянием гормона происходит уменьшение размера и массы лимфатических узлов, уменьшается количество лимфоцитов. Эти эффекты лежат в основе противовоспалительного действия гормона.

Фолликулостимулирующий гормон (фоллитропин) – стимулирует рост фолликулов в яичнике. Этот гормон имеется как у женщин, так и у мужчин. У мужчин под влиянием фоллитропина происходит образование половых клеток – сперматозоидов.

Лютеинизирующий гормон (лютропин) – под влиянием этого гормона происходит овуляция и образование желтого тела на месте лопнувшего фолликула. Стимулирует образование эстрогенов. Лютропин имеется и у мужчин – способствует образованию мужских половых гормонов – андрогенов.

Лютеотропный гормон - способствует функционированию желтого тела и образованию им гормона прогестерона.

Гормоны средней доли гипофиза.

Средняя доля расположена в виде узкой полоски между передней и задней долями гипофиза.

В средней доле гипофиза образуется гормон *меланотропин*, который оказывает влияние на пигментный обмен.

Гормоны задней доли гипофиза.

Клетки задней доли не синтезируют гормонов. В этой доле выделяются в кровь гормоны, которые образуются в нейросекреторных ядрах гипоталамуса и поступают в заднюю долю гипофиза, там накапливаются и превращаются в активную форму.

Вазопрессин – влияет на гладкую мускулатуру сосудов, увеличивая их тонус, что приводит к повышению АД. Основная функция связана с антидиуретическим действием вазопрессина. Гормон способен усиливать обратное всасывание воды из канальцев почек в кровь. При недостатке вазопрессина из организма выводится большое количество мочи в которой не содержится сахара, возникает сильная жажда- несахарный диабет.

Окситоцин – стимулирует сокращение гладкой мускулатуры матки в период родов, стимулирует выделение молока.

ЭПИФИЗ (шишковидная железа) – образование конусовидной формы, которое нависает над верхними буграми четверохолмия среднего мозга.

Мелатонин, серотонин – синтезируется клетками пинеалоцитами. Мелатонин синтезируется ночью, серотонин днем – участвуют в регуляции пигментного обмена – обесцвечивают меланофоры.

Гломерулотропин – участвует в стимуляции секреции гормона альдостерона корковым слоем надпочечников.

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА - состоит из двух долей, расположенных на шее по обеим сторонам трахеи ниже щитовидного хряща. Ткань каждой доли состоит из множества замкнутых пузырьков – фолликулов. Стенка фолликула образована одним слоем эпителиальных клеток – тироцитов. Полость фолликула заполнена вязкой массой называемой коллоидом –

продукт деятельности тироцитов. В коллоиде находится йодсодержащий белок тиреоглобулин.

Тироксин и трийодтиронин. Содержание тироксина в крови выше, чем трийодтиронина. Однако активность трийодтиронина в 10 раз выше, чем тироксина.

Йодсодержащие гормоны влияют на белковый, углеводный, жировой, водный и минеральный обмен, на рост и развитие.

Гиперфункция щитовидной железы (гипертиреоз) приводит к тиреотоксикозу или базедовой болезни – увеличиваются размеры щитовидной железы, появляются раздражимость, потливость, бессонница и т.д.

При гипофункции у детей задерживается физическое, психическое развитие, снижаются умственные способности, возникает кретинизм. У взрослых гипотиреоз ведет к тяжелому заболеванию – микседеме (слизистый отек). – возникает быстрая утомляемость, сонливость, сухость кожи, одутловатость лица.

ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ – парный орган. У человека имеются две пары желез, расположенных на задней поверхности щитовидной железы. Вырабатывают

Паратгормон – регулирует обмен кальция и фосфора в крови. В норме содержание кальция в крови у человека составляет 2,25-2,75 ммоль/л. (9-11 мг%).

При гипофункции снижается содержание кальция в крови и увеличивается содержание калия, что вызывает повышенную возбудимость, появляются судороги. При недостатке кальция в крови он вымывается из костей, в результате кости становятся гибкими и размягчаются.

При гиперфункции кальций откладывается в стенках сосудов и почках.

Паратгормон ослабляет всасывание и усиливает выведение фосфатов с мочой. При гиперфункции гормона наблюдается потеря фосфатов за счет их выведения из костной ткани. При гипофункции в крови снижается уровень кальция и возрастает содержание фосфора.

ВИЛОЧКОВАЯ ЖЕЛЕЗА (ТИМУС) – парный дольчатый орган, расположен в верхнем отделе средостения.

Состоит из двух долей соединенных прослойкой соединительной ткани. В железе различают корковый слой расположенный по периферии и центральную часть - мозговой слой.

Недифференцированные стволовые клетки, которые образуются в костном мозге, выходят в кровоток и поступают в вилочковую железу. В ней они размножаются и дифференцируются в лимфоциты тимусного происхождения (Т-лимфоциты).

Тимус играет большую роль в регуляции иммунных процессов организма стимулируя образование антител., контролирует развитие и распределение лимфоцитов.

ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА – относится к железам со смешанной функцией. Железа вырабатывает поджелудочный сок и вырабатывает гормоны. Местом образования гормонов служат клеточные скопления – островки Лангерганса. Островки неравномерно расположены по всей железе. Общее количество островков – 1- 2 млн.

Островки Лангерганса состоят из клеток трех типов: альфа-, бета- и гамма-клеток.

Бета-клетки образуют гормон инсулин, альфа-клетки – гормон глюкагон.

Инсулин – участвует в регуляции углеводного обмена. Под действием гормона происходит уменьшение концентрации сахара в крови, т.к. гормон способствует превращению глюкозы в гликоген в печени и мышцах. Уровень сахара в крови в норме составляет – 4,45-6,65 ммоль/л (80-120мг%).

При гипофункции поджелудочной железы происходит уменьшение секреции инсулина, что приводит к заболеванию под названием – сахарный диабет – у больного появляется сахар в крови, в моче, увеличение мочеотделения, повышенный аппетит, повышенная жажда. Нарастание сахара в крови у больных, количество которого может составлять 16-65-44,00 ммоль/л (300-800 мг%) – является результатом ослабления гликогенеза в печени и мышцах, а также нарушения утилизации глюкозы клетками организма.

При недостатке в организме инсулина больные сахарным диабетом постоянно употребляют инсулин, дозировка которого должна строго контролироваться. Передозировка инсулина может привести к резкому уменьшению содержания сахара в крови, в результате может наступить гипогликемическая кома. В таком случае показано немедленное внутривенное введение глюкозы.

Инсулин также стимулирует синтез белка из аминокислот и их активный транспорт в клетки.

Глюкагон – участвует в регуляции углеводного обмена. Происходит расщепление гликогена в печени до глюкозы в результате концентрация глюкозы в крови повышается. При повышении содержания глюкозы в крови происходит торможение секреции глюкагона, при понижении – увеличение уровня гормона. Глюкагон также усиливает расщепление жира в жировой ткани.

Таким образом, благодаря выделению то инсулина, то глюкагона или обоих гормонов одновременно поддерживается постоянство сахара в крови.

Липокаин – способствует окислению жиров в печени.

НАДПОЧЕЧНИКИ.

Являются парными железами. Они располагаются непосредственно над верхними полюсами почек. Надпочечники состоят из двух слоев – коркового и мозгового.

Гормоны коркового слоя надпочечников.

1. Глюкокортикоиды – гидрокортизон, кортизон и кортикостерон. Эти гормоны оказывают влияние на обмен углеводов, белков и жиров. Они усиливают процесс образования глюкозы из белков, повышают отложение гликогена в печени. Т.е. глюкокортикоиды являются антагонистами инсулина – они задерживают утилизацию глюкозы в тканях, а при передозировке могут привести к повышению концентрации сахара в крови и появлению его в моче. Глюкокортикоиды являются противовоспалительными гормонами, т.к. обладают способностью угнетать развитие воспалительных процессов. Глюкокортикоиды оказывают влияние на кроветворные органы. Введение глюкокортикоидов в организм приводит к обратному развитию вилочковой железы и лимфоидной ткани, что сопровождается понижением количества лимфоцитов в крови. Выводятся с мочой, калом и желчью.

2. Минералокортикоиды – альдостерон, дезоксикортикостерон. Эти гормоны участвуют в регуляции минерального обмена. Усиливают обратное всасывание ионов натрия в почечных канальцах и уменьшает обратное всасывание ионов калия. Это способствует задержке воды в организме и повышению АД. Альдостерон обладает способностью увеличивать тонус гладких мышц сосудистой стенки, повышая АД. При недостатке минералокортикоидов наблюдается гипотония.

3. Половые гормоны – андрогены, эстрогены, прогестерон. Эти гормоны имеют большое значение в развитии половых органов в детском возрасте и появление вторичных половых признаков.

Гормоны коры надпочечников повышают сопротивляемость организма к воздействиям различных факторов (охлаждение, голодание, травма, гипоксия и т.д.).

Гормоны мозгового слоя надпочечников.

Основной гормоны мозгового слоя – адреналин. Вторым является его предшественник норадреналин.

Адреналин поступает из надпочечников в кровь постоянно. При некоторых чрезвычайных состояниях (острое понижение АД, кровопотеря, охлаждение, эмоции) увеличивается его образование и выделение. Возбуждение симпатической нервной системы сопровождается увеличенным поступлением в кровь адреналина. Он расслабляет бронхиальные мышцы, расширяя просвет бронхов и бронхиол. Повышает возбудимость и сократимость сердечной мышцы и увеличивает ЧСС. Повышает тонус сосудов тем самым увеличивая АД. Адреналин угнетает моторную функцию ЖКТ. Адреналин относят к гормонам короткого действия, т.к. он быстро разрушается.

Норадреналин в отличие от адреналина выполняет функцию медиатора - передатчика возбуждения в нейронах ЦНС.

ПОЛОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ.

Половые железы – семенники у мужчин и яичники у женщин – относятся к железам со смешанной функцией. За счет внешнесекреторной

функции этих желез образуются мужские и женские половые клетки. Внутрисекреторная функция проявляется в выработке гормонов, которые поступают в кровь.

Мужские половые гормоны – андрогены. – тестостерон и андростерон. гормоны стимулируют рост и развитие полового аппарата, вторичных половых признаков и появление половых рефлексов. Если вводит андрогены неполовозрелым самцам, то у них преждевременно развиваются половые органы и вторичные половые признаки. Введение андрогенов кастратам – самцам приводит к устранению у них последствий кастрации.

Андрогены необходимы для нормального созревания половых клеток – сперматозоидов. Андрогены оказывают большое влияние на обмен веществ – увеличивают образование белка. Уменьшают содержание жира в организме. Кроме того, андрогены оказывают влияние на состояние ЦНС. После кастрации у самцов наступают резкие сдвиги в ВНД.

Женские половые гормоны. – эстрогены. Образуются в фолликулах яичника. В желтом теле яичника, которое развивается на месте лопнувшего фолликула, вырабатывается гормон прогестерон.

Эстрогены стимулируют развитие первичных и вторичных половых признаков. Они стимулируют рост и развитие молочных желез. Прогестерон обеспечивает нормальное протекание беременности. Под его воздействием происходит разрастание эндометрия матки. Это создает благоприятные условия для имплантации оплодотворенной яйцеклетки. Прогестерон тормозит сокращение мускулатуры беременной матки, задерживает созревание и овуляцию фолликулов.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр.225-234

ЛЕКЦИЯ № 14.

Тема: Кровь. Состав и функции. Иммунная система

План:

1. Функции крови.
2. Состав плазмы.
3. Форменные элементы крови.
4. Гемостаз.
5. Процесс свертывания крови.
6. Группы крови.
7. Резус-фактор.
8. Виды и структуры осуществляющие механизм защиты организма.

Кровь наряду с лимфой, тканей и цереброспинальной жидкостью является внутренней средой организма.

Кровь, а также органы, принимающие участие в образовании и разрушении ее клеток, вместе с механизмами регуляции объединяют в единую систему крови.

Функции крови:

Транспортная функция состоит в том, что она переносит газы, питательные вещества, продукты обмена веществ, гормоны, ферменты и тд.

Дыхательная функция заключается в том, что гемоглобин эритроцитов переносит кислород и углекислый газ.

Питательная функция – перенос питательных веществ от органов пищеварения к тканям организма.

Экскреторная функция – осуществляется за счет транспорта конечных продуктов обмена веществ к местам их выделения.

Поддержание водного баланса тканей зависит от концентрации солей и количества белков в крови и тканях. (белки удерживают воду в сосудистом русле).

Регуляция температуры тела осуществляется за счет физиологических механизмов, позволяющих быстро производить перераспределение крови в сосудистом русле. При поступлении крови в капилляры кожи теплоотдача увеличивается, переход же крови в сосуды внутренних органов способствует резкому уменьшению потери тепла.

Кровь выполняет **защитную** функцию, являясь важнейшим фактором иммунитета. Это обусловлено наличием в крови антител, ферментов (свертывание крови) и форменных элементов.

Регуляторная функция заключается в том, что в кровь поступают продукты деятельности желез внутренней секреции – гормоны. Эти вещества транспортируясь действуют на ЦНС и отдельные органы изменяя их деятельность.

Общее количество крови в организме взрослого человека составляет в среднем 5-6 л.

В физиологических условиях не вся кровь циркулирует в кровеносных сосудах. Часть ее находится в так называемых кровяных депо (печень, селезенка, легкие, сосуды кожи).

Реакция крови.

Реакция среды определяется концентрацией водородных ионов. Для определения степени смещения реакции среды пользуются водородным показателем обозначаемым рН. Активная реакция крови человека – величина отличающаяся высоким постоянством. Как правило она не выходит за пределы 7-36-7-42 (слабощелочная).

Сдвиг реакции в кислую сторону называется ацидозом, который обуславливается увеличением в крови ионов водорода. – происходит угнетение ЦНС, может наступить потеря сознания, а в дальнейшем смерть.

Сдвиг реакции крови в щелочную сторону наз. алкалозом. Связано с увеличением в крови гидроксильных ионов. Происходит перевозбуждение нервной системы, отмечается появление судорог, а в дальнейшем гибель организма.

Гемопоз.

Под гемопозом следует понимать сложный комплекс механизмов, обеспечивающих образование и разрушение форменных элементов крови. Единой материнской клеткой кроветворения является стволовая клетка, из которой через ряд промежуточных стадий образуются эритроциты, лейкоциты, и тромбоциты.

Состав крови.

Кровь состоит из жидкой части - плазмы и форменных элементов.

В состав **плазмы** входят вода – 90-92%, и сухой остаток 8-10%.

Сухой остаток состоит из органических и неорганических веществ.

К органическим веществам относятся

1. белки плазмы – альбумины (4,5%), глобулины (2-3,5%), фибриноген (0,4%).

2. небелковые азотсодержащие соединения (аминокислоты, полипептиды, мочевины, мочевая кислота, креатинин, аммиак) – 11-15 ммоль/л.

3. безазотистые органические вещества – глюкоза – 4,45-6,65 ммоль/л, нейтральные жиры, липиды.

4. ферменты – протромбин, фибринолизин.

Неорганические вещества плазмы составляют 1%. Катионы натрия, кальция, калия, магния и анионы хлора и т.д.

Форменные элементы крови.

Эритроциты (красные кровяные тельца), лейкоциты (белые кровяные тельца), тромбоциты (кровяные пластинки).

Эритроциты лишены ядра и имеют форму двояковогнутого диска. В 1 л крови мужчин содержится 4,5-5,5 млн в 1 мм³, женщин – 3,7-4,7 млн в 1 мм³.

Повышение количества эритроцитов наз.эритроцитозом, понижение – эритропенией.

Эритроциты образуются в синусах красного костного мозга. продолжительность жизни 100-120 дней. Разрушаются в печени и селезенке.

Гемоглобин – дыхательный пигмент крови человека, выполняет роль переносчика кислорода и углекислого газа. У мужчин в крови содержится в среднем 140-160 г/л, у женщин – 120-140 г/л.

Гемоглобин состоит из белка гемма и четырех молекул гема. Молекула гема, содержащая атом железа, обладает способностью присоединять или отдавать молекулу кислорода.

Гемоглобин синтезируется в клетках красного костного мозга. Для нормального синтеза гемоглобина необходимо достаточное поступление железа. Гемоглобин присоединивший к себе кислород, превращается в **оксигемоглобин**. Гемоглобин соединенный с молекулой углекислого газа, называется **карбгемоглобин**. Оба соединения легко распадаются.

Гемоглобин соединенный с угарным газом, называется **карбоксигемоглобин** – прочное соединение, очень медленно отдает угарный газ. – опасно для жизни.

Гемолиз – выход гемоглобина из эритроцитов через измененную оболочку и появление его в плазме. Например некоторые химические вещества (кислоты, щелочи, эфир. Хлороформ, спирт) вызывают свертывание белков и нарушение целостной оболочки эритроцитов, что сопровождается выходом гемоглобина. Изменение оболочки эритроцитов может наблюдаться при действии высоких температур. Замораживание крови сопровождается разрушением эритроцитов.

В организме постоянно в небольших количествах осуществляется гемолиз. В норме он происходит лишь в печени, селезенке, красном костном мозге. При некоторых состояниях организма гемолиз переходит границы нормы, гемоглобин появляется в плазме крови и начинает выделяться с мочой (при укусе ядовитых змей, множественных укусах пчел, при малярии, переливании несовместимой крови).

Лейкоциты – бесцветные клетки содержащие ядро. Количество – 6000-8000 в 1 мм³. Увеличение лейкоцитов в крови называется лейкоцитозом, уменьшение – лейкопенией.

Лейкоциты делят на две группы: зернистые или гранулоциты, и незернистые или агранулоциты.

Зернистые лейкоциты отличаются тем, что их протоплазма имеет включения в виде зерен. К гранулоцитам относятся нейтрофилы, эозинофилы и базофилы.

Агранулоциты не имеют в своей протоплазме зернистости. К ним относятся лимфоциты и моноциты.

Лейкоциты обладают амёбовидной подвижностью – это способность к передвижению за счет образования выростов. Лейкоциты могут поглощать и переваривать инородные тела и микроорганизмы. Это явление получило название фагоцитоза.

Лейкоциты поглощают не только попавшие в организм бактерии, но и отмирающие клетки самого организма. Миграция лейкоцитов к очагу воспаления обусловлена повышением температуры в очаге, сдвигом реакции крови в кислую сторону, существованием хемотаксиса (движение лейкоцитов по направлению к химическому раздражителю. Хемотаксис обеспечивается продуктами жизнедеятельности микроорганизмов и веществами, образующимися в результате распада тканей.

Образуются в красном костном мозге. Созревают в красном костном мозге (гранулоциты и моноциты), вилочковой железе, лимфатических узлах, миндалинах, селезенке (лимфоциты). Живут до 15-20 дней. Отмирают в печени.

Функции лейкоцитов:

1. Защитная. Лейкоциты вырабатывают специальные вещества – лейкокины, которые вызывают гибель микроорганизмов. Некоторые лейкоциты (базофилы и эозинофилы) образуют антитоксины обезвреживающие продукты жизнедеятельности бактерий.

2. Лейкоциты способны к выработке антител – веществ, нейтрализующих действие ядовитых продуктов обмена микроорганизмов. антитела могут длительное время сохраняться в организме как составная часть крови, поэтому повторное заболевание человека становится невозможным. (вырабатывается иммунитет).

3. Лейкоциты (базофилы, эозинофилы) участвуют в свертывании крови и фибринолизе.

4. Лейкоциты стимулируют регенеративные процессы, ускоряют заживление ран.

5. Лейкоциты выполняют ферментативную функцию. Они содержат различные ферменты (расщепляющие белки, жиры, углеводы), необходимые для осуществления процесса внутриклеточного пищеварения.

Тромбоциты.

Или кровяные пластинки, это образования овальной или округлой формы не имеющие ядер. Количество от 180 000 до 320 000 1 мм³.

Увеличение содержания тромбоцитов в крови наз. тромбоцитозом. уменьшение тромбоцитопенией.

Образуются в красном костном мозге и легких. Живут от 2-10 дней. разрушаются в печени, селезенке.

Свойства:

Тромбоциты как и лейкоциты способны к фагоцитозу и передвижению за счет образования ложноножек.

Тромбоциты способны прилипать к чужеродной поверхности (адгезивность).

Тромбоциты способны прилипать друг к другу (агрегация) и склеиваться (агглютинация).

Все рассмотренные особенности тромбоцитов обуславливают их участие в остановке кровотечения.

Функции тромбоцитов:

1. Принимают активное участие в процессе свертывания крови и фибринолиза (растворение кровяного сгустка).

2. Выполняют защитную функцию за счет склеивания бактерий и фагоцитоза.

3. Способны вырабатывать некоторые вещества - серотонин (изменяет проницаемость стенки капилляров) и протеолитические ферменты необходимые для нормальной жизнедеятельности пластинок и для остановки кровотечения.

Гемостаз .

Под термином гемостаз понимают совокупность физиологических процессов, завершающихся остановкой кровотечения.

Свертывание крови (гемокоагуляция) - защитный механизм предохраняющий организм от кровопотери в случае повреждения кровеносных сосудов среднего калибра.

В процессе свертывания крови участвуют четыре основных фактора: фибриноген, протромбин, тромбопластин и ионы кальция. Кроме того дополнительный ряд факторов, одни из которых ускоряют свертывание крови – акцелераторы, а другие замедляют ее – ингибиторы.

Факторы системы свертывания найдены в плазме и форменных элементах (тромбоцитах).

Плазменные акцелераторы – это вещества белковой природы (глобулины). Для их образования необходим витамин К (нафтохинон - антигеморрагический).

При дефиците акцелераторов может наблюдаться патологическая кровоточивость, в более тяжелых случаях различные формы гемофилии.

Свертывание крови трехфазный процесс:

1 фаза – образование активного тромбопластина крови и тканей. Осуществлению этой фазы способствуют ионы кальция, факторы плазмы. Фактор тромбоцитов.

2 фаза заключается в том, что под влиянием активного тромбопластина тканей и плазмы из протромбина – белка плазмы крови, образуется его активная форма – тромбин.

3 фаза состоит в переходе, под влиянием тромбина, растворимого белка плазмы крови фибриногена в нерастворимое состояние – фибрин..

В результате этого образуется прочный кровяной сгусток, обеспечивающий полноценный гемостаз.

В дальнейшем под влиянием тромбоцитарных факторов происходит сокращение нитей фибрина, в результате чего сгусток уплотняется и выделяется сыворотка. Сыворотка отличается по составу от плазмы отсутствием в ней фибриногена и некоторых других веществ, участвующих в процессе свертывания крови.

Ингибиторы препятствуют внутрисосудистому тромбообразованию. К ним относятся антитромбопластины (тормозят процесс образования активного тромбопластина или угнетают его активность), липопротеидная липаза (разрушает активный тромбопластин), антитромбины (тормозят реакция взаимодействия тромбина с фибриногеном), гепарин (естественный антикоагулянт, образующийся в тучных клетках соединительной ткани. Он угнетает образование активного тромбопластина, инактивирует тромбин, соединяется с фибриногеном, т.е. гепарин тормозит все три стадии процесса свертывания крови).

Группы крови.

В эритроцитах содержатся агглютиногены (склеиваемое вещество). Обозначаются буквами латинского алфавита А и В.

В плазме содержатся агглютинины (склеивающее вещество). Обозначаются буквами греческого алфавита – а и в.

Агглютиногены сложные вещества (гликолипиды), в их составе обнаружены углеводный и жироподобный компоненты.

Агглютинины – белки глобулиновой фракции.

Агглютинация происходит в том случае, если в крови человека встречаются агглютиноген с одноименным агглютинином. , т.е. агглютиноген А с агглютинином а. в результате агглютинации эритроцитов и последующего их гемолиза развивается тяжелое осложнение – гемотрансфузионный шок.

Кровь всех людей делится на четыре группы:

Группа крови	Агглютиногены (в эритроцитах)	Агглютинины (в плазме)
I (0)	-	Ав
II (A)	A	B
III (B)	B	A
IV (AB)	AB	-

Для положительного результата переливания крови необходимо, чтобы кровь донора соответствовала крови реципиента.

Резус-фактор.

Кроме агглютиногенов А и В, эритроциты крови некоторых людей могут содержать агглютиноген, получивший название резус-фактор.

Это фактор содержится в крови 85% людей. Кровь таких людей называются резус-положительной. Кровь в которой резус-фактора нет – резус-отрицательной.

Если кровь рез+ донора перелить рез- реципиенту, то в организме реципиента начнут образовываться специфические антитела – антирезус-агглютинины. Это может вызвать резус-конфликт, который может вызвать гемолиз эритроцитов.

Переливание крови.

Переливание крови или гемотрансфузия осуществляется при наличии стерильной системы для переливания крови. За процессом обязательно наблюдает врач. Перед переливанием определяют группу крови донора и реципиента, резус-принадлежность крови, ставят пробу на индивидуальную совместимость. переливать можно только кровь соответствующей группы. По жизненным показаниям возможно переливанием крови 1 группы лицам с любой группой крови, но только в небольших количествах. Переливание осуществляют капельно со скоростью в среднем 40-60 капель в минуту или струйно.

Иммунная система

Органы кроветворения и иммунной системы тесно связаны между собой общностью происхождения, строения и функции. Родоначальником всех видов клеток крови и иммунной (лимфоидной) системы являются стволовые клетки костного мозга, обладающие способностью к многократному (до 100 раз) делению. В костном мозге в его кроветворяющей, гемоцитопоэтической (миелоидной) ткани из стволовых клеток образуются клетки-предшественники, из которых происходят (путем деления и дифференцировки по трем направлениям) поступающие в итоге в кровь ее форменные элементы: эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Из таких же стволовых клеток в самом костном мозге и тимусе образуются лимфоциты.

Иммунная система объединяет органы и ткани, обеспечивающие защиту организма от генетически чужеродных клеток или веществ, поступающих извне или образующихся в организме. В органах иммунной системы образуются иммунокомпетентные клетки — лимфоциты, которые включаются в иммунный процесс. Лимфоциты распознают и уничтожают проникшие в организм или образовавшиеся в нем клетки и другие чужеродные вещества. При попадании в организм чужеродных веществ — *антигенов* в нем образуются нейтрализующие их защитные вещества — *антитела* (сложные белки, иммуноглобулины).

К органам иммунной системы, которые называют также лимфоидными органами, относятся все органы, которые участвуют в образовании клеток (лимфоцитов, плазматических клеток), осу-

шествующих защитные функции организма. Построены иммунные органы из лимфоидной ткани, которая представляет собой сеть соединительнотканых ретикулярных волокон и расположенных в ее петлях молодых и зрелых лимфоцитов, плазматических клеток (плазмобластов, плазмочитов) и других клеточных элементов.

К органам иммунной системы относятся: костный мозг, тимус, скопления лимфоидной ткани, расположенные в слизистой оболочке трубчатых органов пищеварительной, дыхательной систем и мочеполового аппарата (миндалины, лимфоидные бляшки тонкой кишки, одиночные лимфоидные узелки), а также селезенка и лимфатические узлы. Костный мозг, тимус, в которых из стволовых клеток костного мозга образуются лимфоциты, относятся к **центральной органам иммунной системы**. Остальные являются периферическими органами иммуногенеза.

Стволовые клетки, поступающие из костного мозга в кровь, заселяют тимус, где из них путем сложной дифференцировки образуются Т-лимфоциты (тимусзависимые). В самом костном мозге из стволовых клеток развиваются В-лимфоциты (бурсозависимые, не зависящие от тимуса). Обе эти популяции лимфоцитов (Т- и В-лимфоциты) из тимуса и костного мозга с током крови поступают в периферические органы иммунной системы. Т-лимфоциты обеспечивают осуществление в основном

клеточного иммунитета. Производные В-лимфоцитов — плазматические клетки — синтезируют антитела (иммуноглобулины) и выделяют их в кровь, в секреты желез, эти антитела вступают в соединение соответствующими чужеродными веществами — антигенами и нейтрализуют их (гуморальный иммунитет).

Т-лимфоциты заселяют так называемые тимусзависимые зоны лимфатических узлов (паракортикальную зону), **селезенки** (лимфоидные периартериальные муфты). В-лимфоциты, являющиеся предшественниками антителообразующих плазматических клеток и лимфоцитов с повышенной активностью, поступают в бурсозависимые зоны лимфатических узлов (лимфоидные узелки, мякотные тяжи) и селезенки (лимфоидные узелки, кроме их париетальной зоны). Функционирующие совместно, Т- и В лимфоциты, при участии макрофагов, выполняют функции генетического контроля, распознают и уничтожают чужеродные вещества (микроорганизмы, продукты их жизнедеятельности), погибшие собственные клетки, ставшие опасными для организма.

Т- и В-лимфоциты в световом микроскопе отличить одни от других невозможно. В сканирующем электронном микроскопе видно, что В-лимфоциты на своей поверхности имеют ультрамикроскопической величины цитоплазматические выросты — микроворсинки, несущие рецепторы (чувствительные аппараты), распознающие чужеродные вещества — антигены, вызывающие в организме иммунные реакции — образование антител клетками лимфоидной ткани. На поверхности Т-

лимфоцитов таких микроворсинок или вообще нет, или их очень мало. Из органов иммунной системы, где лимфоциты образуются, они поступают в кровь, в ткани тела, вновь возвращаются в органы иммунной системы, т.е. рециркулируют. При этом считают, что в костный мозг и тимус лимфоциты повторно не попадают.

Общая масса лимфоцитов в теле взрослого человека равна примерно 1300—1500 г ($6 \cdot 10^{12}$ клеток) — около 2,5% всей массы тела. У новорожденного общая масса лимфоцитов в среднем составляет 150 г (около 4,3% всей массы тела). Затем количество лимфоцитов быстро нарастает, так что у ребенка от 6 мес и до 6 лет их масса равна уже 650 г. К 15 годам она увеличивается до 1250 г.

Центральные органы иммунной системы Расположены в местах, хорошо защищенных от внешних воздействий. Костный мозг находится в костномозговых полостях, тимус — в грудной полости, позади широкой и прочной грудины. В центральных органах иммунной системы лимфоидная ткань находится в своеобразной среде микроокружения. В костном мозге островки лимфоидной ткани располагаются между скоплениями миелоидной ткани. В тимусе клетки лимфоидного ряда соседствуют с эпителиальными клетками (эпителиоретикулоцитами).

Периферические органы иммунной системы располагаются на путях возможного внедрения в организм чужеродных веществ или на путях следования таких веществ, образовавшихся в самом организме. Миндалины, образующие глоточное лимфоидное кольцо (Пирогова—Вальдейера), окружают вход в глотку из полости рта и полости носа. В слизистой оболочке органов пищеварения, дыхательных и мочевыводящих путей располагаются многочисленные разрозненные лимфоциты и плазматические клетки, а также скопления лимфоидной ткани — лимфоидные узелки. В стенках толстой и тонкой кишок с их разными средами микрофлоры (по обе стороны подвздошно-слепокишечной заслонки) находятся довольно крупные скопления лимфоидной ткани. В стенках гонкой кишки это крупные лимфоидные бляшки (пейеровы) и большое количество одиночных лимфоидных узелков. По другую сторону от подвздошно-слепокишечной заслонки находятся слепая кишка и червеобразный отросток (аппендикс) с их многочисленными лимфоидными узелками.

Лимфатические узлы лежат на путях тока лимфы от органов и тканей, в том числе и от покровов человеческого тела — кожи и слизистых оболочек.

Селезенка, лежащая на пути тока крови из артериальной системы в венозную, является единственным органом, контролирующим кровь. В этом органе функции распознавания и утилизации вышедших из строя эритроцитов выполняют скопления лимфоцитов вокруг мелких артерий — периартериальные лимфоидные муфты, лимфоидные узелки и эллипсоиды.

В периферических органах иммунной системы лимфоидная ткань имеет различное строение и расположение, что зависит от присутствия в этих органах или на их поверхности чужеродных веществ (антигенов). Там, где нет постоянного или длительного воздействия чужеродных веществ, лимфоциты располагаются разрозненно, на некотором расстоянии друг от друга, и не образуют четко отграниченных клеточных сплетений. Такое положение лимфоцитов получило название *диффузной лимфоидной ткани* (например, в слизистой оболочке трахеи, бронхов, пищевода, в брюшине и других органах).

При наличии в органах, организме чужеродных веществ, особенно попавших из внешней среды, лимфоциты собираются в более или менее крупные скопления — лимфоидные узелки диаметром 0,5—1 мм. В лимфоидных узелках лимфоциты довольно плотно прилежат друг к другу. При наличии постоянных и сильных антигенных воздействий в центре таких лимфоидных узелков наблюдается размножение, образование новых молодых лимфоцитов. Центральная часть лимфоидного узелка в этих случаях получила название центра размножения (герминативного центра), а сами узелки называются лимфоидными узелками с центром размножения. Центры размножения, являющиеся одним из мест образования лимфоцитов, содержат в значительном количестве молодые лимфоциты (лимфобласты), а также митотически делящиеся клетки. Такие узелки всегда имеются в миндалинах глоточного лимфоидного кольца, в стенках желудка, толстой и тонкой кишок, у аппендикса, в лимфатических узлах и в селезенке, которые всегда находятся в условиях воздействия чужеродных веществ — пищи, собственных погибших клеток, микроорганизмов и других опасных для организма тканевых элементов.

Следует отметить, что к моменту рождения все органы иммунной системы уже практически сформированы и способны выполнять функции иммунной защиты организма. Так, красный костный мозг, содержащий стволовые клетки, миелоидную и лимфоидную ткани, к моменту рождения занимает все костномозговые полости. Тимус у новорожденного имеет такую же относительную массу, как у детей и подростков, и составляет 0,3 % массы тела. Наличие у новорожденных в периферических органах иммунной системы — в небных миндалинах, аппендиксе — лимфоидных узелков также является признаком зрелости органов иммуногенеза.

Все органы иммунной системы достигают своего максимального развития в детском возрасте и у подростков (масса, размеры, число лимфоидных узелков, наличие в них центров размножения). Начиная с подросткового, юношеского и даже детского возраста как в центральных, так и в периферических органах иммунной системы постепенно уменьшается количество лимфоидных узелков, в них исчезают центры размножения, уменьшается количество лимфоидной ткани. На месте лимфоидной ткани появляется жировая ткань, которая замещает

лимфоидную паренхиму. В этих органах по мере увеличения возраста человека разрастается соединительная, жировая ткань.

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Костный мозг

Костный мозг — это орган кроветворения и **центральный** орган иммунной системы. Выделяют красный костный мозг, который у взрослого человека располагается в ячейках губчатого вещества плоских и коротких костей, в эпифизах длинных (трубчатых) костей и желтый костный мозг, заполняющий костномозговые полости диафизов длинных (трубчатых) костей. Общим масса костного мозга у взрослого человека равна примерно 2,5—3 кг (4,7 % массы тела). Около половины его составляет красный костный мозг, остальное — желтый.

Красный костный мозг имеет темно-красный цвет, полужидкую консистенцию. Он состоит из сетей соединительнотканых (ретикулярных) волокон, в петлях которых располагаются различной зрелости клетки крови и иммунной системы — эритроциты, различные лейкоциты, В-лимфоциты.

Красный костный мозг располагается вокруг артериол в виде тяжелой цилиндрической формы, клеточных островков. Тяжи отделены друг от друга широкими кровеносными капиллярами — синусоидами. Созревшие клетки крови (эритроциты, лейкоциты) и В-лимфоциты, образовавшиеся из стволовых клеток в костном мозге, проникают в просветы синусоидов (в кровь) между эндотелиоцитами и через щелевидные отверстия — поры, образующиеся в цитоплазме эндотелиальных клеток только в момент прохождения клеток. Незрелые клетки попадают в кровь только при некоторых заболеваниях (костного мозга или крови).

Желтый костный мозг представлен в основном жировой тканью, которая заместила ретикулярную строму. Наличие желтоватого цвета жировых включений в переродившихся ретикулярных клетках дало название этой части мозга. Кровообразующие элементы в желтом костном мозге отсутствуют. Однако при больших кровопотерях на месте желтого костного мозга может появиться красный костный мозг.

Возрастные особенности костного мозга.

У новорожденного красный костный мозг занимает все костномозговые полости. Отдельные жировые клетки в красном костном мозге впервые появляются после рождения (1—6 мес). После 4—5 лет красный костный мозг в диафизах трубчатых костей постепенно начинает замещаться желтым костным мозгом. К 20—25 годам желтый костный мозг полностью заполняет костномозговые полости диафизов трубчатых костей. Что касается костномозговых полостей плоских костей, то в них жировые клетки

составляют до 50 % объема костного мозга. В старческом возрасте желтый костный мозг может приобретать слизеподобную консистенцию (желатиновый костный мозг).

Тимус

Тимус, как и костный мозг, является центральным органом иммунной системы, в котором из стволовых клеток, поступивших из костного мозга с кровью, созревают и дифференцируются Т-лимфоциты, ответственные за реакции в основном клеточного иммунитета.

Тимус располагается позади рукоятки и верхней части тела грудины между правой и левой средостенной плеврой. Он состоит из двух вытянутых в длину асимметричных по величине долей правой и левой, сросшихся друг с другом в их средней части или тесно соприкасающихся на уровне их середины. Нижняя расширенная и закругленная часть тимуса находится на уровне хрящей четвертых ребер. Каждая доля обычно конусовидной формы. Более узкой вершиной обе доли направлены вверх и выходят в область шеи в виде двузубой вилки. Поэтому тимус раньше называли ви-лочковой железой.

Тимус покрыт тонкой соединительнотканной капсулой, от которой вглубь органа отходят междольковые перегородки, разделяющие тимус на дольки, размеры которых колеблются от 1 до 10 мм. Паренхима тимуса состоит из более темного, расположенного по периферии долек *коркового вещества*, и более светлого, *мозгового*, занимающего центральную часть долек.

Строма тимуса представлена сетью ретикулярных клеток и ретикулярных волокон, а также эпителиальными клетками звездчатой формы — *эпителиоретикулоцитами*, соединяющимися между собой с помощью отростков. В петлях этой сети находятся *лимфоциты тимуса (timoциты)*, а также небольшое количество плазматических клеток, макрофагов, лейкоцитом. В корковом веществе лимфоциты лежат более плотно, чем в мозговом. Поэтому на окрашенных препаратах корковое вещество выглядит более компактным, более темным.

В мозговом веществе тимуса имеются крупные, многоотростчатые, эпителиальные клетки (*эпителиоретикулоциты*). В мозговом веществе располагаются также слоистые **тимические тельца** {*тельца Гассала*), образованные концентрически лежащими, измененными, сильно уплощенными эпителиальными клетками.

Возрастные особенности тимуса. Тимус достигает максимальных размеров у детей и подростков. У новорожденных **тимус** хорошо развит, его масса составляет 13 г, в 6,5 лет — 30 г, в 10–15 лет — 31 г. Верхняя граница тимуса у новорожденных располагается на 2–2,5 см выше рукоятки грудины. Правая доля тимуса лежит несколько выше левой: нижняя граница левой доли определяется на уровне 2–3-го реберного хряща, правой — на уровне 4–5-го

реберного хряща. Кортиковый слой преобладает над мозговым. Большое количество тимических телец (Гассалья) свидетельствует о зрелости ткани к моменту рождения. После 16 лет масса тимуса постепенно уменьшается, в 50—90 лет она равна 13,4 г. Лимфоидная ткань тимуса не исчезает полностью даже в старческом возрасте.

Наряду с перестройкой и уменьшением количества коркового и мозгового вещества в паренхиме тимуса рано появляется жировая ткань. Отдельные жировые клетки обнаруживаются в тимусе у детей в 2—3 года. В дальнейшем наблюдается разрастание соединительнотканной стромы в органе и увеличение количества жировой ткани. К 30—50 годам жизни жировая ткань замещает большую часть паренхимы органа.

Если у новорожденного соединительная ткань составляет только 7 % массы тимуса, то у лиц старше 50 лет — до 90 %.

ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ ОРГАНЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Миндалины. Лимфоидные узелки

Миндалины — нёбная и трубная (парные), язычная и глоточная (непарные) образуют *лимфоидное глоточное кольцо* Пирогова—Вальдейера. Миндалины расположены в области зева, корня языка и носовой части глотки. Они представляют собой скопления лимфоидной ткани, содержащие лимфоидные узелки и диффузную лимфоидную ткань.

Язычная миндалина (непарная) залегает в собственной пластике слизистой оболочки корня языка.

Нёбная миндалина (парная), неправильной овоидной формы, располагается в углублении между нёбно-язычной и нёбно-глоточной дужками. На медиальной (свободной) поверхности миндалины имеется до 20 углублений слизистой оболочки — миндаликовые ямочки. Сама слизистая оболочка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, который инфильтрован лимфоцитами. В лимфоидной ткани миндалины располагаются лимфоидные узелки, наибольшее количество которых наблюдается в возрасте от 2 до 16 лет. Разрастание соединительной ткани в нёбной миндалине особенно интенсивно происходит после 25—30 лет наряду с уменьшением количества лимфоидной ткани. После 40 лет лимфоидные узелки в лимфоидной ткани нёбной миндалины встречаются редко.

Глоточная миндалина (непарная) располагается в области свода и отчасти задней стенки глотки между глоточными отверстиями правой и левой слуховых труб. В этом месте имеется 4—6 поперечно и косо ориентированных складок слизистой оболочки, внутри которых находится лимфоидная ткань глоточной миндалины. Глоточная миндалина достигает наибольших размеров в 8—20 лет, после 30 лет величина ее постепенно уменьшается.

Трубная миндалина (парная) находится в области трубного валика, ограничивающего сзади глоточное отверстие слуховой трубы. Миндалина представляет собой скопление лимфоидной ткани в собственной пластинке слизистой оболочки слуховой трубы, содержащей округлой формы единичные лимфоидные узелки. Трубная миндалина достигает наибольших размеров в возрасте 4—7 лет.

Лимфоидные узелки. В толще слизистой оболочки и подслизистой основы органов пищеварительной системы (глотки и пищевода, желудка, тонкой и толстой кишок, желчного пузыря), органов дыхания (гортани, трахеи, крупных бронхов), мочеполовых органов (мочеточников, мочевого пузыря, мочеиспускательного канала) имеются диффузно рассеянные лимфоциты и лимфоидные узелки. Лимфоидные узелки располагаются как сторожевые посты на протяжении всей длины указанных органов на различном расстоянии друг от друга (от 1 до 5 мм) и на различной глубине. Число узелков в слизистой оболочке довольно велико: у детей (в среднем) в стенках тонкой кишки более 5000 узелков, толстой кишки — более 7000.

Одиночные лимфоидные узелки имеют округлую или овоидную форму, размеры их обычно не превышают 1,5-2 мм. В детском и юношеском возрасте в узелках, как правило, имеется центр размножения. Каждый узелок окружен редкой сеточкой из тонких ретикулярных волокон. Отдельные волокна проникают внутрь узелков.

Лимфоидные (пейеровы) бляшки представляют собой скопления лимфоидной ткани, располагающиеся в стенках тонкой кишки. Состоят лимфоидные бляшки из плотно прилежащих друг к другу лимфоидных узелков и диффузной лимфоидной ткани. Число крупных бляшек длиной более 4 см у подростка (12-16 лет) равно 9—12, а мелких — варьирует от 122 до 316. Начиная с юношеского возраста количество всех лимфоидных бляшек уменьшается до 60—160 в пожилом и старческом возрасте. После 50-60 лет центры размножения в лимфоидных узелках бляшек встречаются редко, в 70 и более лет бляшки принимают вид диффузных скоплений лимфоидной ткани.

Большой сальник, являющийся производным дорсальной брыжейки желудка, содержит в своей толще большое количество лимфоидных узелков. На 1 см² площади большого сальника приходится до 50—60 лимфоидных узелков (в раннем детском возрасте), число которых, начиная с первого детства, постепенно убывает.

Аппендикс

Аппендикс (червеобразный отросток) у детей и подростков в своих стенках содержит 450—550 лимфоидных узелков. Лимфоидные узелки аппендикса располагаются в слизистой оболочке и подслизистой основе на всем протяжении этого органа, от его основания (возле слепой кишки) до верхушки. Почти все лимфоидные узелки в эти возрастные периоды имеют центры размножения. Поперечные размеры одного узелка 0,2—1,2 мм. У

людей старше 60 лет лимфоидные узелки в стенках аппендикса встречаются редко.

Селезенка

Селезенка располагается в брюшной полости, в области левого подреберья, на уровне от IX до XI ребра. Масса селезенки у взрослого человека составляет у мужчин 192 г, у женщин — 153 г. Она имеет форму уплощенной и удлинённой полусферы. У селезенки выделяют две поверхности: диафрагмальную и висцеральную. На висцеральной поверхности находятся ворота селезенки, через которые в орган входят селезеночная артерия и нервы, выходит вена.

Селезенка со всех сторон покрыта брюшиной, которая прочно сращена с ее фиброзной капсулой. От капсулы внутрь органа отходят соединительнотканые перекладки (трабекулы). Между трабекулами расположена паренхима селезенки — ее *пульпа*. Различают белую и красную пульпу. *Белая* пульпа представляет собой типичную лимфоидную ткань, из которой состоят периартериальные лимфоидные муфты, лимфоидные узелки и макрофагально-лимфоидные муфты (эллипсоиды) селезенки. *Лимфоидные узелки* имеют округлую форму и лежат, как правило, эксцентрично по отношению к артериям. В лимфоидных узелках с центром размножения имеются делящиеся клетки, молодые клетки лимфоидного ряда, макрофаги.

Периартериальные лимфоидные муфты окружают артериальные сосуды, располагающиеся в пульпе селезенки. Периартериальные лимфоидные муфты представляют собой периартериальную ретикулярную ткань, густо заполненную лимфоцитами. Там же имеются макрофаги.

Макрофагально-лимфоидные муфты представляют собой эллипсоидные артериолы, не имеющие мышечной оболочки (капилляры), окруженные двумя-тремя слоями клеток: ретикулярных, макрофагов, лимфоцитов.

Красная пульпа занимает примерно 75—78 % всей массы селезенки. В петлях ретикулярной ткани красной пульпы находятся лейкоциты, макрофаги, распадающиеся эритроциты и другие клетки. Образованные этими клетками селезеночные тучки залегают между венозными синусами.

У новорожденных селезенка может быть овальной, треугольной или округлой формы, у нее выражена дольчатость. Масса селезенки у новорожденных равна 8 г (к 5 годам — 60 г). Располагается селезенка на уровне от VIII до X (высокое положение) или XII ребра (низкое положение). В период второго детства (8—12 лет) селезенка приобретает форму и положение такие же, как у взрослого человека.

Лимфатические узлы

Лимфатические узлы служат биологическими фильтрами на путях оттока лимфы от органов и тканей к лимфатическим протокам и стволам,

впадающим в крупные вены в нижних отделах шеи. Лимфатические узлы вместе с лимфатическими капиллярами, сосудами, стволами и протоками входят в состав иммунной системы, поскольку выполняют функции иммунной защиты практически всех частей и органов тела человека, в которых разветвляются лимфатические капилляры. Через лимфатические узлы профильтровывается лимфа, являющаяся, по существу, тканевой жидкостью, всосавшейся в лимфатические капилляры и содержащей растворенные и взвешенные в ней различные вещества, продукты обмена, в том числе частицы погибших клеток, пылевые частицы. В лимфатических узлах такие частицы, в том числе микробные тела и даже опухолевые клетки (при опухолевых заболеваниях), задерживаются. Лимфоциты распознают чужеродный характер этих частиц и уничтожают их с помощью макрофагов. Пылевые частицы, в том числе и табачная пыль из легких, оседают в лимфоидной ткани лимфатических узлов, затрудняя их функции и даже выводя лимфатические узлы из строя.

К каждому лимфатическому узлу подходят 4—6 и более приносящих лимфатических сосудов, стенки которых срастаются с капсулой лимфатического узла, а их просвет продолжается в подкапсулярный синус. После прохождения через лимфатический узел уже очищенная лимфа выходит из него через 2—4 выносящих лимфатических сосуда, которые направляются или к следующему лимфатическому узлу этой же или соседней группы узлов, или к крупному коллекторному сосуду — лимфатическому стволу или протоку.

Лимфатические узлы располагаются группами, состоящими из двух и более узлов. Иногда количество узлов в группе достигает нескольких десятков. Весьма переменны размеры лимфатических узлов, величина их колеблется от 0,5—1 до 50—75 мм. Узлы имеют овоидную, округлую или бобовидную форму, встречаются крупные узлы лентовидной и сегментарной формы.

Каждый лимфатический узел имеет соединительнотканную капсулу, от которой внутрь узла отходят различной длины трабекулы (перекладины). В том месте, где из лимфатического узла выходят выносящие лимфатические сосуды, узел имеет небольшое вдавление — ворота. Через ворота в узел входят артерия, нервы, а выходят вена и лимфатические сосуды. В области ворот капсула утолщена, образуя воротное утолщение, более или менее глубоко вдающееся внутрь узла. От воротного утолщения в паренхиму лимфатического узла также отходят трабекулы.

Внутри лимфатического узла, между трабекулами, находится сеть из ретикулярных волокон и клеток. В петлях ретикулярной ткани располагаются клетки лимфоидного ряда (лимфоциты, плазматические клетки), макрофаги. В паренхиме лимфатических узлов выделяют корковое и мозговое вещество. *Корковое вещество*, располагающееся ближе к капсуле узла, более темное из-за плотно лежащих клеточных элементов. Более светлое *мозговое вещество* лежит ближе к воротам и в центральной части узла. В корковом веществе располагаются лимфоидные узелки

округлой формы диаметром 0,5—1 мм, представляющие собой скопления лимфоидных клеток, главным образом В-лимфоцитов. Между лимфоидными узелками находится диффузная лимфоидная ткань — так называемое корковое плато с более или менее равномерным распределением клеток. Кнутри от лимфоидного узелка, непосредственно на границе с мозговым веществом, располагается полоса лимфоидной ткани, получившая название тимус-зависимой *паракортикальной зоны* {околокорковое вещество), содержащей преимущественно Т-лимфоциты.

Паренхима мозгового вещества представлена тяжами лимфоидной ткани — *мякотными тяжами*, которые простираются от внутренних отделов коркового вещества до ворот лимфатического узла. Мякотные тяжи соединяются друг с другом, образуя сложные переплетения, они являются зоной скопления В-лимфоцитов (как и лимфоидные узелки). В мякотных тяжах находятся плазматические клетки, макрофаги.

Корковое и мозговое вещество лимфатического узла пронизано густой сетью узких каналов — *лимфатическими синусами*, стенки которых образованы уплощенными эндотелиальными клетками. По синусам лимфатических узлов поступающая в узел лимфа течет от подкапсульного (краевого) синуса к воротному. Подкапсулярный синус находится непосредственно под капсулой узла, между капсулой и паренхимой. В него впадают приносящие лимфатические сосуды, несущие лимфу или от органа, для которого этот узел является регионарным, или от предыдущего лимфатического узла. От подкапсулярного синуса вдоль трабекул уходят промежуточные синусы коркового и мозгового вещества. Последние достигают ворот лимфатического узла, где впадают в воротный синус. Из воротного синуса берут начало выносящие лимфатические сосуды, направляющиеся или к следующему «фильтру» — лимфатическому узлу, или к протокам, стволам.

Через тонкие стенки синусов из лимфоидной ткани коркового и мозгового вещества в лимфу и в обратном направлении легко могут проникать лимфоциты, макрофаги и другие активно передвигающиеся клетки.

В просвете синусов имеется мелкая сеть, образованная ретикулярными волокнами и клетками. В петлях этой сети задерживаются поступающие в лимфатический узел вместе с лимфой частицы погибших клеток, а также инородные частицы (угольная, табачная пыль в регионарных для органов дыхания узлах), микробные тела, опухолевые клетки. Частицы пыли переносятся макрофагами в паренхиму узла и там откладываются. Остатки разрушившихся клеток, попавшие в ток лимфы, уничтожаются, опухолевые клетки могут дать в лимфатическом узле начало вторичной опухоли (метастазы).

В лимфатических узлах у людей, начиная с юношеского, зрелого возраста, особенно в пожилом и старческом, а также у курящих людей, у лиц, работающих без защиты на пыльном производстве, лимфоидную

паренхиму замещает жировая ткань. В связи с этим защитные функции лимфатических узлов, как и других органов иммунной системы, ослабевают.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр.26-29

ЛЕКЦИЯ № 15.

Тема: Общие вопросы анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы. Анатомия и физиология сердца.

План:

1. Физиология системы кровообращения.
2. Анатомия и физиология сердца.
3. Проводящая система сердца.

ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ.

Основное значение системы кровообращения состоит в снабжении кровью органов и тканей. Система кровообращения состоит из сердца и сосудов - кровеносных и лимфатических.

Сердце за счет своей нагнетательной деятельности обеспечивает движение крови по замкнутой системе сосудов. Каждую минуту от сердца в кровеносную систему поступает около 6 л крови.

Большой и малый круги кровообращения.

Большой круг кровообращения (телесный) начинается **аортой**, которая отходит от левого желудочка. Аорта дает начало крупным, средним и мелким артериям. Артерии переходят в артериолы, которые заканчиваются капиллярами. капилляры широкой сетью пронизывают все органы и ткани организма. В капиллярах кровь отдает тканям кислород и питательные вещества, а от них получает продукты обмена веществ, в том числе и углекислый газ. Капилляры переходят в венулы и постепенно укрупняясь собирается в **верхнюю и нижнюю полые вены**. Обе эти вены впадают в правое предсердие, в котором заканчивается большой круг кровообращения.

Малый круг кровообращения (легочный) начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и несет в легкие венозную кровь. Легочный ствол разветвляется на две ветви, идущие к левому и правому легкому. В легких легочные артерии делятся на более мелкие артерии, артериолы и капилляры. В капиллярах кровь отдает углекислый газ и обогащается кислородом. легочные капилляры переходят в венулы, которые затем образуют вены. По четырем легочным венам **артериальная** кровь поступает в левое предсердие.

Сердце.

Полый мышечный орган. Сплошной вертикальной перегородкой сердце делится на две половины- левую и правую. Вторая перегородка, идущая в горизонтальном направлении, образует четыре полости- предсердия и

желудочки. Масса сердца новорожденных в среднем 20 г. Взрослого от 400-600 кг.

Стенка сердца состоит из трех слоев: внутренний слой эндокард выстилает внутреннюю поверхность сердца. Средний слой миокард состоит из поперечнополосатой мышцы. Мышечный слой предсердий развит слабее, чем мышечный слой желудочков, что связано с особенностями функций, которые выполняет каждый отдел. Наружная поверхность сердца покрыта серозной оболочкой (эпикард), которая является внутренним листком околосердечной сумки перикарда. Между листками перикарда имеет щель заполненная серозной жидкостью жидкость уменьшает трение листков перикарда.

В сердце различают два вида клапанов – предсердно-желудочковые и полулунные. Левое предсердие от левого желудочка отделяет двустворчатый клапан. На границе между правым предсердием и правым желудочком находится трехстворчатый клапан. Края клапанов соединены с мышцами желудочков сухожильными нитями. Клапаны препятствуют обратному току крови в предсердия.

Полулунные клапаны отделяют аорту от левого желудочка и легочный ствол от правого желудочка. Каждый клапан состоит из трех створок в центре которых имеются утолщения – узелки. Эти узелки прилегая друг к другу обеспечивают полную герметизацию при закрытии полулунных клапанов.

При сокращении предсердий (систола) кровь из них поступает в желудочки. При сокращении желудочков кровь с силой выбрасывается в аорту и легочный ствол. Расслабление (диастола) предсердий и желудочков способствует наполнению полостей сердца кровью.

Сердечная мышца как и скелетная обладает возбудимостью, проводимостью и сократимостью.

Вне организма при определенных условиях сердце способно сокращаться и расслабляться, сохраняя правильный ритм. Способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом носит название автоматии.

В сердце различают рабочую мускулатуру, представленную поперечнополосатой мышцей и атипическую или специальную ткань, в которой возникает и проводится возбуждение.

Атипическая ткань состоит из

1. синусно-предсердного узла располагающегося на задней стенке правого предсердия у места впадения полых вен.
2. предсердно-желудочкового узла находящегося в правом предсердии вблизи перегородки между предсердиями и желудочками.
3. пучка Гиса. Он отходит от предсердно-желудочкового узла пройдя через перегородку между предсердиями и желудочками делится на две ножки, идущие к правому и левому желудочкам. Заканчивается в толще мышц волокнами Пуркинье.

Синусно –предсердный узел является ведущим в деятельности сердца (водитель ритма), в нем возникают импульсы, определяющие частоту сокращений сердца. В области синусно-предсердного узла расположено большое количество нервных клеток, волокон и нервных окончаний, образующих нервную сеть. Причина автоматии объясняется тем, что в процессе жизнедеятельности в клетках синусно-предсердного узла накапливаются продукты конечного обмена (углекислота, молочная кислота и т.д., которые и вызывают возникновение возбуждения в атипической ткани.

Сердечный цикл.

В деятельности сердца наблюдаются две фазы: систола и диастола.

Систола предсердий длится 0,1 с. систола желудочков 0,3 с. диастола предсердий занимает 0,7 с. диастола желудочков 0,5 с общая пауза 0,4 с. весь цикл продолжается 0,8 с.

Биотоки сердца измеряются с помощью электрокардиограммы.

Нормальная ЭКГ состоит из ряда зубцов и интервалов между ними. При анализе ЭКГ учитывают высоту, ширину, направление, форму зубцов, а также продолжительность интервалов между ними.

Зубец *P* характеризует возникновение и распространение возбуждения в предсердиях.

Зубец *Q* отражает возбуждение межжелудочковой перегородки в норме этот зубец небольшой, нередко на ЭКГ не обнаруживается.

Зубец *R* самый высокий зубец, соответствует периоду охвата возбуждением обоих желудочков.

Зубец *S* характеризует завершение распространения возбуждения в желудочках.

Зубец *T* отражает процесс реполяризации в желудочках.

Интервал Т-Р характеризует отсутствие разности потенциалов в сердце (общая пауза).

Показателями работы сердца являются систолический и минутный объем сердца.

Систолический или ударный объем сердца – это количество крови, которое сердце выбрасывает при каждом сокращении. 70-80 мл.

Минутный объем сердца – это количество крови, которое сердце выбрасывает в легочный ствол и аорту за 1 мин. В среднем минутный объем составляет 3-5 л.

Регуляция деятельности сердца.

Сердце обладает автоматией. Однако в целостном организме работа сердца регулируется за счет нейрогуморальных воздействий.

Нервная регуляция осуществляется за счет блуждающих и симпатических нервов. Блуждающие и симпатические нервы оканчиваются в синусно-предсердном и предсердно-желудочковом узлах, а также в мускулатуре сердца.

Блуждающие нервы при их возбуждении уменьшают частоту и силу сердечных сокращений, снижают возбудимость и тонус сердечной мышцы.

Симпатические нервы учащают ритм и увеличивают силу сердечных сокращений, повышают тонус сердечной мышцы.

В стенках сосудов располагаются многочисленные рецепторы, обладающие способностью возбуждаться при изменении величины кровяного давления и химического состава крови.

При уменьшении АД происходит возбуждение этих рецепторов и импульсы от них поступают в продолговатый мозг к ядрам блуждающих нервов. При этом снижается возбудимость нейронов ядер блуждающих нервов, что усиливает влияние симпатических нервов на сердце. В результате ритм сердца и сила сердечных сокращений увеличиваются, давление нормализуется.

При увеличении АД нервные импульсы усиливают активность нейронов ядер блуждающих нервов. При этом замедляется ритм сердца, ослабевают сердечные сокращения, давление восстанавливается.

Гуморальные влияние на деятельность сердца реализуются гормонами поступающими в кровь.

Ацетилхолин– медиатор нервной системы. Ацетилхолин уменьшает возбудимость сердечной мышцы и силу ее сокращений.

Важное значение для регуляции деятельности сердца имеют катехоламины, к которым относятся норадреналин (медиатор) и адреналин (гормон). Сердце обладает способностью захватывать и удерживать адреналин, приносимый кровью. Действие адреналина суммируется с влиянием на сердце норадреналина. Катехоламины учащают ритм сердечных сокращений, повышают тонус сердечной мышцы, стимулируют обменные процессы в сердце, повышают расход энергии и увеличивают потребность миокарда в кислороде. Адреналин одновременно вызывает расширение коронарных сосудов, что способствует улучшению питания сердца.

Давление крови в различных отделах сосудистого русла.

В артериальной системе давление крови выше, в венозной ниже.

Кровяное давление – давление крови на стенки кровеносных сосудов.

Величина давления зависит от частоты и силы сердечных сокращений, тонуса стенок сосудов, объема циркулирующей крови.

Систолическое (максимальное) давление отражает состояние миокарда левого желудочка сердца – 100-120 мм рт.ст.

Диастолическое (минимальное) характеризует степень тонуса артериальных стенок. – 60-80 мм рт.ст.

Если систолическое давление станет равным диастолическому, движение крови будет невозможным и наступит смерть.

На величину АД оказывают влияние различные факторы – возраст, время суток, состояние организма, ЦНС и т.д. Значительное повышение максимального АД может наблюдаться при тяжелой физической нагрузке. С

возрастом максимальное давление увеличивается в большей степени, чем минимальное.

Повышение АД гипертония. Понижение – гипотония (отравление наркотиками, сильные травмы, кровопотери).

Артериальный пульс – это периодические расширения и удлинения стенок артерий, обусловленные поступлением крови в аорту при систоле левого желудочка (60-70 ударов в 1 мин). Пальпаторно определяют частоту, ритмичность, наполнение, напряжение.

В венах давление крови низкое. Линейная скорость движения крови в венах меньше, чем в артериях. Это связано с тем, что просвет вен больше просвета артериального русла.

Движению крови по венам способствует ряд факторов: работа сердца, клапанный аппарат вен, сокращение скелетных мышц, присасывающая функция грудной клетки.

Работа сердца создает разность давлений крови в артериальной системе и правом предсердии. Это обеспечивает венозный возврат крови к сердцу. Наличие в венах клапанов способствует движению крови в одном направлении – к сердцу. При сокращении скелетных мышц тонкие стенки вен сжимаются и кровь продвигается по направлению к сердцу. Расслабление скелетных мышц способствует поступлению крови из артериальной системы в вены. (польза физ.упр.)

Регуляция тонуса сосудов.

В нервной регуляции сосудов принимают участие спинной, продолговатый, средний и промежуточный мозг, кора головного мозга.

Симпатические нервы суживают сосуды, но это действие не распространяется на сосуды головного мозга, легких, сердца и работающих мышц. При возбуждении симпатических нервов сосуды указанных органов и тканей расширяются.

Парасимпатические нервы расширяют сосуды.

Расширение или сужение сосудов происходит и под действием гуморальных факторов.

Сосудосуживающие вещества – адреналин, норадреналин (гормоны мозгового вещества надпочечников), вазопрессин (гормон задней доли гипофиза), ангиотонин (гипертензин, образующийся из глобулина плазмы), серотонин (вырабатывается тучными клетками соединительной ткани).

Сосудорасширяющие вещества.

К ним относятся гистамин – продукт белкового происхождения, образуется в тучных клетках, базофилах, в стенке желудка и кишечника. Расширяет капилляры.

Ацетилхолин действует местно, расширяет мелкие артерии.

Брадикинин тканевой гормон, расширяет мелкие артериолы.

Простагландины содержатся во всех органах и тканях человека.

Сосудорасширяющие свойства присущи и молочной кислоте, ионам калия, магния и т.д.

Депо крови.

В условиях относительного покоя в сосудистой системе находится 60-70% крови. – это циркулирующая кровь. Другая часть крови 30-40% содержится в специальных кровяных депо – резервная кровь.

Одним из главных депо является селезенка. У взрослого человека в селезенке содержится примерно 0,5 л крови.

При возбуждении симпатической нервной системы происходит сокращение селезенки и кровь поступает в кровоток. При возбуждении блуждающих нервов селезенка, напротив наполняется кровью.

Легкие и печень в своих сосудах вмещают большое количество крови. Сосуды легких и печени также иннервируются симпатическими и блуждающими нервами. Значительное количество крови содержится в венах, особенно брюшной полости.

Депо крови наполняются при относительном покое организма, во время сна.

Перераспределение крови в сосудистом русле приводит к усилению кровоснабжения одних органов и уменьшения других. Перераспределение крови происходит в основном между сосудами мышечной системы и внутренних органов.

Во время физ. работы в скелетных мышцах функционирует больше открытых капилляров и значительно расширяются артериолы, что сопровождается притоком крови. Одновременно уменьшается кровоснабжение органов системы пищеварения.

Во время пищеварения расширяются сосуды органов системы пищеварения, что создает условия для физической и химической обработки содержимого ЖКТ. В этот период суживаются сосуды скелетных мышц и уменьшается их кровоснабжение.

Расширение сосудов кожи и увеличение притока крови к ним при высокой температуре окружающей среды сопровождается уменьшением кровоснабжения других органов, преимущественно системы пищеварения.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр.234-247.

ЛЕКЦИЯ № 16.

Тема: Сосуды малого круга кровообращения. Артерии большого круга кровообращения. Кровообращение плода

1. План лекции:
 1. Строение аорты.
 2. Сосуды восходящей части аорты.
 3. Сосуды дуги аорты.
 4. Сосуды грудной части аорты.
 5. Сосуды брюшной части аорты.
 6. Система верхней поллой вены.
 7. Система нижней поллой вены.
 8. Система воротной вены.
 9. Кровообращение плода

Малый круг кровообращения (легочный) начинается легочным стволом, который отходит от правого желудочка и несет в легкие венозную кровь. Легочный ствол разветвляется на две ветви, идущие к левому и правому легкому. В легких легочные артерии делятся на более мелкие артерии, артериолы и капилляры. В капиллярах кровь отдает углекислый газ и обогащается кислородом. легочные капилляры переходят в венулы, которые затем образуют вены. По четырем легочным венам **артериальная** кровь поступает в левое предсердие.

Артерии большого круга кровообращения

Аорта выходит из левого желудочка сердца. У аорты выделяют восходящую часть, дугу и нисходящую часть, от которых отходят ветви к органам и частям тела. От начала восходящей части аорты отходят правая и левая венечные артерии, разветвляющиеся в стенках сердца. Очень крупные ветви берут начало от дуги аорты. Это плечеголовный ствол, а также левая общая сонная и левая подключичная артерии, снабжающие артериальной кровью органы и ткани головы, шеи, правой и левой верхних конечностей. Правая общая сонная артерия и правая подключичная артерия отходят от плечеголовного ствола. Общие сонные артерии направляются вверх по сторонам от трахеи и пищевода. На уровне верхнего края гортани общая сонная артерия делится на внутреннюю и наружную сонные артерии. Внутренняя сонная артерия проходит через сонный канал височной кости внутрь черепа и вместе с позвоночной артерией (ветвью подключичной артерии) снабжает кровью головной мозг. Таким образом, к головному мозгу подходят

четыре крупные артерии — две внутренние сонные и две позвоночные артерии, где их ветви образуют артериальный круг на основании мозга. Наружная сонная артерия разветвляется на ряд ветвей, которые снабжают кровью наружные отделы головы, в том числе всю лицевую часть, и верхние отделы шеи.

Подключичная артерия слева отходит от дуги аорты, справа — от плечевого ствола. Ветви подключичной артерии идут к органам и тканям шеи, надплечья, передней грудной стенки. На уровне I ребра подключичная артерия переходит в подмышечную артерию. Подмышечная артерия, а затем следующие за ней артерии верхней конечности — плечевая, локтевая, лучевая артерии — отдают коже, мышцам, костям, суставам многочисленные ветви.

Нисходящая часть аорты делится на грудную и брюшную части. Грудная часть аорты расположена на позвоночнике слева от срединной линии. Она через межреберные и другие артерии (бронхиальные, пищеводные) снабжает кровью органы брюшной полости (желудок, печень, тонкую и толстую кишки, почки), а также стенки живота. От брюшной аорты отходят короткий чревный ствол, отдающий ветви к желудку, длинные верхняя и нижняя брыжеечные артерии, правая и левая почечные, а также поясничные артерии и артерии к половым железам.

На уровне IV поясничного позвонка брюшная часть аорты делится на правую и левую общие подвздошные артерии, каждая из которых в полости таза, в свою очередь, разделяется на внутреннюю и наружную подвздошные артерии. От короткой внутренней подвздошной артерии отходят многочисленные ветви к стенкам и органам таза. От длинной наружной подвздошной артерии отходят ветви к стенкам таза и к передней брюшной стенке. Затем эта артерия переходит в бедренную артерию. Бедренная артерия продолжается в подколенную артерию, за ней следуют передняя и задняя большеберцовые артерии, которые ими многочисленными ветвями снабжают кровью кожу, мы и кости, суставы нижней конечности. Многие артерии, например лучевая артерия, тыльная артерия стопы, поверхностная височная артерия, в определенных местах лежат поверхности фасцией и кожей, и могут быть прощупаны. В этих местах легко определяется пульс. В случаях кровотечения артерию можно прижать к лежащей глубже кости и этим остановить кровотечение.

Вены большого круга кровообращения разделяют на три системы: система верхней полых вен, система нижней полых вен и система воротной вены печени. Верхняя полая вена это короткий широкий венозный сосуд. Она образуется благодаря слиянию правой и левой плечеголовных вен на уровне рукоятки грудины. Затем верхняя полая вена опускается вертикально вниз и впадает в правое предсердие. На пути к сердцу в верхнюю полую вену впадает крупная непарная вена, собирающая кровь от стенок грудной и брюшной полостей. Каждая плечеголовная вена, в свою очередь,

формируется из двух венозных сосудов внутренней яремной и подключичной вен. Внутренняя яремная вена несет кровь от головного мозга, от органов и тканей головы и шеи. Поверхностные вены собирают кровь от кожи, подкожной клетчатки.

Подключичная вена собирает кровь от органов и тканей шеи, плечевого пояса и верхней конечности. Вены верхней конечности подразделяются на поверхностные (подкожные) вены и глубокие вены, которые лежат рядом с артериями. Подкожные вены имеют названия соответственно своему расположению, например латеральная и медиальная подкожные вены руки. Глубокие вены прилежат к артериям, как правило, попарно. Называют эти вены — спутницы, как артерии, с учетом их расположения в теле человека (локтевые, лучевые, плечевые вены).

Нижняя полая вена лежит на задней брюшной стенке справа от аорты. Образуется вена на уровне IV поясничного позвонка из соединения правой и левой подвздошных вен. Затем нижняя полая вена поднимается вверх, где она проходит через диафрагму и впадает снизу в правое предсердие. В брюшной полости в нижнюю полую вену впадают поясничные, нижние диафрагмальные, почечные, надпочечниковые, печеночные вены, а также вены яичка (яичника).

Каждая общая подвздошная вена образуется при слиянии внутренней и наружной подвздошных вен. Внутренняя подвздошная вена собирает кровь от органов и стенок таза. Наружная подвздошная вена является продолжением бедренной вены, в которую поступает кровь из поверхностных и глубоких вен нижней конечности (большой и малой подкожных вен ноги, подколенном, передних и задних большеберцовых вен).

В брюшной полости имеется также *система воротной вены*, которая образуется из слияния селезеночной, верхней и нижней брыжеечных вен. Воротная вена собирает кровь из стенок желудка, тонкой и толстой кишок. Эта кровь богата питательными веществами, она проходит через печень, а затем по печеночным венам вливается в нижнюю полую вену.

Между притоками верхней и нижней полых вен, воротной вены в стенках грудной и брюшной полостей, а также в стенках ряда органов (пищевода, прямой кишки) имеются многочисленные соединения — венозные анастомозы. По анастомозам кровь может перераспределяться, оттекать в различных направлениях, если возникают препятствия току крови по основным венам.

При повреждении поверхностных вен может наступить венозное кровотечение. В этом случае поверхностную вену нужно на короткое время прижать пальцем, а затем наложить давящую повязку или жгут. Таким же способом на конечности можно остановить и артериальное кровотечение.

В венах давление крови низкое. Линейная скорость движения крови в венах меньше, чем в артериях. Это связано с тем, что просвет вен больше просвета артериального русла.

Движению крови по венам способствует ряд факторов: работа сердца, клапанный аппарат вен, сокращение скелетных мышц, присасывающая функция грудной клетки.

Работа сердца создает разность давлений крови в артериальной системе и правом предсердии. Это обеспечивает венозный возврат крови к сердцу. Наличие в венах клапанов способствует движению крови в одном направлении – к сердцу. При сокращении скелетных мышц тонкие стенки вен сжимаются и кровь продвигается по направлению к сердцу. Расслабление скелетных мышц способствует поступлению крови из артериальной системы в вены. (польза физ.упр.)

Кровообращение плода

Все необходимое для жизни и развития поступает с кровью матери к детскому месту - плаценте, откуда переходит в пупочную вену (*v. umbilicalis*). Последняя в составе пупочного канатика (рис. 163) проникает в тело зародыша и вскоре делится на две ветви: одна вливается в воротную вену, другая - в венозный проток (*ductus venosus*), который впадает в нижнюю полую вену. Здесь артериальная кровь из плаценты смешивается с венозной кровью из нижней половины тела зародыша. По нижней полую вену эта смешанная кровь попадает в правое предсердие, откуда часть крови через правое предсердно-желудочковое отверстие поступает в правый желудочек, а основная масса ее через овальное отверстие в межпредсердной стенке направляется, минуя малый круг кровообращения, прямо в левое предсердие, а из него - в левый желудочек и аорту.

По верхней полую вену от верхней части зародыша к правому предсердию сердца притекает только венозная кровь, которая затем поступает в правый желудочек и легочный ствол. Поскольку легочные артерии развиты слабо, то основная масса крови по артериальному протоку (*ductus arteriosus*), соединяющему легочный ствол с аортой, поступает в дугу аорты. Таким образом, в аорту также поступает смешанная кровь, которая затем по ее ветвям распространяется по всему телу зародыша.

Очищение крови происходит посредством двух пупочных артерий (*aa. umbilicales*), отходящих от брюшной аорты. Через эти артерии часть крови из тела плода постоянно поступает в плаценту, здесь она освобождается от продуктов обмена и углекислоты и затем, уже став снова артериальной, возвращается по пупочной вене в тело зародыша.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 269-279

Стр. в учебнике – 248-270

ЛЕКЦИЯ № 17.

Тема: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ЛИМФАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.

План:

- 1. Состав и происхождение лимфы.**
- 2. Функции лимфы.**
- 3. Строение лимфатического узла.**
- 4. Лимфатические узлы отдельных областей тела.**

Лимфатическая система состоит из капилляров, сосудов, лимфатических узлов, грудного и правого лимфатического протоков, из которых лимфа поступает в венозную систему.

Лимфа – это жидкость, схожая по составу с плазмой крови. Основное отличие в том, что в лимфе содержится значительно меньше белка, чем в плазме. В лимфе имеются белки – протромбин, фибриноген, поэтому она может свертываться. Но эта способность у лимфы выражена в меньшей степени, чем у крови. В 1 мм³ лимфы содержится от 2-20 тыс лимфоцитов. В сутки у человека образуется до 1,5 л лимфы.

Источником лимфы является тканевая жидкость. Тканевая жидкость образуется из крови в капиллярах. Она заполняет межклеточные пространства всех тканей. Через тканевую жидкость клетки получают все необходимые для жизнедеятельности питательные вещества и кислород и в нее же выделяют продукты обмена веществ, в том числе и углекислый газ.

Переход различных веществ из крови в лимфу зависит от диффузионной способности, скорости поступления в сосудистое русло и особенностей проницаемости стенок сосудов. Легко переходят в лимфу яды и токсины, главным образом бактериальные.

Постоянный ток лимфы обеспечивается непрерывным образованием тканевой жидкости и переходом ее в лимфатические сосуды. Существенное значение для движения лимфы имеет сократительная способность лимфатических сосудов (клапанный аппарат, мышечные элементы).

К вспомогательным факторам движения лимфы относятся: сократительная деятельность скелетных и гладких мышц, увеличение грудной клетки при вдохе, что обуславливает присасывание лимфы из лимфатических сосудов.

Лимфа в своем движении от капилляров к центральным сосудам и протокам проходит через лимфатические узлы. Лимфатические узлы в значительных количествах располагаются под углом нижней челюсти, в подмышечной впадине, на локтевом сгибе, в брюшной полости, тазовой области, подколенной ямке и т.д.

Функции лимфатических узлов:

1. Гемопоэтическая. В лимфатических узлах образуются лимфоциты, которые поступают затем в кровь.
2. Иммунопоэтическая. В лимфатических узлах образуются плазматические клетки и белковые вещества (антитела) формирующие иммунитет.
3. Защитно-фильтрационная. Лимфатические узлы это своеобразные биологические фильтры, которые задерживают поступление в лимфу и кровь токсинов, бактерий, чужеродных белков и клеток.
4. Обменная. Лимфатические узлы принимают активное участие в обмене белков, жиров, витаминов поступающих в организм.
5. Резервуарная. Лимфатические узлы являются депо для лимфы.

В патологических случаях с лимфой могут перемещаться бактерии и клетки злокачественных опухолей.

Грудной и правый лимфатические протоки.

Грудной начинается в брюшной полости на уровне 2 поясничного позвонка из слияние правого и левого поясничных стволов и кишечного ствола.

Затем поднимается в грудную полость отклоняется влево и впадает в левый венозный угол. Сюда же впадают три лимфатических ствола – левые бронхосредостенные, яремный и подключичный.

Правый лимфатический проток находится в области шеи справа. Он образуется путем слияния правых бронхосредостенных, яремного и подключичного стволов и впадает в правый венозный угол.

Лимфатические узлы отдельных областей тела.

Верхняя конечность – локтевые и подмышечные.

Голова и шея – затылочные, сосцевидные, лицевые, околоушные, поднижнечелюстные, подбородочные и др.

Грудная полость – передние и задние средостенные, околотрахеальные, трахеобронхиальные, бронхолегочные, легочные. Верхние диафрагмальные, межреберные, окологрудные.

Нижняя конечность – поверхностные паховые, глубокие паховые.

Таз – наружные и внутренние подвздошные, крестцовые.

Полость живота – поясничные, верхние брыжеечные, левые и правые желудочные, печеночные, чревные.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 308-318.

ЛЕКЦИЯ № 18.

Тема: Анатомия органов дыхания.

1. План лекции:

1. Общая характеристика дыхательной системы.
2. Строение полости носа.
3. Гортань.
4. Трахея и бронхи.
5. Легкие. Плевра.
6. Средостение.
7. Процесса дыхания.
8. Легочные объемы и емкости.

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Дыхательная система доставляет в организм кислород (O_2) и выводит из него углекислый газ (CO_2). Состоит она из дыхательных (воздухоносных) путей и парных дыхательных органов легких (рис. 54). Соответственно расположению выделяют *верхние* и *нижние дыхательные пути*. К верхним дыхательным путям относят полость носа, носовую и ротовую части глотки. К нижним дыхательным путям принадлежат гортань, трахея и бронхи. В дыхательных путях вдыхаемый воздух согревается, увлажняется, очищается от инородных частиц. В легких происходит газообмен между вдыхаемым воздухом и кровью. Из альвеол легких путем диффузии в кровь легочных капилляров поступает кислород, а в обратном направлении — из крови в альвеолы выходит углекислым газ.

Воздухоносные пути имеют в своих стенках или костный скелет, как это имеет место у полости носа, или хрящи (гортань трахея, бронхи). Поэтому у дыхательных путей всегда сохраняется просвет, стенки этих органов не спадаются. Слизистая оболочки воздухоносных путей покрыта мерцательным эпителием и увлажнена. Реснички эпителиальных клеток своими движениями изгоняют наружу вместе со слизью попавшие в дыхательные пути инородные частицы.

Полость носа

Полость носа выполняет двойную функцию — она **является** началом дыхательных путей и одновременно органом обоняния. Вдыхаемый воздух, проходя через полость носа, очищается от чужеродных частиц, согревается, увлажняется. Находящиеся во вдыхаемом воздухе пахучие вещества раздражают чувствительные обонятельные клетки, нервные окончания — рецепторы, в которых возникают обонятельные нервные импульсы.

Кпереди от полости носа находится *наружный нос*. У наружного носа выделяют спинку носа, имеющую костную основу. Книзу спинка носа переходит в верхушку. *Крылья носа* (боковые части наружного носа) в своих стенках имеют хрящевые пластинки — хрящи крыльев носа.

Полость носа разделена сагиттально ориентированной перегородкой на правую и левую половины. *Перегородка носа* образована перпендикулярной пластинкой решетчатой кости и сошником. Сзади полость носа через отверстие — *хоаны* — сообщается с верхним отделом глотки — носоглоткой. На боковых стенках полости носа видны три носовые раковины (верхняя, средняя и нижняя), свисающие в полость носа. Между раковинами находятся *носовые ходы*, верхний, средний и нижний.

В слизистой оболочке, покрывающей верхние отделы стенок полости носа (верхние носовые раковины и верхняя часть перегородки полости носа), располагаются обонятельные рецепторные клетки, воспринимающие различные запахи. Эта часть полости носа получила название *обонятельной области*. Зону нижних и средних носовых раковин, где в слизистой оболочке обонятельные рецепторы отсутствуют, называют *дыхательной областью*.

Слизистая оболочка полости носа богата кровеносными сосудами, особенно мелкими венами, назначение которых — согревание вдыхаемого воздуха. При раздражении или повреждении слизистой оболочки здесь легко возникают носовые кровотечения.

В носовую полость открываются воздухоносные *придаточные полости (пазухи) носа*: лобная, верхнечелюстная (гайморова), клиновидная и решетчатые лабиринты. Воздухоносные придаточные пазухи не только уменьшают вес (массу) черепа, но и служат резонаторами звуков, голоса.

Из полости носа вдыхаемый воздух через хоаны попадает в носоглотку. Затем, пройдя через ротовую часть глотки, где пересекаются дыхательный и пищеварительный пути, воздух попадает в гортань.

Гортань

Гортань, являющаяся и органом дыхания, и органом голосообразования, располагается в передней части шеи, ниже подъязычной кости, на уровне IV—VI шейных позвонков. Впереди гортани находится поверхностная мышца шеи, сзади гортанная часть глотки. Спереди и с боков к гортани прилежит **щитовидная железа**. Гортань при помощи связок и мышц сверху соединена с подъязычной костью, а внизу — с грудиной. При глотании, разговоре, кашле гортань смещается вверх-вниз. Вверху гортань сообщается с глоткой, внизу — переходит в трахею.

Скелетом гортани служат хрящи, соединенные друг с другом при помощи суставов и связок. Это непарные *щитовидный, перстневидный хрящи* и *надгортанник*. Парными являются *черпаловидные хрящи* и более мелкие *рожковидные, клиновидные* и *зерновидные хрящи*. Щитовидный хрящ самый крупный, состоит из двух четырехугольных пластинок, впереди соединен-

ных под прямым углом. Этот угол выступает кпереди, образуя возвышение, хорошо выраженное у мужчин. Книзу от щитовидного хряща располагается перстневидный хрящ, внешне похожий на перстень, соединенный с щитовидным хрящом при помощи двух суставов. Сзади на пластинке перстневидного хряща находятся два подвижных черпаловидных хряща, над которыми лежат также парные рожковидные и клиновидные хрящи, а еще выше — зерновидные хрящи. Вход в гортань со стороны глотки закрывает построенный из эластического хряща надгортанник. Внутренняя поверхность выстлана слизистой оболочкой.

Полость гортани, с учетом ее формы и строения стенок, подразделяют на три отдела: верхний, средний и нижний. Верхний отдел, суживающийся книзу, от верхнего края надгортанника и до преддверных складок, называется *преддверием гортани*. Средний (желудочковый) отдел находится между преддверными складками вверху и голосовыми (истинными) складками (связками) внизу. Справа и слева между преддверными и голосовыми складками имеются углубления — правый и левый *желудочки гортани*. Нижний отдел гортани — *подголосовая полость* — располагается книзу от голосовых связок. Расширяясь книзу, подголосовая полость на уровне VI шейного позвонка переходит в трахею.

Голосовые складки образованы *голосовыми связками*, покрытыми слизистой оболочкой. Узкое пространство между правой и левой голосовыми складками носит название *голосовой щели*. При прохождении выдыхаемого воздуха через голосовую щель **голосовые** связки колеблются, вибрируют и воспроизводят звуки.

При спокойном дыхании ширина голосовой щели составляет около 5 мм. При голосообразовании, особенно при форсированном дыхании, при крике голосовая щель расширяется до максимальных ее размеров — до 15 мм. Высота голоса зависит от длины голосовых связок. У мужчин длина голосовых связок больше, чем у женщин, поэтому голос у них более низкий.

У женщин связки короче, и голос у них выше. Натяжение голосовых связок, ширина голосовой щели во время дыхания и во время голосообразования регулируются **мышцами гортани**, которые подразделяют на три группы: *расширители голосовой щели*, *суживатели голосовой щели* и *мышцы, натягивающие голосовые связки*. Расширяют голосовую щель *задние перстне-черпаловидные мышцы*. Суживают голосовую щель *боковые (латеральные) перстнечерпаловидные*, а также *косые* и *поперечная черпаловидные* *мышцы*. Натягивают (напрягают) голосовые связки *перстнещитовидная* и *голосовые мышцы*.

Голосовые связки образуют только звук, сила и высота которого зависят от натяжения голосовых связок и скорости прохождения воздушной струи через голосовую щель. В формировании членораздельной речи участвуют губы, язык, зубы, полость рта и полость носа с ее придаточными пазухами.

Трахея и бронхи

Трахея простирается от нижнего края VI шейного позвонка до верхнего края V грудного позвонка. Вверху трахея соединена с гортанью связками, внизу она разделяется на два главных бронха: правый и левый.

Трахея имеет скелет в виде 16—20 хрящевых полуколец, не замкнутых сзади и соединенных друг с другом короткими кольцевыми связками. Задняя стенка трахеи, прилежащая к пищеводу, где нет хрящей, перепончатая. Она построена из соединительной ткани и гладкомышечных пучков. Слизистая оболочка трахеи покрыта мерцательным эпителием, содержит много желез и лимфоидных узелков.

На уровне V грудного позвонка трахея делится на правый и левый главные **бронхи** (бифуркация трахеи), каждый из которых направляется к воротам легкого. **Правый главный бронх** короче и шире левого, он является как бы продолжением трахеи и входит в ворота правого легкого. Более длинный **левый главный** бронх отходит круто влево и входит в ворота левого легкого. Стенки главных бронхов имеют такое же строение, как и стенки трахеи. Скелет главных бронхов образован хрящевыми полукольцами. В воротах легких главные бронхи делятся на **долевые** бронхи. В правом легком имеется три долевых бронха, в левом — два. Долевые бронхи делятся на **сегментарные** и другие более мелкие бронхи, которые образуют в каждом легком 22—23 порядка ветвления. Разветвление бронхов в легком называют **бронхиальным деревом**. В стенках бронхов, по мере уменьшения их диаметра, гиалиновая хрящевая ткань сменяется эластическими хрящевыми пластинками. У мелких бронхов хрящевая ткань отсутствует вообще, у этих бронхов хорошо выражена гладкомышечная ткань.

Легкие

Правое и левое легкие располагаются в грудной полости, справа и слева от сердца и крупных кровеносных сосудов. Каждое легкое покрыто серозной оболочкой — плеврой. По форме легкое напоминает конус с уплощенной медиальной стороной. У легкого выделяют конусообразно суживающуюся верхушку и широкое основание, обращенное к диафрагме. Каждое легкое имеет три поверхности: реберную, диафрагмальную и средостенную. *Реберная поверхность* легкого выпуклая, прилежит к внутренней поверхности грудной стенки. *Диафрагмальная поверхность* вогнутая, она прилежит к диафрагме. *Средостенная (медиастинальная) поверхность* уплощенная. На средостенной поверхности находятся **ворота легкого**, через которые в легкие входит главный бронх, легочная артерия, а выходят из легкого две легочные вены и лимфатические сосуды. Бронхи, сосуды и нервы образуют **корень легкого**. Каждое легкое глубокими щелями разделено на доли. У правого легкого имеется **три доли**, *верхняя, средняя и нижняя*, у левого легкого **две доли** — *нижняя и верхняя*. На основании характера деления

бронхов у долей выделяют **сегменты**, по 10 сегментов в каждом легком. Границы между сегментами на поверхности легкого не видны. Внутри легкого границами между сегментами являются пограничная область между разветвлениями соседних сегментарных бронхов. В сегментах выделяют *дольки*, количество которых в одном сегменте достигает 80. В каждую дольку входит *дольковый бронх* диаметром 1 мм, который делится на *концевые (терминальные) бронхиолы*. Концевые бронхиолы разделяются на *дыхательные (респираторные) бронхиолы*. Дыхательные бронхиолы переходят в *альвеолярные ходы*, на стенках которых имеются миниатюрные выпячивания (пузырьки) — *альвеолы*. Одна концевая бронхиола с ее разветвлениями (дыхательными бронхиолами, альвеолярными ходами и альвеолами) называется **альвеолярным (дыхательным) деревом**, или **легочным ацинусом**. Ацинус является структурно-функциональной единицей легкого, в его альвеолах происходит газообмен между протекающей по капиллярам кровью и воздухом, поступающим в легкие. В обоих легких человека имеется 600—700 млн альвеол, дыхательная поверхность которых составляет от 40 м² при выдохе и до 120 м² при вдохе.

Плевра

Плевра — это серозная оболочка, которая покрывает легкие со всех сторон, прочно срастаясь с легочной паренхимой. Плевра, покрывающая легкие (*легочная, висцеральная плевра*) по корню легкого переходит на стенку грудной полости, образуя вокруг каждого легкого замкнутый плевральный мешок (правый и левый). Плевру, выстилающую стенки грудной полости, называют *пристеночной*, или *париетальной плеврой*. У париетальной **плевры** выделяют *реберную плевру*, прилежащую к ребрам, *диафрагмальную плевру* и *средостенную (медиастинальную) плевру*. Между париетальной и висцеральной плеврой имеется узкая щель **плевральная полость**, содержащая небольшое количество **серозной** жидкости. Эта жидкость смачивает соприкасающиеся поверхности висцеральной и париетальной плевры, облегчает скольжение легких в плевральных полостях во время дыхания.

В местах перехода одной части париетальной плевры в другую имеются так называемые **плевральные синусы**, в которые заходят нижние и передние края легких только при максимальном вдохе. Наиболее глубоким синусом является *реберно-диафрагмальный синус*, образованный в месте перехода передней части реберной плевры в диафрагмальную плевру.

Границы легких и плевральных полостей. В практической медицине большое значение имеет знание границ легких и плевральных мешков. Особенно актуальными эти сведения становятся при воспалении легких (пневмониях), при заболеваниях плевры (плевритах), появлении в плевральных мешках значительного количества жидкости или крови (при кровоизлияниях, ранениях). Верхушки легких спереди располагаются на 3—4 см выше первого ребра или на 2 см выше ключицы. Нижнюю границу легких и плевры определяют в ориентации на условные вертикальные линии, прово-

димые вдоль тела человека. Это *окологрудинная линия*, проходящая по краю грудины (по обеим сторонам от нее), *среднеключичная линия*, проводимая вертикально через середину ключицы. *передняя подмышечная линия* (проходит по передней подмышечной складке), *средняя подмышечная линия* (идет вниз от самой глубокой точки подмышечной ямки), *задняя подмышечная линия* (проходит вдоль задней подмышечной складки), *лопаточная линия* (проходит через нижний угол лопатки) и *околопозвоночная линия*, проходящая вдоль позвоночного столба через реберно-позвоночные суставы.

Передняя граница легкого идет от его верхушки через грудиноключичный сустав, затем через середину соединения рукоятки грудины с ее телом. Далее граница идет вниз до хряща VI ребра, где переходит в нижнюю границу. **Нижняя граница** легкого идет почти горизонтально, по среднеключичной линии пересекает VI ребро, по средней подмышечной линии — VIII ребро, по лопаточной линии — X ребро, по околопозвоночной линии — XII ребро, где нижняя граница переходит в **заднюю границу**, уходящую вверх вдоль позвоночника. Нижняя граница левого легкого располагается несколько ниже границы правого легкого (примерно на полребра).

Верхняя и передняя границы плевры совпадают с такими же границами легкого. Нижняя граница плевры определяется по тем же линиям, что и легкое, только на одно ребро ниже.

Средостение

Средостением называют комплекс органов, расположенных в грудной полости между правым и левым легким. Передней границей средостения служит задняя поверхность грудины, задней границей — грудной отдел позвоночника, нижней — диафрагма. Вверху средостение через верхнюю апертуру грудной клетки сообщается с областью шеи. В средостении располагаются сердце и перикард, грудная часть аорты, верхняя полая вена, тимус, трахея и главные бронхи, пищевод, грудной лимфатический проток и средостенные лимфатические узлы, блуждающие и диафрагмальные нервы, а также другие артерии, вены, нервы.

Дыхание это неотъемлемый признак жизни. Организм нуждается в непрерывном поступлении кислорода, также постоянно из организма должен удаляться углекислый газ.

Дыхание – сложный непрерывный процесс, в результате которого постоянно обновляется газовый состав крови и происходит биологическое окисление в тканях. В этом заключается его сущность.

Организм непрерывно расходует энергию, а это возможно только при условии пополнения энергией. Организм получает энергию за счет окисления органических веществ – белков, жиров, углеводов. При этом освобождается химическая энергия, которая является источником жизнедеятельности, развития и роста организма.

Таким образом, значение дыхания состоит в поддержании в организме

оптимального уровня окислительно-восстановительных процессов.

В процессе дыхания различают три звена:

Внешнее дыхание – это газообмен между организмом и атмосферным воздухом.

Внешнее дыхание осуществляется за счет активности аппарата внешнего дыхания. Он включает в себя дыхательные пути, легкие, плевру, скелет грудной клетки и ее мышцы, диафрагму.

Транспорт газов осуществляется кровью. Обеспечивается за счет разности парциального давления газов.

Внутреннее дыхание – обмен газов между кровью и тканями (клеточное дыхание).

Носоглотка, гортань, трахея, бронхи, легкие. Мельчайшие бронхи на концах расширяются в слепые пузырьки – легочные альвеолы. Совокупность альвеол и образует ткань легких. Тонкая стенка альвеол состоит из однослойного эпителия, легко проницаемого для газов. Наличие эластических элементов и гладких мышечных волокон обеспечивает легкое растяжение, благодаря чему они могут вмещать большие количества воздуха. Каждая альвеола оплетена густой сетью капилляров.

Каждое легкое покрыто снаружи серозной оболочкой – плеврой, состоящей из двух листков – пристеночного и висцерального. Между листками плевры имеется узкая щель, содержащая серозную жидкость.

Дыхательный цикл состоит из вдоха, выдоха и дыхательной паузы. Обычно вдох короче выдоха. Дыхательные движения совершаются с определенным ритмом и частотой. У взрослого ЧДД составляет 12-18 в 1 мин. У детей дыхание поверхностное и поэтому более частое – 60 раз в 1 мин.

На частоту и глубину дыхания влияют многие факторы – эмоциональное состояние, умственная нагрузка, степень тренировки организма, интенсивность обмена веществ, состав крови. Чем чаще и глубже дыхательные движения, тем больше кислорода поступает в легкие и соответственно большее количество углекислого газа выводится.

Механизм вдоха.

Акт вдоха – инспирация совершается вследствие увеличения объема грудной клетки. Благодаря движению ребер при вдохе размеры грудной клетки увеличиваются в поперечном и продольном направлении. Мышечные волокна диафрагмы сокращаются, купол ее уплощается и опускается, органы брюшной полости оттесняются вниз, в стороны и вперед. В итоге объем грудной клетки увеличивается. При вдохе легкие пассивно следуют за увеличивающейся в размерах грудной клеткой. Дыхательная поверхность легких увеличивается, давление в них понижается и становится ниже атмосферного, это способствует поступлению воздуха через воздухоносные пути в легкие.

Механизм выдоха.

Акт выдоха – экспирация осуществляется в результате расслабления межреберных мышц и поднятия купола диафрагмы. Грудная клетка возвращается в исходное положение и дыхательная поверхность легких уменьшается. Давление в легких становится выше атмосферного, что облегчает выход воздуха из них в окружающую среду.

Легочные объемы.

Легочные объемы используют для исследования функционального состояния аппарата внешнего дыхания.

Дыхательный объем – это количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает при спокойном дыхании (300-700 мл).

Резервный объем вдоха – это количество воздуха, которое может быть введено в легкие, если вслед за спокойным вдохом сделать максимальный вдох. (1500-2000 мл). (из жел вычесть сумму дыхательного воздуха и резервного объема выдоха)

Резервный объем выдоха – это тот объем воздуха, который удаляется из легких, если вслед за спокойным вдохом и выдохом сделать максимальный выдох. (1500-2000 мл). (из показаний шкалы вычесть величину дыхательного воздуха).

Эти три объема составляют жизненную емкость легких – это самое глубокое дыхание, на которое способен человек. Это то количество воздуха, которое может быть удалено из легких, если после максимального вдоха сделать максимальный выдох. ЖЕЛ у мужчин - 3,5-4,8 л. У женщин – 3-3,5 л.

ЖЕЛ зависит от пола, возраста, массы, состояния дыхательных мышц, уровня возбудимости дыхательного центра.

Остаточный объем – этот объем воздуха, который остается в легких после максимально глубокого выдоха. (1000-1500 мл).

Общая емкость легких состоит из ЖЕЛ и остаточного объема воздуха.

Частота и глубина дыхания может оказать значительное влияние на циркуляцию воздуха в легких во время дыхания, или на легочную вентиляцию.

Легочная вентиляция – количество воздуха, обмениваемое в 1 минуту. За счет нее обновляется альвеолярный воздух. Легочную вентиляцию определяют путем умножения дыхательного объема на количество дыханий в 1 мин. (6-8 л).

Транспорт газов кровью.

Посредником между клетками и внешней средой является кровь.

Движение газов из окружающей среды в жидкость и из жидкости в окружающую среду осуществляется из-за разности их парциального давления.

Под парциальным давлением понимают ту часть давления, которая приходится на данный газ в смеси газов.

Газ всегда диффундирует из среды, где имеется высокое давление, в среду с меньшим давлением.

Кислород в крови находится в физическом растворении (в плазме в небольшом количестве) и в химической связи с гемоглобином. Гемоглобин образует с кислородом непрочное, легко диссоциирующее соединение – оксигемоглобин. В капиллярах тканей, где концентрация углекислого газа в крови увеличена, способность гемоглобина удерживать кислород уменьшается, что облегчает его отдачу клеткам. Насыщение гемоглобина кислородом зависит от парциального давления газа в атмосферном и альвеолярном воздухе. Отдаче кислорода гемоглобином также способствует сдвиг активной реакции среды в тканях в кислую сторону.

Углекислый газ содержится в крови и в эритроцитах в виде солей угольной кислоты. Гемоглобин образует химическое соединение с углекислым газом – карбогемоглобин – также легко распадающееся соединение.

Дыхательный центр.

Дыхательный центр расположен в продолговатом мозге. Это совокупность нейронов, обеспечивающих деятельность аппарата дыхания и его приспособление к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды.

В дыхательном центре имеются две группы нейронов – инспираторные и экспираторные.

При спокойном дыхании активна только часть дыхательных нейронов, следовательно, в дыхательном центре есть резерв нейронов, который используется при повышенной потребности организма в кислороде.

Между нейронами дыхательного центра имеются функциональные взаимосвязи, т.е. при возбуждении инспираторных нейронов, обеспечивающих фазу вдоха, деятельность экспираторных нейронов заторможена и наоборот. Благодаря такой работе осуществляется ритмическая последовательность в работе дыхательного центра.

Дыхательный центр посылает импульсы к мотонейронам спинного мозга, иннервирующим дыхательные мышцы.

Регуляция деятельности дыхательного центра осуществляется и гуморально.

В процессе деятельности нейронов дыхательного центра в них образуются продукты обмена веществ, в том числе и углекислый газ, который оказывает непосредственное влияние на инспираторные нейроны, возбуждая их.

Важное значение имеют хеморецепторы сосудистого русла чувствительные к изменениям напряжения углекислого газа и кислорода в крови.

К рефлекторным воздействиям оказывающим влияние на дыхательный центр относятся рефлексы, возникающие при раздражении рецепторов слизистой оболочки верхних дыхательных путей, носа, носоглотки, температурных и болевых рецепторов кожи, рецепторов скелетных мышц, интерорецепторов.

Например, при вдыхании паров аммиака, хлора, табачного дыма происходит раздражение рецепторов слизистой оболочки носа, глотки, гортани, что приводит в рефлекторному спазму голосовой щели, а иногда и мускулатуры бронхов и рефлекторной задержке дыхания.

При раздражении дыхательных путей пылью, слизью возникают кашель или чиханье, которые начинаются с глубокого вдоха, затем происходит спазм голосовой щели и одновременно активный выдох. Давление в альвеолах возрастает, голосовая щель раскрывается, что приводит к выбросу воздуха из легких толчком в дыхательные пути. Пыль или слизь увлекаются этой струей воздуха и выбрасываются из легких и дыхательных путей. Кашель и чиханье относят к категории защитных рефлексов.

Раздражение рецепторов кожи, холодовых, приводит к задержке дыхания. Возбуждение болевых сопровождается учащением дыхания.

Повышенная активность скелетных мышц обуславливает стимуляцию дыхания, т.к. организм нуждается в кислороде при мышечной работе.

Раздражение интерорецепторов, например желудка при его растяжении, приводит к торможению не только сердечной деятельности, но и дыхательных движений.

Физическая нагрузка сопровождается увеличением утилизации кислорода, что приводит к нарастанию содержания углекислого газа и молочной кислоты в тканях организма. Они стимулируют нейроны дыхательного центра. Сдвиги в химическом составе внутренней среды организма обуславливают повышение функциональной активности системы органов дыхания.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 185-198

ЛЕКЦИЯ № 19.

Тема: Анатомия и физиология органов пищеварительного канала- полости рта, глотки, пищевода, желудка.

1. План лекции:

1. Значение пищеварительной системы..
2. Полость рта.
3. Глотка.
4. Пищевод.
5. Желудок.

Пищеварительная система выполняет функции механической и химической обработки пищи, всасывания продуктом переваривания в кровь и лимфу и выделения из организма непереваренных веществ.

Пищеварительная система представляет собой пищеварительную трубку и ряд расположенных возле ее стенок крупных пищеварительных желез. Пищеварительная трубка имеет хорошо выраженные расширения (ротовую полость, желудок) и большое число изгибов, петель.

Сущность и значение пищеварения.

Под пищеварением понимают совокупность физических, химических и физиологических процессов, обеспечивающих обработку и превращение пищевых продуктов в форму, доступную для усвоения клетками организма.

Физические изменения пищи заключаются в механической ее обработке, размельчении, перемешивании и растворении. Химические же воздействия на пищевые продукты осуществляются под влиянием ферментов, содержащихся в соках пищеварительных желез. Ферменты расщепляют белки, жиры, углеводы до более простых химических соединений (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, моносахара). Вода, минеральные соли, витамины поступают в кровь в неизменном виде. Источником пищевых веществ для человека является пища.

Функции желудочно-кишечного тракта.

1. Моторная, или двигательная – осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и обеспечивает жевание, глотание, передвижение пищи вдоль пищеварительного тракта и удаление непереваренных остатков.
2. Секреторная - заключается в выработке клетками пищеварительных соков.
3. Инкреторная – связана с образованием в пищеварительном тракте ряда гормонов, которые оказывают специфическое воздействие на процесс пищеварения.
4. Экскреторная – обеспечивается выделением пищеварительными железами в полость ЖКТ продуктов обмена (например, мочевины, аммиака, желчных пигментов) воды, солей, лекарственных веществ, которые удаляются из организма.
5. Всасывательная функция – осуществляется слизистой оболочкой желудка, тонкого и толстого кишечника.

Ротовая полость (полость рта), расположенная в области головы, выполняет функции приема, пережевывания пищи, смачивания ее слюной. Из ротовой полости пища поступает **в глотку**, в которой происходит перекрест пищеварительных и дыхательных путей. **Пищевод** проводит пищу из глотки в желудок. В брюшной полости пищеварительная трубка резко расширяется, образует **желудок**. За желудком следуют **тонкая**, а затем **толстая кишка**. В желудке и тонкой кишке в результате воздействия пищеварительных соков пища переваривается, продукты переваривания всасываются в кровеносные и лимфатические капилляры.

Конечный отдел пищеварительной системы — это толстая кишка. Из поступившей в толстую кишку пищевой кашицы всасывается вода и формируются каловые массы. Непереваренные и

невсосавшиеся вещества удаляются наружу через задний проход.

Полость рта

Полость рта подразделяют на два отдела: преддверие рта и собственно полость рта. **Преддверие** рта ограничено губами спереди и щеками с боков, зубами и деснами изнутри. Через ротовое отверстие, ограниченное губами, преддверие рта открывается наружу. Губы снаружи покрыты кожей, а изнутри выстланы слизистой оболочкой. В связи с этим выделяют наружную кожную часть и внутреннюю слизистую часть. Различают также промежуточную часть, покрытую тонким слоем ороговевающего многослойного плоского эпителия и лишенную слизистых желез и волос.

Собственно полость рта находится кнутри от зубов и десен и сообщается с преддверием через промежутки между зубами. Верхнюю стенку полости рта образуют покрытые слизистой оболочкой твердое нёбо и мягкое нёбо. *Мягкое нёбо*, или *нёбная занавеска*, присоединяется сзади к твердому нёбу. У мягкого нёба сзади имеется узкий отросток-язычок. От мягкого нёба по бокам и книзу отходят две пары складок-дужек. Задняя дужка *нёбно-глоточная*, передняя дужка — *нёбно-язычная*. Между дужками с каждой стороны расположена *нёбная миндалина* — орган иммунной системы. Дном полости рта служит *диафрагма рта*, образованная парной сросшейся по средней линии челюстно-подъязычной мышцей, на которой лежит язык. В месте перехода слизистой оболочки на нижнюю поверхность языка образуется его уздечка.

По сторонам от уздечки на вершине подъязычных сосочков открываются протоки слюнных желез.

Полость рта в заднем своем отделе сообщается с полостью глотки через *зев*, который сверху ограничен мягким нёбом, по бокам его стенками служат нёбные дужки, внизу корень языка.

У новорожденного ребенка полость рта имеет небольшие размеры. Зубов у новорожденного еще нет, поэтому преддверие отграничено от полости рта десневым краем. Губы у ребенка толстые, щеки округлые, поскольку в них хорошо выражено жировое тело. Начиная с четырехлетнего возраста жировое тело частично атрофируется, постепенно уменьшается в размерах. Твердое нёбо плоское, желез в слизистой оболочке мало. Мягкое нёбо относительно широкое и короткое, располагается почти горизонтально. В связи с тем, что мягкое нёбо не достигает задней стенки глотки, ребенок может свободно дышать при сосании.

Язык

Язык — это мышечный орган. Он образован поперечнополосатой мышечной тканью, покрытой слизистой оболочкой. Язык участвует в процессе перемешивания пищи, глотания, артикуляции речи. Язык является также органом вкуса. У ребенка язык играет большую роль при сосании молока матери. У языка выделяют по бокам края, узкую переднюю часть называют *верхушкой языка*, широкую заднюю — *корнем языка*. Средняя часть между верхушкой и корнем является телом языка. Обращенную кверху поверхность называют *спинкой языка*.

Слизистая оболочка языка, покрытая многослойным неороговевающим эпителием, образует многочисленные различной формы сосочки. Выделяют *нитевидные*, *конусовидные*, *листовидные*, *грибовидные* и *желобовидные сосочки*. Больше всего нитевидных сосочков, длина которых составляет примерно 0,3 мм. Эти сосочки придают спинке языка бархатистый вид. В сосочках языка имеются нервные окончания, которые воспринимают ощущения прикосновения. Листовидные сосочки расположены на боковых поверхностях языка. Грибовидных сосочков меньше, чем нитевидных, они крупнее, их длина варьируется от 0,7 до 1,8 мм. Желобовидные сосочки, окруженные желобком и валом, в количестве 7—12, располагаются на границе между спинкой языка и его корнем. В толще эпителия листовидных, грибовидных, желобовидных сосочков находятся *вкусовые почки* — группы рецепторных вкусовых клеток.

Поверхность слизистой оболочки корня языка неровная из-за скопления в ее собственной

пластинке лимфоидной ткани, которая образует *язычную миндалину*, также относящуюся к органам иммунной системы.

Мышцы языка подразделяются на наружные и собственные. К наружным мышцам языка относятся парные подбородочно-язычная, подъязычно-язычная и шилоязычная мышцы. Начинаются эти мышцы на костях основания черепа и оканчиваются в толще языка. Эти мышцы поворачивают язык в ту или другую сторону. Собственные мышцы начинаются и заканчиваются в толще языка. Они состоят из пучков продольных, поперечных и вертикальных мышечных волокон, переплетающихся между собой и с волокнами наружных мышц. При сокращении собственных мышц языка изменяется его форма, он укорачивается и утолщается или становится более широким и плоским.

Зубы

У человека имеется две смены зубов — молочные (временные) и постоянные. **Молочные** зубы появляются в раннем детском возрасте. Им на смену приходят **постоянные** зубы. И молочные, и постоянные зубы располагаются в зубных альвеолах. У ребенка 20 молочных зубов, у взрослого человека — 32 постоянных зуба. У каждого зуба различают коронку, шейку, корень (рис. 45). **Коронка** располагается над десной. **Шейка** находится на границе между корнем и коронкой. В этом месте с зубом соприкасается слизистая оболочка десен. **Корень** расположен в альвеоле, он оканчивается верхушкой, на которой имеется маленькое отверстие, через которое в зуб входят сосуды и нервы. Внутри зуба имеется небольшая полость, в которой находится *зубная пульпа*, в которой разветвляются кровеносные сосуды и нервы. У каждого зуба имеется один корень (у резцов, клыков), два или три корня (у коренных зубов). Корни зубов плотно срастаются со стенками зубных ячеек при помощи тонкого слоя соединительной ткани — *периодонта*.

Все зубы построены в основном из дентина. *Дентин* в области коронки покрыт тонким слоем эмали, наружный слой корня образован цементом. *Эмаль* представляет собой очень плотное, прочное вещество, в котором 96—97 % их массы принадлежит неорганическим соединениям. В основном это фосфорнокислый, углекислый и фтористый кальций. В дентине присутствует около 28 % органических веществ (главным образом, коллагена), 72% составляют неорганические соединения (фосфорнокислый и фтористый кальций, а также другие соли). *Цемент* по своему составу близок к кости. На 29,6 % цемент состоит из органических веществ и на 70,4 % — из неорганических (преимущественно фосфорнокислый и углекислый кальций).

По форме коронки и количеству корней различают следующие формы зубов: **резцы, клыки, малые и большие коренные зубы**. У **резцов** коронка имеет долотообразную форму. Корень у них один. У клыков, занимающих место позади резцов, коронка заостренная, конусовидная и также один корень. Малые коренные зубы имеют широкую уплощенную коронку и один корень. Располагаются малые коренные зубы позади резцов. Большие коренные зубы имеют большую, кубовидную коронку и два или три корня. Смыкание верхних и нижних зубов получило название прикуса. При этом верхние и нижние зубы плотно соприкасаются, верхние резцы обычно выступают над нижними резцами.

Число зубов принято обозначать зубной формулой, которая представляет собой дробь. В числителе первая цифра обозначает количество резцов, вторая — количество клыков, третья — малых коренных и четвертая — больших коренных зубов на одной стороне верхней челюсти. В знаменателе такими же числами обозначают количество зубов на одной половине нижней челюсти. У взрослого человека имеется 32 зуба, и зубная формула выглядит следующим образом:

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$$

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$$

Молочных зубов у ребенка 20.

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 2}$$

Цифры также обозначают число молочных зубов на одной половине каждой челюсти: два резца, один клык, два больших коренных зуба.

Молочные зубы начинают прорезываться (появляться) на 6—7-м месяце после рождения ребенка. Первыми прорезываются нижние медиальные резцы. Заканчивается прорезывание молочных зубов на 3-м году жизни ребенка. Из постоянных зубов раньше всех появляются нижние зубы, это первый большой коренной зуб и медиальный резец. Сроки прорезывания молочных и постоянных зубов представлены в таблице.

Слюнные железы

Мелкие слюнные железы (губные, щечные, язычные, нёбные) расположены в слизистой оболочке, подслизистой основе и в толще щечной мышцы. В ротовую полость открываются также протоки трех пар **больших слюнных** желез: околоушных, поднижнечелюстных, подъязычных. Околоушные слюнные железы и железы языка выделяют белковый секрет (серозный). Нёбные и задние язычные выделяют слизь. Поднижнечелюстные, подъязычные, губные, щечные, передние язычные продуцируют смешанный секрет (серозный и слизистый).

Околоушная железа, масса которой 20—30 г, имеет соединительнотканную капсулу, более плотную у латеральной ее поверхности. Расположена железа на боковой поверхности лица, спереди и ниже ушной раковины. Кзади она заходит в позадичелюстную ямку. Кпереди железа частично прикрывает жевательную мышцу. Выводной проток слюнной железы прободает щечную мышцу и открывается на латеральной стенке преддверия рта на уровне второго верхнего большого коренного зуба.

Поднижнечелюстная железа, массой 13—16 г, располагается под телом нижней челюсти в поднижнечелюстном треугольнике. Железа лежит поверхностно, покрыта кожей и поверхностной фасцией. Выводной проток железы открывается на подъязычном сосочке сбоку от уздечки языка.

Подъязычная железа, массой около 5 г, удлинённая, расположена на верхней поверхности диафрагмы рта. Капсула железы тонкая. Железа имеет главный проток (большой подъязычный), открывающийся на поверхности подъязычного сосочка общим отверстием с протоком поднижнечелюстной железы, и нескольких малых протоков, открывающихся в полость рта на подъязычной складке.

Глотка

Глотка имеет воронкообразную форму длиной 11 — 12 см, сплюснутую в переднезаднем направлении. Верхний конец глотки более широкий, прикреплен к основанию черепа. На границе между VI и VII шейными позвонками глотка переходит в пищевод. В глотке происходит перекрест дыхательного и пищеварительного путей.

У глотки выделяют три части: верхнюю — носовую, среднюю ротовую и нижнюю — гортанную. Спереди носовая часть глотки (*носоглотка*) сообщается с полостью носа через хоаны. Ротовая часть глотки (*ротоглотка*) через зев сообщается с полостью рта. Гортанная часть глотки (*гортаноглотка*) в передней своей части сообщается с гортанью через ее верхнее отверстие (вход в гортань). На боковых стенках носоглотки на уровне хоан расположено парное *глоточное отверстие слуховых (Евстахиевых) труб*, которые соединяют глотку с каждой стороны с полостью среднего уха (барабанной полостью) и способствуют сохранению в ней атмосферного давления. Возле каждого глоточного отверстия слуховых труб, между ним и нёбной занавеской расположено скопление лимфоидной ткани — *трубная миндалина*. На границе между верхней и задней стенками глотки находится непарная *глоточной миндалины*. Глоточная миндалина вместе с трубными и язычными миндалинами являются органами иммунной системы. Эти миндалины образуют *глоточное лимфоидное кольцо* Пирогова—Вальдейера, играющее важную роль в функциях иммунной

системы.

Стенки глотки построены из нескольких слоев. Внутренняя слизистая оболочка в носовой части выстлана однослойным много рядным реснитчатым эпителием. В области ротоглотки и гортанной части покрыта неороговевающим многослойным плоским эпителием. Вместо обычной подслизистой основы у глотки имеется тонкая плотная фиброзная пластинка (*глоточная или ротоглоточная фасция*), которая сращена со слизистой оболочкой, а сверху прикрепляется к основанию черепа. Снаружи к фиброзной пластинке прилежит мышечная оболочка, состоящая из круговых волокон — *сжимателей (констрикторов) глотки* и продольных мышц — *поднимателей глотки*, начинающихся на костях основания черепа. Выделяют верхний, средний и нижний констрикторы, которые в задней части глотки обмениваются волокнами и образуют продольно ориентированный так называемый *шов глотки*. При глотании продольные мышцы поднимают глотку, а циркулярные сокращаются последовательно сверху вниз, тем самым продвигают пищу из глотки в пищевод.

Пищевод

Пищевод является цилиндрической трубкой длиной 30 см, которая начинается на уровне границы между V и VII шейными позвонками и оканчивается на уровне XI грудного позвонка впадением в желудок. У пищевода выделяют шейную, грудную и брюшную части. *Шейная часть пищевода* находится позади трахеи и прилежит к позвоночнику. *Грудная часть* постепенно отходит от позвоночника и располагается рядом с задней частью аорты и сопровождается правым и левым блуждающими нервами. *Брюшная часть пищевода* самая короткая (1,0—1,5 см), находится пол диафрагмой. В брюшную полость пищевод проходит вместе с блуждающими нервами через пищеводное отверстие диафрагмы. На своем пути к желудку пищевод имеет три сужения. Первое сужение находится у самого начала пищевода, при переходе глотки и пищевод; второе — в том месте, где пищевод проходит рядом с левым бронхом, на границе между IV и V грудными позвонками, третье сужение имеется на уровне пищеводного отверстия диафрагмы.

Стенка пищевода имеет слизистую оболочку, подслизистую основу, мышечную оболочку и адвентицию. Слизистая оболочка пищевода выстлана неороговевающим многослойным плоским эпителием, который при переходе пищевода в желудок сменяется однослойным столбчатым эпителием. Подслизистая основа развита хорошо. Благодаря толстой подслизистой основе слизистая оболочка пищевода образует продольные складки. В связи с этим пищевод на поперечном разрезе имеет звездчатую форму. В подслизистой основе находятся многочисленные собственные железы пищевода. Мышечная оболочка пищевода состоит из двух слоев — внутреннего циркулярного и наружного продольного. В верхней части пищевода мышечная оболочка образована поперечнополосатыми мышечными волокнами, в средней — они постепенно заменяются гладкими миоцитами. В нижней части мышечная оболочка полностью состоит из гладких миоцитов. Наружная — адвентициальная оболочка образована рыхлой волокнистой соединительной тканью.

Желудок

Желудок служит для переваривания пищи. В желудке пища перемешивается с пищеварительными соками, в нем происходит химическая переработка (переваривание) пищи с помощью ферментов желудочного сока. В состав желудочного сока входят пепсин, ренин, липаза, соляная кислота и слизь. Желудок выполняет также эндокринную и всасывательную функции (всасываются сахара, спирт, вода, соли). В стенках желудка образуется внутренний так называемый *антианемический фактор*, который способствует поглощению поступающего с пищей витамина **В₁₂**.

Форма. Желудок человека напоминает удлинённый, изогнутый мешок вместимостью у взрослого человека от 1,5 до 4 л. Форма и размеры желудка постоянно изменяются в зависимости от количества съеденной пищи, положения тела и т.п. У желудка выделяют следующие части. Вверху находятся вход в желудок — *кардиальное отверстие*. Прилежащую к отверстию часть называют кардиальной частью. Слева от входа в желудок находится его расширенная часть — *дно*, или *свод*

желудка. Наиболее широкая часть, расположенная книзу от свода желудка, называется *телом желудка*. Нижний выпуклый край желудка образует изогнутую дугой *большую кривизну*, верхний вогнутый край формирует *малую кривизну*. Конусовидно узкая правая часть желудка образует *привратник (пилорус)*, переходящий в двенадцатиперстную кишку. В месте этого перехода имеется пилорическое отверстие. Располагается желудок в надчревной области и в левом подреберье. Кардиальное отверстие находится на уровне тел X—XI грудных позвонков, привратник — на уровне XII грудного — I поясничного позвонков.

Стенки желудка. У желудка имеется две стенки — передняя и задняя, у которых выделяют четыре слоя: слизистую оболочку, подслизистую основу, мышечную и серозную оболочки. **Слизистая оболочка** образует различной формы и величины складки. Продольные складки ориентированы вдоль малой кривизны, на стенках желудка видны косые и поперечные складки. Складки хорошо видны при осмотре желудка изнутри у живого человека при эндоскопии. При заполнении желудка складки расправляются. В области отверстия привратника, на границе желудка и двенадцатиперстной кишки, слизистая оболочка образует *круговую складку*. На поверхности слизистой оболочки видны небольшие участки, ограниченные бороздками, которые называют *желудочными полями*. На поверхности желудочных полей находятся углубления — *желудочные ямки*, в которых открываются по 2—3 железы, вырабатывающие желудочный сок. Число *желудочных желез* достигает 35 млн. Это простые трубчатые, неразветвленные железы. У каждой железы различают дно, шейку и перешеек, переходящий в желудочную ямку. Различают *собственные желудочные железы*, расположенные в области его дна и тела, и *пилорические железы*. Собственные железы содержат главные клетки, вырабатывающие пищеварительные ферменты (пепсиноген, химозин), обкладочные, или париетальные клетки, выделяющие соляную кислоту, и слизистые клетки. В стенках собственных желез имеются также желудочные эндокриноциты, вырабатывающие биологически активные вещества (серотонин, эндорфин, гистамин и др.). Пилорические железы, в количестве около 3,5 млн, располагаются в области перехода желудка в двенадцатиперстную кишку. Пилорические железы содержат обкладочные и слизистые клетки, а также большое число желудочных эндокриноцитов.

Подслизистая основа у желудка довольно толстая, благодаря чему слизистая оболочка легко образует складки. **Мышечная оболочка** желудка у живого человека поддерживает его тонус и осуществляет перистальтику. У мышечной оболочки выделяют три слоя: наружный продольный, средний круговой, а также внутренний слой косых волокон. Наружный продольный слой лучше выражен вдоль большой и малой кривизны. Круговой слой в месте перехода желудка в двенадцатиперстную кишку образует утолщение — *сфинктер (сжиматель) привратника*. При сокращении этого сфинктера пищевые массы из желудка в двенадцатиперстную кишку не поступают. Снаружи желудок прикрыт *серозной оболочкой — брюшиной*.

ЛЕКЦИЯ № 20.

Тема: Анатомия и физиология органов пищеварительного канала- тонкого и толстого кишечника, печени и поджелудочной железы.

1. План лекции:

- 1 Тонкий кишечник.
2. Толстый кишечник.
3. Пищеварительные железы – слюнные, печень, поджелудочная

Тонкая кишка

Тонкая кишка у человека начинается от привратника желудка на уровне между телами XII грудного и I поясничного позвонков и заканчивается впадением в слепую (толстую) кишку в области правой подвздошной ямки. У тонкой кишки выделяют двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки. Длина тонкой кишки у живого человека колеблется от 2,2 до 4,4 м. У трупа, когда тонус мускулатуры кишки отсутствует, ее длина достигает 5—6 м. Наиболее короткая и широкая двенадцатиперстная кишка имеет длину 25—30 см. Около $\frac{2}{5}$ длины тонкой кишки принадлежит тощей кишке и около $\frac{3}{5}$ длины — подвздошной кишке. Диаметр тонкой кишки не превышает 3—5 см. Тощая и подвздошная кишки образуют петли, которые спереди прикрыты большим сальником, а сверху и с боков ограничены толстой кишкой. Слизистая оболочка тонкой кишки образует многочисленные круговые складки и огромное количество ворсинок, благодаря чему увеличивается всасывательная поверхность ее слизистой оболочки.

Двенадцатиперстная кишка имеет форму подковы, огибает головку поджелудочной железы. Начальный и конечный отделы двенадцатиперстной кишки покрыты брюшиной почти со всех сторон. К остальным отделам двенадцатиперстной кишки брюшина прилежит лишь спереди. У двенадцатиперстной кишки различают верхнюю, нисходящую, горизонтальную и восходящую части. При переходе в тощую кишку двенадцатиперстная кишка образует резкий двенадцатиперстный-тощекишечный изгиб, находящийся слева от тела II поясничного позвонка.

Слизистая оболочка двенадцатиперстной кишки кроме круговых складок образует хорошо выраженную продольную складку, идущую вдоль заднемедиальной стенки ее нисходящей части. Внизу эта складка оканчивается возвышением — *большим двенадцатиперстным (фатеровым) сосочком*, на вершине которого открываются общий желчный проток и главный проток поджелудочной железы.

Тощая и подвздошная кишки покрыты брюшиной со всех сторон, они располагаются интраперитонеально (внутрибрюшинно) и имеют брыжейку. Слизистая оболочка их образует 600—700 *круговых складок* и огромное количество микроскопических выростов - *ворсинок* (около 90 млн). Поверхность слизистой оболочки, и ворсинок в том числе, покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Это кишечные эпителиоциты, небольшое количество кишечных эндокриноцитов, а также слизистые клетки. На свободной (апикальной)

поверхности кишечных эпителиоцитов имеется так называемая *щеточная каемка*, образованная огромным количеством микроворсинок (до 1500—3000 на поверхности каждой эпителиальной клетки). Наличие кишечных ворсинок и микроворсинок у эпителиоцитов сильно увеличивает всасывающую поверхность этих клеток. В каждую ворсинку входят по 1—2 артериолы, которые распадаются там на капилляры. В кровь всасываются простые сахара и продукты переваривания белков. В центре каждой ворсинки располагается широкий слепо начинающийся лимфатический капилляр, в который всасываются эмульгированные жиры. В просветы между ворсинками открываются устья *кишечных крипт* — углублений собственной пластинки слизистой оболочки в виде трубочек длиной 0,25—0,55 мм.

В собственной пластинке слизистой оболочки тонкой кишки имеется множество одиночных лимфоидных узелков диаметром 0,5—1,5 мм, а также лимфоидные (пейеровы) бляшки (скопления лимфоидных узелков). Они расположены в основном в стенках подвздошной кишки.

Мышечная оболочка, функцией которой является перемешивание пищевых масс в просвете кишки и проталкивание их в сторону толстой кишки, состоит из наружного продольного и внутреннего циркулярного слоев.

Толстая кишка

Толстая кишка начинается в правой подвздошной ямке, где расположен ее начальный отдел — слепая кишка, и заканчивается прямой кишкой, открывающейся наружу заднепроходным отверстием. Функциями толстой кишки являются всасывание воды, солей и формирование каловых масс, которые выводятся из организма через задний проход.

В слепую кишку впадает тонкая (подвздошная) кишка. За слепой кишкой следует ободочная кишка, обхватывающая петли тонкой кишки в виде обода. У ободочной кишки выделяют восходящую ободочную кишку, поперечную ободочную и нисходящую ободочную кишку. Заканчивается толстая кишка прямой кишкой, расположенной в полости малого таза. Общая длина толстой кишки составляет 1,5—2 м, диаметр кишки равен 5—8 см.

Толстая кишка отличается своим расположением, толщиной, а также строением. У слепой и ободочной кишок продольный мышечный слой собран в виде трех узких *лент*, которые берут начало у основания червеобразного отростка и проходят до границы сигмовидной ободочной кишки с прямой кишкой. Эти мышечные ленты называются: *брыжеечная лента*, по линии которой к ободочной кишке (поперечной, сигмовидной) подходит их брыжейка; *сальниковая лента*, возле которой от толстой кишки отходят *сальниковые отростки*, и *свободная лента*. В связи с тем, что центры продольного мышечного слоя короче самой кишки, ее стенки между лентами образуют выпячивания, вздутия — *гаустры*. Складки слизистой оболочки у толстой кишки полулунной формы, а не круговые, как у тонкой кишки. Слизистая оболочка толстой кишки ворсинок не образует. В слизистой оболочке много

толстокишечных желез и лимфоидных узелков. Циркулярный мышечный слой, расположенный кнутри от продольных лент, у толстой кишки сплошной.

Слепая кишка имеет почти равную длину и ширину (7—8 см). От нижней части слепой кишки, у места сближения продольных мышечных лент, отходит червеобразный отросток (аппендикс), являющийся органом иммунной системы. В месте впадения подвздошной кишки в слепую имеется подвздошно-слепокишечный клапан препятствующий обратному поступлению пищи из толстой кишки в тонкую. Этот клапан имеет форму двух толстых складок (губ), вдающихся в полость слепой кишки. В толще складок имеется хорошо выраженный круговой слой мускулатуры.

Слепая кишка продолжается в **восходящую ободочную кишку** которая направляется вверх и имеет длину 14—18 см. У нижней поверхности печени восходящая ободочная кишка круто изгибается влево (образуя правый, печеночный изгиб) и переходит в **поперечную ободочную кишку**. Длина поперечной ободочной кишки очень вариабельна (30—80 см). Она пересекает брюшную полость справа налево, иногда провисает глубоко вниз. В левой части брюшной полости у нижнего конца селезенки поперечная ободочная кишка резко изгибается вниз (образуя левый, селезеночный изгиб) и переходит в **нисходящую ободочную кишку** длиной около 25 см. В левой подвздошной ямке сигмовидная ободочная кишка изгибается, образует петлю и спускается в малый таз. На уровне мыса крестца сигмовидная ободочная кишка переходит в прямую кишку, которая заканчивается задним проходом.

Прямая кишка направляется вниз, имеет длину 15—18 см. Она образует *два изгиба* — верхний крестцовый, соответствующий вогнутости крестца, и

нижний промежностями изгиб, где прямая кишка огибает верхушку копчика. В полости малого таза прямая кишка образует расширение — *ампулу*, которая книзу суживается и переходит в *заднепроходной (анальный) канал*. Заднепроходной канал проходит через тазовое дно (промежность) и заканчивается *задним проходом (анусом)*. Спереди к прямой кишке прилежат у мужчин семенные пузырьки, семявыносящие протоки и предстательная железа, расположенная возле пузыря. У женщин прямая кишка спереди граничит с задней стенкой влагалища.

Слизистая оболочка прямой кишки в ее верхнем отделе образует 2—3 поперечно расположенные складки. В нижнем отделе прямой кишки имеется 8—10 продольных складок (*заднепроходных столбов*), между которыми расположены углубления (*заднепроходные пазухи*). Однослойный цилиндрический эпителий. В тазовом отделе и ампуле прямой кишки сменяется многослойным кубическим в области анальной части, а на уровне заднего прохода — многослойным плоским неороговевающим эпителием. *Продольный слой мышечной оболочки* у прямой кишки сплошной, лент не образует. *Циркулярный слой* в области нижней части анального канала утолщается и образует *внутренний (непроизвольный) сфинктер заднего прохода*. Непосредственно под кожей лежит кольцеобразный *наружный (произвольный) сфинктер*, образованный поперечнополосатыми мышечными волокнами промежности. Оба сфинктера замыкают задний проход и открываются при акте дефекации.

По отношению к брюшине отделы толстой кишки расположены по-разному. Слепая кишка покрыта брюшиной со всех сторон, расположена интраперитонеально, однако брыжейки не имеет. Поперечная ободочная кишка, сигмовидная ободочная

кишка и верхняя часть прямой кишки лежат также интраперитонеально, имеют брыжейки. Восходящая и нисходящая ободочные кишки, средняя часть прямой кишки покрыты брюшиной с трех сторон (лежат мезоперитонеально). Нижний отдел прямой кишки располагается вне брюшины (экстраперитонеально), с брюшиной не соприкасается.

ПЕЧЕНЬ располагается в надчревьe, занимая правое подреберье, собственно надчревную область и заходя левой долей в левое подреберье. П. имеет неправильную куполообразную форму красновато-коричневый цвет, мягкую, слегка упругую консистенцию, ее вес (масса) ок. 1500 г. Различают верхнюю поверхность, соприкасающуюся с диафрагмой, и нижнюю, висцеральную, соприкасающуюся с органами брюшной полости. Передний (нижний) край острый, задний — закругленный. Сверху можно видеть деление на правую и левую доли, границей между которыми служит серповидная связка — переход брюшины с верхней поверхности печени на диафрагму. Два продольных углубления и поперечная борозда на висцеральной поверхности делят ее на 4 доли: правую, левую, квадратную и хвостатую. Правое продольное углубление спереди обозначается как ямка желчного пузыря, сзади обусловлено бороздой нижней полой вены. Верхняя граница П., совпадающая с уровнем диафрагмы. Висцеральной поверхностью П. соприкасается с некоторыми прилегающими к ней органами. К левой доле П. примыкают кардиальная часть желудка и брюшная часть пищевода.

В фиксации П. важную роль играет сращение ее с диафрагмой и нижней полой веной. Кроме того, удержанию П. в определенном положении способствует давление брюшного пресса и наличие связок.

П. окружена тонкой фиброзной оболочкой, состоящей из сети коллагеновых тяжей с примесью эластических волокон и отделяющей паренхиму П. от серозной оболочки. В области ворот П. фиброзная оболочка становится толще и вместе с воротной веной и собственной печеночной артерией входит в ворота П.

Паренхима П. состоит из долек, клетки которых вырабатывают желчь, собирающуюся в междольковые проточки. Следуя рядом с междольковыми кровеносными сосудами и соединяясь друг с другом, они образуют сегментарные и долевыe протоки, а затем общий печеночный проток, который выходит из ворот печени.

Паренхима П. построена из клеток гепатоцитов состоящих из железистого эпителия, образующих печеночные балки и пластинки, из которых состоят дольки П. На поперечном разрезе печеночная долька имеет вид шестиугольника, от сторон которого к центру тянутся печеночные балки и синусоидные капилляры. В середине шестиугольника печеночной дольки находится центральная вена. Диаметр печеночных клеток составляет 18—40 мкм в зависимости от интенсивности обменных процессов и степени заполнения сосудистого русла кровью. Размеры печеночных клеток могут изменяться даже в течение суток.

П. выполняет многообразные функции, важнейшими из которых являются гомеостатическая, метаболическая, экскреторная, барьерная и депонирующая. Осуществление этих функций и участие П. в обмене веществ возможны благодаря тесной связи П. с другими внутренними органами и кровью. Анатомическое положение, особенности строения, кровоснабжения и лимфообращения определяют многообразие функций П. Так, с особенностями внутripеченочного кровообращения связывают различие функций периферических и центральных отделов долек П. Гепатоциты периферических отделов печеночных долек накапливают различные вещества, в т. ч. и высокоэргические соединения (см.), участвуют в детоксикации; гепатоциты центральных отделов печеночных долек осуществляют метаболизм билирубина и экскрецию в желчные капилляры ряда веществ эндо- и экзогенного происхождения.

Поджелудочная железа

Это крупная пищеварительная железа, по размерам уступающая только печени. В течение суток она вырабатывает 500–700 мл панкреатического сока, который содержит *ферменты*, участвующие в переваривании белков, жиров и углеводов, и по протокам поступает в двенадцатиперстную кишку. Отдельные скопления клеток поджелудочной железы продуцируют *гормоны*, регулирующие углеводный и жировой обмен в организме и проникающие непосредственно в кровь, поэтому эта часть поджелудочной железы относится к эндокринной системе.

Располагается поджелудочная железа в верхней части брюшной полости. Ее границы проецируются на стенку живота в пупочной области и области левого подреберья. Именно здесь локализуются болезненные ощущения при заболеваниях железы. Длина поджелудочной железы у взрослого человека равна 15–20 см, ширина – 6–9 см, толщина – 2–3 см. Масса железы достигает 80–100 г. По форме железа напоминает трехгранную призму, вытянутую от двенадцатиперстной кишки справа до селезенки слева.

Свое название поджелудочная железа получила от локализации под желудком при лежащем положении тела человека. У стоящего человека поджелудочная железа находится позади желудка.

У поджелудочной железы различают головку, тело и хвост. Широкая *головка* железы как подковой окружена двенадцатиперстной кишкой. Следующее за головкой *тело* – самый длинный отдел, имеет три поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю. Задняя поверхность тела поджелудочной железы прилежит к позвоночнику и крупным сосудам, идущим вдоль него (аорта и нижняя полая вена). Передняя поверхность тела железы вогнута и обращена к желудку, на ней заметна только одна выпуклость – так называемый сальниковый бугор. Нижняя поверхность узкая, располагается на уровне второго поясничного позвонка. *Хвост* поджелудочной железы направлен влево, лежит выше, чем головка, и соприкасается с селезенкой. Позади хвоста поджелудочной железы находятся левая почка и надпочечник.

Поджелудочная железа имеет сложное строение. Со всех сторон она покрыта прозрачной тонкой соединительнотканной оболочкой. Под ней хорошо видна дольчатая структура железы. В *дольках* располагаются секреторные отделы, которые напоминают полые мешочки размером 100–500 мкм. Стенки каждого мешочка состоят из 8–14 клеток, имеющих пирамидальную форму. В клетках образуются ферменты, поступающие в полость мешочка, а затем в систему *выводных протоков*, которые постепенно укрупняются и впадают в главный *проток поджелудочной железы*. По этому протоку богатый ферментами панкреатический сок попадает в двенадцатиперстную кишку, где участвует в переваривании пищи.

В просвет двенадцатиперстной кишки главный проток поджелудочной железы открывается отверстием на *большом сосочке*, который расположен на стенке кишки в том месте, где она плотно прилежит к головке поджелудочной железы. Перед самым впадением в двенадцатиперстную кишку проток поджелудочной железы, как правило, сливается с общим желчным протоком, по которому в кишку поступает желчь из печени и желчного пузыря. Желчь необходима для эмульгирования (размельчения) капелек жира в пище с целью облегчения их переваривания и всасывания. В этом месте в стенке протока поджелудочной железы имеется специальное запирающее устройство – *сфинктер*, посредством которого регулируется выведение панкреатического сока в просвет кишки.

Иногда в области головки поджелудочной железы формируется добавочный проток. Он также открывается в просвет двенадцатиперстной кишки, но самостоятельно, на малом сосочке, расположенном на 1,5–2 см выше большого сосочка. В стенке протоков поджелудочной железы имеются специальные клетки, которые продуцируют жидкую часть панкреатического сока.

Домашнее задание Учебник Гаврилов Л.Ф. Стр. 170-184

ЛЕКЦИЯ № 21.

Тема: Анатомия и физиология больших пищеварительных желез. Физиология пищеварения.

План:

1. Анатомо-физиологические особенности больших пищеварительных желез.
2. Сущность и значение пищеварения.
3. Пищеварение в ротовой полости. Состав и значение слюны.
4. Пищеварение в желудке. Состав и значение желудочного сока.
5. Пищеварение в 12-ти перстной кишке. Состав и значение кишечного сока.
6. Состав и значение панкреатического сока и желчи.
7. Пищеварение в тонком и толстом кишечнике.

Печень

Печень является самой крупной пищеварительной железой. Она имеет мягкую консистенцию, красно-бурый цвет. Масса печени у взрослого человека достигает 1,5 кг. Печень участвует в обмене белков, углеводов, жиров, витаминов. Весьма важной является желчеобразовательная функция печени.

Печень расположена в брюшной полости справа под диафрагмой, в правом подреберье. Лишь небольшая ее часть (левая доля) заходит влево в надчревную область. Передневерхняя (*диафрагмальная*) *поверхность печени* гладкая, выпуклая соответственно вогнутости диафрагмы. Нижняя (*висцеральная*) *поверхность печени* имеет вдавления, образованные прилегающими к печени органами. *Передний край печени* острый.

Серповидная связка, представляющая собой два листка брюшины, переходящие с диафрагмы на печень, делит диафрагмальную поверхность печени на *две доли* — большую *правую* и меньшую *левую*. На висцеральной поверхности видны *две сагиттальные борозды* и *одна поперечная*, являющаяся *воротами печени*. Через ворота в печень входят воротная вена, собственная печеночная артерия и нервы, а выходят — *общий печеночный проток* и лимфатические сосуды. В передней части правой сагиттальной борозды между *квадратной* и *собственно правой долями печени* располагается желчный пузырь, а в задней части этой борозды проходит нижняя полая вена. *Левая сагиттальная борозда* в передней своей части содержит *круглую связку печени*, которая до рождения представляет собой пупочную вену. В заднем отделе этой борозды располагается заросший *венозный проток*, соединяющий у плода пупочную вену с нижней полой веной.

Печень со всех сторон покрыта брюшиной, кроме задней поверхности. Под брюшиной находится *фиброзная оболочка* (Глиссонова капсула). Тонкие соединительнотканые прослойки внутри печени разделяют ее паренхиму на *дольки* призматической формы диаметром около 1,5 мм каждая. В прослойках между дольками расположены междольковые вены (конечные ветви **воротной** вены),

междольковые артерии и междольковые желчные **протоки**, которые образуют так называемую *портальную зону (печеночную триаду)*. Венозные и артериальные капилляры, отходящие от междольковых кровеносных сосудов, в дольке сливаются и в центре дольки впадают в центральную вену. Центральные вены сливаются друг с другом, укрупняются и в итоге формируют 2—3 **печеночные** вены, впадающие в нижнюю полую вену.

Гепатоциты (печеночные клетки) в дольках образуют радиарно ориентированные ряды — *печеночные балки*, между которыми проходят кровеносные капилляры. Каждая печеночная балка построена из двух рядов печеночных клеток, между которыми внутри балки располагается *желчный каналец*. Таким образом, печеночные клетки одной своей стороной прилежат к кровеносному капилляру, а другой стороной обращены к желчному каналцу. Такое взаимоотношение печеночных клеток с кровеносным капилляром и желчным каналцем позволяет продуктам обмена веществ поступать из этих клеток в кровеносные капилляры (белки, глюкоза, витамины и др.) и желчные каналцы (желчь). Желчные каналцы начинаются слепо вблизи центральной вены и направляются к периферии дольки, где впадают в междольковые желчные протоки. Междольковые желчные протоки сливаются друг с другом, укрупняются и у ворот печени образуют общий печеночный проток путем слияния *правого и левого печеночных протоков*, приносящих желчь из соответствующих долей печени.

Желчный пузырь

Желчный пузырь является резервуаром для желчи, его емкость составляет около 40 см³. Широкий конец (*дно*) *пузыря* обращен кпереди, к острому краю печени. Узкий конец, *шейка пузыря* переходит в *пузырный проток*, по которому желчь попадает в пузырь и выделяется из него в *общий желчный проток*. Между дном и шейкой расположено *тело пузыря*. Пузырь снизу и с боков покрыт брюшиной, верхняя его часть прилежит к печени.

Наружная оболочка желчного пузыря (адвентиция) образована рыхлой волокнистой соединительной тканью. Под адвентицией имеется мышечная оболочка, а под нею слизистая оболочка, которая образует складки и ворсинки, увеличивающие всасывающую поверхность желчного пузыря. В желчном пузыре интенсивно всасывается вода, в результате чего желчь становится более концентрированной. *Пузырный проток*, выходящий из желчного пузыря, соединяется с *общим печеночным протоком* и образует *общий желчный проток* длиной около 7 см. Общий желчный проток располагается между листками печеночно-двенадцатиперстной связки. Направляясь вниз, **он** прободает стенку нисходящей части двенадцатиперстной кишки и вместе с протоком поджелудочной железы открывается на вершине большого сосочка двенадцатиперстной кишки. В месте впадения общего желчного протока в двенадцатиперстную кишку имеется *гладкомышечный сфинктер*, регулирующий поступление желчи в кишку.

Поджелудочная железа

Поджелудочная железа расположена позади брюшины, поперечно по отношению к **задней** стенке живота, на уровне I—II поясничных позвонков. Железа имеет серовато-красный цвет, дольчатое строение. Длина поджелудочной железы около 15—20 см, масса ее — 60—100 г. У поджелудочной железы выделяют широкую *головку*, расположенную внутри изгиба двенадцатиперстной кишки, удлиненное *тело* и *хвост*, достигающий ворот селезенки. Железа имеет тонкую соединительнотканную капсулу.

Поджелудочная железа (панкреас) является **смешанной железой**. У нее имеется экзокринная часть, вырабатывающая панкреатический сок (500—700 мл в сутки), и эндокринная часть, образующая и выделяющая в кровь гормоны (инсулин, глюкагон), регулирующие углеводный и жировой обмен.

Экзокринная часть поджелудочной железы **представляет** собой альвеоларно-трубчатую железу, разделенную на дольки тонкими соединительнотканными перегородками, отходящими от капсулы. *Дольки железы* состоят из *ацинусов*, имеющих вид пузырьков, стенки которых образованы железистыми клетками. Секрет (*панкреатический сок*), выделяемый клетками железы, по *внутридольковым* и *дольковым протокам* поступает в *проток поджелудочной железы*, который открывается в просвет двенадцатиперстной кишки на вершине ее большого сосочка.

Эндокринная часть поджелудочной железы образована группами округлых или неправильной формы клеток, образующих *панкреатические островки* (островки Лангерганса) диаметром 0,1—0,3 мм. Панкреатические островки расположены в толще экзокринной части железы. Количество панкреатических островков в поджелудочной железе у взрослого человека колеблется от 200 тыс. до 1800 тыс.

Сущность и значение пищеварения.

Под пищеварением понимают совокупность физических, химических и физиологических процессов, обеспечивающих обработку и превращение пищевых продуктов в форму, доступную для усвоения клетками организма.

Физические изменения пищи заключаются в механической ее обработке, размельчении, перемешивании и растворении. Химические же воздействия на пищевые продукты осуществляются под влиянием ферментов, содержащихся в соках пищеварительных желез. Ферменты расщепляют белки, жиры, углеводы до более простых химических соединений (аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, моносахара). Вода, минеральные соли, витамины поступают в кровь в неизменном виде. Источником пищевых веществ для человека является пища.

Функции желудочно-кишечного тракта.

1. Моторная, или двигательная — осуществляется мускулатурой пищеварительного аппарата и обеспечивает жевание, глотание, передвижение пищи вдоль пищеварительного тракта и удаление непереваренных остатков.

2. Секреторная - заключается в выработке клетками пищеварительных соков.
3. Инкреторная – связана с образованием в пищеварительном тракте ряда гормонов, которые оказывают специфическое воздействие на процесс пищеварения.
4. Экскреторная – обеспечивается выделением пищеварительными железами в полость ЖКТ продуктов обмена (например, мочевины, аммиака, желчных пигментов) воды, солей, лекарственных веществ, которые удаляются из организма.
5. Всасывательная функция – осуществляется слизистой оболочкой желудка, тонкого и толстого кишечника.

Пищеварение в ротовой полости.

Ротовое пищеварение – это первое звено в сложной цепи процесса пищеварения. Здесь происходит оценка качества пищи, механическая и начальная химическая обработка пищи. Слизистая оболочка ротовой полости обладает всасывательной способностью. Хорошо всасываются в ротовой полости некоторые лекарственные вещества. В слизистой оболочке щек, губ, языка располагаются многочисленные нервные окончания, представленные тактильными, температурными, болевыми, вкусовыми и осморецепторами. Таким образом, ротовая полость за счет своего рецепторного аппарата имеет широкие афферентные и эфферентные связи с ЦНС.

Слюнные железы.

По функциональным признакам различают три группы слюнных желез. К первой группе относятся слюзовые слюнные железы, секрет которых содержит много муцина. Эти мелкие слюнные железы располагаются в слизистой оболочке корня языка, твердого и мягкого неба. Во вторую группу входят так называемые белковые железы. Их секрет содержит много воды, белка и солей. К этим железам относятся околоушные и мелкие слюнные железы боковой поверхности языка. Третью группу составляют смешанные слюнные железы. Характерная особенность их секрета состоит в том, что в его состав входят наряду с солями значительное количество белка и муцина. К смешанным относятся подчелюстные и подъязычные, а также мелкие слюнные железы, имеющиеся в слизистой оболочке губ и кончика языка.

Состав и значение слюны.

Слюна, находящаяся в ротовой полости, носит название смешанной слюны, т.к. в ее состав входит секрет всех вышеперечисленных слюнных желез.

Слюна это первый пищеварительный сок. У взрослого человека за сутки ее образуется 0,5-2 л.

Слюна состоит из воды (99,5%), а также органических и неорганических веществ (0,5%). К неорганическим веществам относятся ионы натрия, калия, кальция, магния, железа, хлора, фтора, лития, серы. К органическим – белки и соединения небелковой природы, содержащие азот, а также белковое слизистое вещество- муцин. К органическим веществам слюны относятся также ферменты, которые действуют только в слабощелочной среде. Основными ферментами слюны

являются амилаза (птиалин) и мальтаза. Амилаза действует на крахмал (полисахарид) и расщепляет его до мальтозы (дисахарид). Мальтаза действует на мальтозу и сахарозу и расщепляет их до глюкозы. Кроме основных ферментов, слюне обнаружены протеазы, пептидазы, липаза, фосфатаза, лизоцим. Благодаря наличию в слюне лизоцима она обладает бактерицидными свойствами и предупреждает развитие кариеса.

Слюна выполняет ряд функций. Пищеварительная функция осуществляется за счет ферментов – амилазы и мальтазы. Слюна способствует возникновению вкусовых ощущений. Участвует в формировании пищевого комка. Слюна стимулирует секрецию желудочного сока. Защитная функция состоит в бактерицидном действии благодаря лизоциму и кровеостанавливающему действию в связи с наличием в слюне тромбопластических веществ.

Пища находится в полости рта непродолжительное время – 15-30 с, поэтому в ротовой полости не происходит полного расщепления крахмала. Но действие ферментов слюны продолжается некоторое время в желудке.

Регуляция слюноотделения.

Слюноотделение является ответной реакцией на раздражение рецепторов ротовой полости. Отделение слюны может наблюдаться и при раздражении рецепторов желудка, эмоциональном возбуждении.

Центр слюноотделения находится в продолговатом мозге.

Чувствительными (центростремительными, афферентными) нервами, связывающими ротовую полость с центром слюноотделения, являются волокна тройничного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов. По этим нервам передаются импульсы в центральную нервную систему от вкусовых, тактильных, температурных, болевых рецепторов ротовой полости.

Эфферентными (центробежными) нервами, иннервирующими каждую слюнную железу, являются парасимпатические и симпатические волокна. Парасимпатическая иннервация осуществляется секреторными волокнами проходящими в составе языкоглоточного и лицевого нервов. Симпатическая иннервация осуществляется симпатическими волокнами, которые начинаются от нервных клеток боковых рогов спинного мозга.

Раздражение парасимпатических волокон приводит к образованию обильной и жидкой слюны. Раздражение симпатических волокон вызывает отделение небольшого количества густой слюны.

Слюноотделение осуществляется по принципу безусловных и условных рефлексов. При действии слабых раздражителей слюноотделение начинается через 20-30 с, сильных – через 1-3 с. Безусловнорефлекторное слюноотделение происходит при попадании пищи в ротовую полость. Пища раздражает рецепторы ротовой полости, и от них нервные импульсы по афферентным путям поступают в центр слюноотделения, расположенный в продолговатом мозге. Из слюноотделительного центра по эфферентным волокнам возбуждение доходит до слюнных желез, и железы начинают выделять слюну.

Слюноотделение может осуществляться и условнорефлекторно. Вид и запах пищи, разговоры о еде, звуковые раздражения связанные с приготовлением пищи, приводят к отделению слюны. При виде и запахе пищи возбуждаются зрительные

и обонятельные рецепторы, возникшие в них импульсы поступают в мозговые отделы зрительного и обонятельного анализаторов, затем в корковые нейроны. Оттуда возбуждение идет к центру слюноотделения и по эфферентным путям – к слюнным железам.

Пищеварение в желудке.

Пищевой комок из ротовой полости попадает в глотку, далее в пищевод, затем в желудок, где подвергается дальнейшей химической и механической обработке. Желудок является резервуаром для пищи. Его вместимость у взрослого человека около 3 л. Под влиянием химических и механических воздействий пищевые комки в желудке превращаются в пищевую кашицу (химус).

Функции желудка.

1. Секреторная – обеспечивается железами, находящимися в его слизистой оболочке.
2. Моторная – осуществляется за счет сокращения мускулатуры стенки желудка.
3. Всасывательная - способствует поступлению в организм из желудка воды, минеральных солей, спирта, лекарственных веществ, продуктов расщепления белка.
4. Экскреторная – заключается в выделении с желудочным соком продуктов обмена белка (мочевина), углеводов (молочная кислота), различных лек.веществ (йод, хинин, морфин, мышьяк. салициловый натрий).
5. Инкреторная – связана с тем, что в желудке вырабатывается ряд гормонов (антианемический гормон, гастрин)

Желудок состоит из кардиального и пилорического отделов. Кардиальный отдел включает в себя собственно кардиальную область, тело и дно желудка.

В слизистой оболочке желудка различают три вида желез: кардиальные, фундальные и пилорические. Железы состоят из главных, добавочных, С-клеток и обкладочных клеток. Главные клетки вырабатывают пепсиноген (под воздействием соляной кислоты превращается в пепсин), добавочные образуют мукоидный секрет (слизь), обкладочные выделяют соляную кислоту, С-клетки вырабатывают гастрин.

Слизистая оболочка малой кривизны, дна и тела желудка содержит главные и добавочные клетки. Желудочный сок этих частей желудка кислый. Железы пилорической части образованы обкладочными и С-клетками. В направлении к 12-перстной кишке количество и размер обкладочных клеток уменьшается и исчезает.

Состав, свойства, значение желудочного сока.

У взрослого человека в течение суток образуется около 2-2,5 л желудочного сока. Это бесцветная жидкость без запаха, имеющая кислую реакцию.

В желудочном соке содержится до 99,5% воды. Сухой остаток представлен органическими и неорганическими веществами. Главная неорганическая часть – соляная кислота. Она действует как антисептик и дезинфицирующее средство,

обезвреживая большинство микроорганизмов, поступающих с пищей, а также создает благоприятные условия для переваривания белков. Кроме соляной кислоты, к этой группе веществ относятся хлориды, аммиак, фосфаты, бикарбонаты, натрий, калий, кальций, магний. Органическая часть желудочного сока состоит из веществ белковой и небелковой природы. Из небелковых веществ, в состав которых входит азот, в желудочном соке обнаружены мочевины, аммиак, молочная кислота, аминокислоты, полипептиды. Из органических веществ белковой природы наибольшее значение имеют муцины и внутренний фактор Касла, являющийся гастромукопротеидом. Желудочная слизь защищает слизистую оболочку желудка от самопереваривания, предохраняет от разрушения витамины группы В, С, гастромукопротеид необходим для всасывания витамина В₁₂ (цианокобаламина), при взаимодействии с которым образуется антианемический фактор. Отсутствие фактора Касла приводит к злокачественному малокровию.

Ферменты составляют главную часть органических веществ. К ним относятся пепсин, гастриксин, ренин, желудочная липаза.

Пепсин проявляет свое действие только в кислой среде. Он расщепляет белки до альбумозов и пептонов. Гастриксин близок по активности к пепсину. Ренин (химозин) вызывает створаживание молока. Желудочная липаза расщепляет жиры молока, но содержится в небольшом количестве.

В желудочном соке обнаружен также лизоцим, обуславливающий бактерицидные свойства желудочного сока.

После поступления пищи в ротовую полость или при виде пищи начинается сокоотделение в желудке. Сокоотделение начинается через 5-9 мин после того как человек начал есть. Больше всего сока выделяется после приема мяса, меньше — хлеба и молока.

Регуляция желудочной секреции.

Весь период желудочной секреции делят на три фазы.

Сложнорефлекторная фаза осуществляется на базе условных и безусловных рефлексов. Отделение желудочного сока вызывается видом, запахом пищи, т.е. происходит раздражение обонятельных, слуховых и зрительных рецепторов. Нервные импульсы поступают в мозговой отдел анализаторов, а затем в нейроны коры головного мозга, а оттуда в пищевой центр и по секреторным ветвям черепных нервов к железам желудка. Сок, который при этом выделяется богат ферментами и обладает большой переваривающей способностью.

Желудочная фаза наступает при соприкосновении пищи со слизистой оболочкой желудка, благодаря чему присоединяется мощное воздействие механических и химических факторов.

Кишечная фаза начинается с момента поступления пищи в кишечник. Пищевая кашица раздражает рецепторы слизистой оболочки кишечника и рефлекторно изменяет интенсивность желудочной секреции.

Секреция желез желудка тормозится продуктами расщепления жира, гормоном энтерогастрономом, вырабатываемым слизистой оболочкой желудка и верхнего отдела тонкого кишечника.

Моторная функция желудка.

Обеспечивается работой гладкой мускулатуры. Эта функция способствует перемешиванию, размельчению и продвижению содержимого желудка в 12-перстную кишку. Установлено три вида двигательных явлений в желудке.

Перистальтические – осуществляются за счет сокращения циркулярных мышц желудка. Волнообразные сокращения начинаются в области кардии и распространяются до пилорического сфинктера.

Систолические связаны с сокращением мышц терминальной части пилорического отдела желудка. Эти движения обеспечивают переход содержимого желудка в 12-перстную кишку.

Тонические сокращения обусловлены изменением тонуса мышц. повышение тонуса мышц приводит к уменьшению полости желудка и повышению давления в нем. При понижении тонуса мышц, объем органа увеличивается, что создает условия для большего поступления пищи. Кроме указанных движений в желудке различают антиперистальтику, которая наблюдается при акте рвоты.

Регуляция моторной функции желудка осуществляется за счет нейрогуморальных механизмов. Блуждающие нервы возбуждают моторную активность желудка. Симпатические угнетают. На моторику желудка оказывают влияние гормоны. Возбуждают сокращение мускулатуры гормоны инсулин, гастрин, гистамин, ионы калия. Тормозят – энтерогастрон, холецистокинин, адреналин норадреналин.

Эвакуаторная функция желудка.

Благодаря сокращению мускулатуры пищевая кашица покидает желудок. Содержимое желудка переходит в 12-перстную кишку только тогда, когда его консистенция становится жидкой или полужидкой. Пища находится в желудке 6-10 ч. Углеводистая пища эвакуируется быстрее, чем богатая белками, жирная пища задерживается в желудке 8-10 ч.

Пищевая кашица поступает в 12-перстную кишку отдельными порциями. Открытие пилорического сфинктера происходит вследствие раздражения слизистой оболочки пилорической части желудка соляной кислотой. Часть пищи в это время переходит в 12-перстную кишку и реакция ее содержимого становится кислой вместо щелочной. Кислота, действуя на слизистую оболочку 12-перстной кишки, вызывает рефлекторное сокращение мускулатуры привратника, т.е. закрытие сфинктера и следовательно, прекращение дальнейшего перехода пищевой кашицы из желудка в кишечник. Когда в 12-перстной кишке кислота нейтрализуется под влиянием выделившихся соков и реакция вновь становится щелочной, весь процесс повторяется.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке.

Пищевая кашица, поступившая из желудка в 12-перстную кишку подвергается дальнейшему перевариванию. В 12-перстную кишку изливаются три вида пищеварительных соков – поджелудочный сок, желчь и кишечный сок, которые имеют выраженную щелочную реакцию.

Состав, свойства и значение поджелудочного сока.

Бесцветная, прозрачная жидкость щелочной реакции. За сутки выделяется 1500-2000мл сока.

В состав поджелудочного сока входят органические и неорганические вещества. К неорганическим веществам относятся натрий, калий, хлор. Органические вещества представлены в основном ферментами.

Трипсин выделяется в кишечник в неактивном состоянии в виде трипсиногена. Активируется ферментом кишечного сока энтерокиназой. Он участвует в переваривании белков.

Химотрипсин, эластаза, карбоксипептидаза выделяются также в неактивном состоянии. Все эти ферменты активируются под влиянием трипсина.

Под влиянием этих ферментов белки и продукты их распада (высокомолекулярные полипептиды) расщепляются до низкомолекулярных полипептидов и аминокислот.

Кроме того, к ферментам поджелудочного сока относится α -амилаза, расщепляющая углеводы до глюкозы и мальтозы. Липаза расщепляет жиры до глицерина и жирных кислот. Ее максимальная активность проявляется в присутствии желчи. Фосфолипаза секретируется в неактивной форме, активируется трипсином. Действует на продукты расщепления жиров.

Состав, свойства желчи и значение ее в пищеварении.

Желчь- продукт секреции печеночных клеток, представляет собой жидкость золотисто-желтого цвета имеющую щелочную реакцию.

В состав желчи входят вода (97,5%, сухой остаток. Основными компонентами сухого остатка являются желчные кислоты, пигменты и холестерин. У человека в желчи обнаруживают преимущественно холевую кислоту. Желчные кислоты играют большую роль в ассимиляции жира. Они эмульгируют жиры, разбивая их на мельчайшие капельки, делая их водорастворимыми и облегчают расщепление жиров. Среди желчных пигментов различают билирубин и биливердин, которые придают желчи характерную окраску. Пигменты желчи образуются из гемоглобина, который освобождается после разрушения эритроцитов. Кроме того, в желчи содержатся муцин, неорганические соли, ферменты и витамины.

За сутки выделяется 500-1200 мл желчи. Секреция желчи осуществляется непрерывно, а поступление в 12-перстную кишку происходит во время пищеварения. Вне пищеварения желчь поступает в желчный пузырь, поэтому различают желчь пузырную и печеночную. Пузырная желчь темная, имеет вязкую и тягучую консистенцию. Отличия пузырной желчи от печеночной обусловлены тем, что слизистая оболочка желчных путей и пузыря продуцирует муцин и обладает способностью всасывать воду.

Желчь повышает активность ферментов поджелудочного сока, прежде всего липазы. Желчь необходима для всасывания жирных кислот и, следовательно, жирорастворимых витаминов А, Д, Е и К. Она оказывает бактериостатическое действие на кишечную флору, предупреждая развитие гнилостных процессов. С нею выводятся из крови различные экзо-и эндогенные вещества.

Регуляция желчеобразовательной и желчевыделительной функции печени.

Желчеобразование это сложный процесс, который состоит из трех компонентов.

1. **Фильтрация.** За счет фильтрации из крови через капилляры в желчь поступают некоторые вещества – вода, глюкоза, ионы натрия, кальция, хлора.
2. **Секреция.** Печеночные клетки активно секретируют желчные кислоты.
3. **Реабсорбция.** Происходит обратное всасывание воды и ряда других веществ из желчных капилляров, протоков и желчного пузыря.

В регуляции желчеобразовательной функции печени активное участие принимает нервная система. Установлено, что блуждающие нервы усиливают выработку желчи, а симпатические нервы тормозят.

Регулируют желчеобразование и гормоны желез внутренней секреции. Гормоны гипофиза адренокортикотропин и вазопрессин, а также гормон поджелудочной железы – инсулин – стимулируют желчеобразование, а гормон щитовидной железы – тироксин – его угнетает.

Образование желчи происходит непрерывно, независимо от того, находится пища в пищеварительном канале или нет. Вне процесса пищеварения желчь поступает в желчный пузырь.

Поступление желчи из желчного пузыря в 12-перстную кишку обеспечивается нервными и гуморальными механизмами. Под влиянием блуждающих нервов сокращается мускулатура желчного пузыря, расслабляется сфинктер и желчь поступает в 12-перстную кишку. Под влиянием симпатических нервов наблюдается расслабление мускулатуры желчного пузыря, повышение тонуса сфинктера и его закрытие.

Опорожнение желчного пузыря происходит при виде и запахе пищи и при поступлении пищи в ротовую полость, желудок и кишечник.

К влиянию нервной системы присоединяется действие гормонов образующихся в ЖКТ. Холецистокинин вызывает сокращение желчного пузыря. Анти-урохолецистокинин образуется в слизистой оболочке желчного пузыря и является антагонистом холецистокинина.

Сфинктер желчного пузыря после его опорожнения закрывается.

Пищеварение в тонком кишечнике.

Кишечное пищеварение завершает этап механической и химической обработки пищи. Здесь пищеварительные соки продолжают свое переваривающее действие, т.к. в тонком кишечнике имеется также щелочная среда. К влиянию этих пищеварительных секретов присоединяется мощное действие кишечного сока.

Состав, свойства кишечного сока.

Кишечный сок выделяется либеркюновыми железами, расположенными в слизистой оболочке на протяжении всего кишечника. У взрослого человека за сутки отделяется 2-3 л кишечного сока. Кишечный сок представляет собой бесцветную, мутноватую жидкость слабощелочной реакции.

В состав кишечного сока входят неорганические (0,6%) и органические (1%) вещества и сухой остаток (1,6%). Среди неорганических веществ обнаруже-

ны натрия, калий, кальций, хлор. В состав органической части сока входят ферменты, нуклеиновые кислоты, молочная кислота, мочевины.

Ферменты кишечного сока.

Лейцинаминопептидаза – расщепляет пептиды различной величины.

Аминопептидаза – расщепляет трипептиды.

Катепсин – действует на белковые вещества в слабокислой среде.

Фосфатаза – участвует в переваривании фосфолипидов.

Липаза – действует на нейтральные жиры, нерасщепленные в 12-перстной кишке.

Карбогидраза – расщепляет полисахариды и дисахариды до моносахаридов.

Специфическим ферментом кишечного сока является энтерокиназа - катализирует превращение трипсиногена в трипсин.

Инвертаза (сахароза) действует на тростниковый сахар.

Лактаза расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу, которые затем в печени превращаются в глюкозу.

Стимулирует секрецию кишечных желез гормон энтерокринин. Этот гормон образуется и выделяется при соприкосновении содержимого кишечника со слизистой оболочкой.

Ацетилхолин и адреналин стимулируют кишечную секрецию, а норадреналин – тормозит.

Моторная функция тонкого кишечника.

В тонком кишечнике наряду с химической обработкой пищевой кашицы происходит дальнейшее ее изменение и перемещение за счет двигательной активности кольцевых и продольных мышц. Моторная функция тонкого кишечника стимулируется рефлексорно при возбуждении рецепторов различных отделов ЖКТ.

На моторную функцию. Кишечника оказывают влияние и гормоны.

Стимулируют двигательную активность гормоны ЖВС- серотонин, гистамин, ангиотензин, брадикинин, простагландины. Гормоны надпочечников адреналин и норадреналин – тормозят двигательную активность кишечника.

Гормоны ЖКТ – гастрин, перистальтин, энтероцин, инсулин.

Грубая пища содержащая большое количество клетчатки стимулирует двигательную активность кишечника.

Физиологическая сущность всасывания.

Всасывание это универсальный физиологический процесс, который связан с переходом разного рода веществ через слой каких-либо клеток во внутреннюю среду организма. Всасывание происходит на всем протяжении пищеварительного канала. Интенсивность всасывания в различных отделах пищеварительного тракта неодинакова. Это зависит от особенностей строения слизистой оболочки, степени переваривания пищи, состава содержимого. Основным местом всасывания является тонкий кишечник.

В слизистой оболочке тонкого кишечника обнаруживаются многочисленные круговые складки, огромное количество ворсинок и микроворсинок. За счет них всасывающая поверхность кишечника увеличивается в 8 раз.

Ворсинки – это выросты слизистой оболочки. В центре каждой ворсинки имеется лимфатический сосуд, который окружают нервные волокна. Снаружи ворсинки покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. Под эпителием располагаются тончайшие кровеносные сосуды. Основу ворсинки составляет соединительная ткань, пронизанная гладкомышечными волокнами.

Ворсинка совершает колебательные и нагнетательные движения за счет сокращения гладкомышечных волокон. Выраженное влияние на движение ворсинок оказывает механический фактор – соприкосновение с пищевой кашицей. Усиливают движение ворсинок соляная кислота, желчь и ее кислоты. Способствуют движению ворсинок фармакологические вещества- холин, каломель. Угнетают его соли кальция, калия, сульфат натрия, танин, атропин.

Всасывание различных веществ осуществляется только из кишечника в кровь или лимфу.

Краткий обзор процесса пищеварения

Орган	Пищеварительная жидкость	Реакция	Ферменты	Химическое действие
Ротовая полость	Слюна	Щелочная	Амилаза (птиалин)	Превращает подвергнутый термической обработке крахмал в растворимый сахар – мальтозу
Желудок	Желудочный сок	Кислая	Ренин, пепсин, желудочная липаза	Превращает казеиноген в казеин. преобразует белки в пептоны, начинает гидролиз жиров.
12-перстная кишка	Желчь Панкреатический сок	Щелочная	Трипсин, амилаза, липаза	Способствует действию панкреатических ферментов, эмульгирует жиры Превращает белки и пептоны в полипептиды и аминокислоты. Трансформирует сахара и крахмал в мальтозу. Расщепляет жиры на глицерин и жирные кислоты.
Тонкая кишка	Кишечный сок	Щелочная	Энтерокиназа, эрипсин, сахароза, мальтоза, лактоза.	Приводит трипсин в активное состояние. Превращает белки в аминокислоты. Расщепляет углеводы на моносахариды (галактозу, глюкозу, фруктозу).

Пищеварение в толстом кишечнике.

Основной функцией проксимальной части толстого кишечника является всасывание воды. Роль дистального отдела кишечника состоит в формировании каловых масс и удалении их из организма.

Всасывание питательных веществ в толстом кишечнике незначительно. Они всасываются лишь в том случае, если они поступают в толстый кишечник в значительном количестве и легко подвергаются расщеплению. На этом основано применение так называемых питательных клизм, т.е. введение легкоусвояемых питательных веществ в прямую кишку.

Секрет слизистой оболочки толстого кишечника имеет резко щелочную реакцию. Секрет содержит 98,6% воды, 0,63% органических и 0,68% неорганических веществ. Кроме того в секрете обнаруживается большое количество отторгнутых клеток эпителия, лимфоцитов и слизи.

В секрете толстых кишок содержится небольшое количество ферментов (пептидаза, липаза, амилаза, щелочная фосфатаза). Отделение сока стимулируется механическим раздражением слизистой оболочки кишечника неперева­ренными пищевыми веществами.

Существенная роль в процессах, осуществляемых в кишечнике, принадлежит микрофлоре – кишечной палочке и бактериям молочнокислого брожения.

Бактерии молочнокислого брожения образуют молочную кислоту, которая обладает антисептическим свойством. Бактерии синтезируют витамины группы В, витамин К (нафтохинон), лактофлавин, пантотеновую кислоту (В₃). Микрофлора инактивирует ферменты – энтерокиназу, щелочную фосфатазу, трипсин, амилазу, поступающие из тонкого кишечника. микроорганизмы подавляют размножение патогенных микробов.

Отрицательная роль микроорганизмов состоит в том, что они образуют эндотоксины, вызывают гнилостные и бродильные процессы с образованием ядовитых веществ (индол, скатол, фенол) и в определенных случаях могут стать причиной заболеваний.

Моторная функция толстого кишечника определяется характером принимаемой пищи. Чем больше в пище клетчатки, тем выраженнее моторная активность. Формированию кала способствуют комочки слизи кишечного сока, которые склеивают неперева­ренные частицы пищи. Кроме того, в состав кала входят отмершие клетки кишечника, желчные пигменты и в большом количестве бактерии.

Функции пищевого центра.

Все сложные и разнообразные функции системы пищеварения регулируются нейронами пищевого центра. Пищевой центр это сложное образование, включающее в себя группы нейронов, располагающихся в различных отделах ЦНС. Компоненты пищевого центра локализируются в продолговатом мозге, гипоталамусе и коре головного мозга.

Функция пищевого центра обеспечивает возникновение сложных субъективных ощущений, таких, как голод, аппетит, чувство сытости и жажды.

Чувство голода проявляется в результате сокращений пустого желудка. Кровь с уменьшенным содержанием глюкозы возбуждает нейроны ядер блуждающих нервов, расположенных в продолговатом мозге. Нервные импульсы по блуждающим нервам передаются желудку и вызывают сокращения его мышц. При сокращении мышц желудка возбуждаются его рецепторы. возникшие нервные импульсы поступают в продолговатый мозг, а затем к нейронам латеральных ядер гипоталамуса и зрительным буграм, что приводит к появлению чувства голода.

Чувство аппетита связано с активностью коркового звена пищевого центра.

Аппетит возникает при виде, запахе, воспоминаниях, разговорах о пище. Значение аппетита состоит в том, что он носит сигнальный характер. возникая еще до

исчерпания питательных запасов в организме. Переваривание пищи в ЖКТ при наличии аппетита протекает более полноценно. Отсутствие аппетита связано с торможением активности пищевого центра, что может быть результатом психогенных и болевых воздействий.

При удовлетворении чувства голода возникает ощущение сытости, или насыщения.

Чувство сытости появляется в результате торможения нейронов латеральных ядер гипоталамуса афферентными импульсами, идущими от механорецепторов желудка. Возбуждение рецепторов желудка рефлекторно способствует выходу питательных веществ в кровь.

Жажда. Взрослый человек в течение суток теряет с выдыхаемым воздухом, потом, мочой и калом около 3,5 л воды. Истинное чувство жажды связано с обезвоживанием организма водой (недостаточное количество воды в пищевом рационе, большая потеря воды во время физ.нагрузки). Ложное чувство жажды может появляться при продолжительном разговоре, эмоциональных напряжениях организма, пении.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

ЛЕКЦИЯ № 22.

Тема: Обмен веществ и энергии. Физиология теплообмена.

План:

1. Характеристика обмена веществ.
2. Виды обменов: белковый, углеводный, жировой.
3. Витамины.
4. Водно-солевой обмен.
5. Рациональное питание.
6. Физиология теплообмена.
7. Регуляция теплообмена.

Обмен веществ непрерывно протекает во всех клетках организма и способствует поддержанию жизнедеятельности организма. Посредством обмена веществ обеспечивается поступление в организм энергии. Обмен веществ характеризуется двумя противоположными процессами – ассимиляцией и диссимиляцией.

Ассимиляция – это процесс синтеза необходимых организму веществ и использования их для роста и развития. Источником таких веществ является пища.

Диссимиляция – процесс распада веществ, их окисление кислородом и выведение из организма. Процессы синтеза и распада протекают непрерывно и одновременно.

Единственным источником энергии для человека и животных является окисление органических веществ, поступающих с пищей.

Обмен веществ складывается из белкового, углеводного, жирового, витаминного, минерального и водного обменов, тесно связанных между собой. При расщеплении пищевых продуктов до конечных элементов выделяется энергия химических связей. Одна часть выделившейся энергии переходит в механическую работу, выполняемую мышцами, другая часть используется для синтеза более сложных соединений и запасается в форме АТФ.

Суточная потребность в энергии зависит от суточных энергетических затрат, которые складываются из расхода энергии на основной обмен, усвоение пищи, физическую деятельность.

Энерготраты выражают в кДж, раньше выражали в ккал.

1 ккал = 4,184 кДж.

Основной обмен – это энерготраты организма в состоянии полного покоя, обеспечивающие функции всех органов и систем и поддержание постоянной температуры. Основной обмен зависит от возраста, роста, массы

тела, пола. Женщины в сравнении с мужчинами расходуют энергии меньше в среднем на 15%. Мышечная деятельность вызывает повышение обмена веществ пропорционально тяжести выполняемой работы.

При кратковременных нагрузках жэнергия расходуется за счет окисления углеводов. При длительных мышечных нагрузках в организме сгорают преимущественно жиры.

Обмен белков.

Белками (протеинами) называют соединения построенные из аминокислот.

Основные функции белка в организме.

ПЛАСТИЧЕСКАЯ. Белки составляют 15-20% массы различных тканей и являются основным строительным материалом клеток, органов и межклеточного вещества.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ. Белки - основной компонент всех известных в настоящее время ферментов. А простые ферменты представляют собой чисто белковые соединения. Ферментам же принадлежит решающая роль в ассимиляции пищевых веществ организмом человека и в регуляции всех внутриклеточных обменных процессов.

ГОРМОНАЛЬНАЯ. Значительная часть гормонов по своей природе - белки. К их числу принадлежит инсулин, гормоны гипофиза и др.

ФУНКЦИЯ СПЕЦИФИЧНОСТИ. Чрезвычайное разнообразие и уникальность индивидуальных белков обеспечивают тканевую индивидуальность и видовую специфичность.

ТРАНСПОРТНАЯ. Белки участвуют в транспорте кровью кислорода, жиров, углеводов, некоторых витаминов, гормонов и других веществ.

Специфические белки-переносчики обеспечивают транспорт различных минеральных солей и витаминов через мембраны клеток и внутриклеточные структуры. Они имеют пластическое значение: служат материалом для построения клеток, тканей и органов, образования ферментов, гормонов.

Защитные реакции организма связаны с белками: в частности антитела являются протеинами. Процесс свертывания крови протекает с участием белков плазмы.

Белки важнейший компонент пищи. От них зависят основные жизненные процессы в организме: обмен веществ, раздражимость нервов, рост, размножение, мышление.

В тканях человека белки не откладываются про запас, поэтому необходимо ежедневное их поступление с пищей.

Наибольшее количество белка содержится в продуктах животного происхождения: различных сортах мяса, рыбы, птицы, колбасных изделиях, твороге, сыре, яйцах, и в таких продуктах растительного происхождения как горох, фасоль.

При окислении в организме 1 г белка образуется 16,7 кДж.

Белки под воздействием ферментов ЖКТ расщепляются до аминокислот, которые поступают в кровь и используются организмом.

Наиболее быстро перевариваются белки молочных продуктов и рыбы, затем мяса (в говядине быстрее, чем в свинине и баранине), хлеба и круп.

При отсутствии полноценного белкового питания тормозится рост, нарушается формирование скелета, ослабляется работоспособность, снижается сопротивляемость инфекциям.

Вреден и избыток белка ведущий к перегрузке печени и почек продуктами его распада.

Потребность в белках для взрослых составляет в среднем 85-90 г в день.

Обмен углеводов.

Углеводы - это соединения углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород входят в соотношении 2:1, как в воде, отсюда их название.

Животные и человек не синтезируют углеводы. Углеводы подразделяются на моносахариды, олигосахариды и полисахариды. Моно- и олиго- обладают сладким вкусом, в связи с чем их называют сахара-ми.

С пищей поступают простые и сложные углеводы. Основными простыми углеводами являются глюкоза, галактоза, фруктоза, сахароза, лактоза и мальтоза. Сложные углеводы – крахмал, гликоген, клетчатка, пектин.

В клетках живых организмов углеводы являются источниками энергии – они обеспечивают 50-60% энергоценности.

При окислении 1 г углеводов образуется 15,7 кДж.

Углеводы необходимы для нормального обмена белков и жиров.

Играют важную пластическую роль входя в состав протоплазмы и субклеточных образований.

Углеводы содержатся в основном в растительных продуктах. Простые углеводы, а также крахмал и гликоген усваиваются хорошо, но с разной скоростью.

Глюкоза – необходимый компонент пищи, т.к. при ее окислении выделяется больше трети используемой организмом энергии. Нервные клетки и клетки головного мозга работают только на глюкозе. Глюкоза запасается в клетках печени и мышц в виде гликогена. Но содержание глюкозы не должно возрастать надолго и сильно.

Крахмал составляет около 80% всех углеводов в питании человека. Крахмал переваривается медленно.

Углеводы могут образовываться в организме из жиров и белков. Длительный недостаток углеводов в питании ведет к нарушению обмена жиров и белков, расходу белков пищи и тканевых белков. Серьезное последствие углеводной недостаточности – гипогликемия - сахарный диабет.

Избыточное потребление углеводов – причина нарушения обмена веществ. При рациональном питании до 30% углеводов пищи способно переходить в жиры. При избытке углеводов, этот процент выше. Такое

питание ведет к ожирению. Нарушение жирового обмена возможны при избыточном употреблении легкоусвояемых углеводов, особенно сахарозы. Но это не значит, что сахар и богатые им продукты вредные. Эти продукты нужны как источники энергии.

К неусвояемым углеводам относятся клетчатка (целлюлоза), образующая оболочки клеток и пектины, связывающие эти клетки между собой. Они стимулируют двигательную функцию кишечника, создают чувство насыщения, формируют каловые массы. Пектины впитывают в себя вредные вещества в кишечнике, уменьшают в нем гнилостные процессы. Пектинами богаты фрукты, ягоды, некоторые овощи. Пектины в присутствии сахара образуют желе, поэтому их используют при производстве джемов, мармелада, пастилы.

В среднем суточная потребность в углеводах составляет 400 г.

Обмен жиров.

Это вещества, состоящие из глицерина и жирных кислот, соединенных эфирными связями.

Жиры относятся к классу химических соединений под общим названием липиды. Они нерастворимы в воде. При окислении 1 г жира выделяется в 2,25 раза больше энергии (37,7 к Дж), чем при окислении белков и углеводов.

Жиры подразделяют на нейтральные жиры и жироподобные вещества. Нейтральные жиры состоят из глицерина и жирных кислот. Жирные кислоты бывают насыщенными и ненасыщенными.

Пищевая ценность жиров определяется их жирнокислотным составом и температурой плавления. В жидких жирах преобладают ненасыщенные жирные кислоты (раст.масло), в твердых жирах насыщенные (жиры животных). Чем больше насыщенных жирных кислот, тем выше температура плавления жира, более длительно его переваривание и меньше усвоение. Поэтому более тугоплавкие бараний и говяжий жиры перевариваются дольше и усваиваются хуже, чем свиной, куриный, рыбий, молочный.

Молочные жиры являются источниками витамина А, растительные масла – витамина Е. Жиры легко окисляются при хранении на свету и в тепле. А также при тепловой обработке. В них уменьшается содержание незаменимых жирных кислот и накапливаются вредные вещества.

Недостаток жирных кислот приводит к задержке развития растущего организма, воспалению кожных покровов и т.д. избыток жирных кислот приводит к повышению уровня холестерина в крови, что приводит к развитию атеросклероза.

Холестерин является составной частью клеточных оболочек здорового организма. Особенно много холестерина в тканях головного мозга. У здорового человека количество холестерина поступающего в организм и удаляющегося из организма уравновешено. В пожилом возрасте обмен

холестерина замедляется и количество его в крови повышается. В результате он откладывается на внутренней оболочке кровеносных сосудов.

В среднем суточная потребность в жирах составляет 80-100 г, из которых 30% должно обеспечиваться растительными жирами.

Энергия в организме освобождается в результате процессов биологического окисления углеводов, жиров и белков. Ежедневные превышения суточной калорийности пищи над энергозатратами на 200 кКал, увеличивают количество резервного жира на 10-20 г в день, а это означает, что за год количество резервного жира увеличивается на 3,6 -7,2 кг.

Вводно-солевой обмен.

Все химические процессы протекающие в организме осуществляются в водной среде. Общее содержание воды в организме взрослого человека составляет 60-65% его массы, т.е. достигает 40-45 л. По мере старения количество воды в теле снижается. Многие считают одной из причин старения организма понижение способности коллоидных веществ, особенно белков, связывать большое количество воды.

Средняя потребность в воде 2-2,5 л/сут.

Вода является основной средой, в которой протекают многочисленные химические реакции и физико-химические процессы, лежащие в основе жизни. Организм строго регулирует содержание воды в каждом органе и в каждой ткани. Постоянство внутренней среды организма, в том числе и определенное содержание воды -одно из главных условий нормальной жизнедеятельности.

При избыточном употреблении воды создается повышенная нагрузка на сердце и почки, из организма выводятся минеральные вещества и витамины. При ограничении воды увеличивается концентрация мочи, в ней могут выпадать осадки солей. Количество жидкости уменьшают при сердечно-сосудистых заболеваниях, при ожирении, болезнях почек. Увеличивают количество жидкости при интоксикации, инфекционных заболеваниях, высокой температуре тела.

Потеря организмом большого количества жидкости ведет к возникновению чувства жажды. Лучше утоляет жажду подкисленная вода – лимоном, клюквенным экстрактом, добавлением кислых соков. Хорошо утоляют жажду – зеленый чай, отвары сухих фруктов. При температуре выше 12-15С вода не дает освежающего эффекта. Холодная вода выпитая после приема жирной пищи, способствует ее задержке в желудке, а после свежих фруктов и ягод может вести к газообразованию. Питье воды во время еды несколько замедляет пищеварение.

Вместе с водой в организм поступают и минеральные вещества (соли). Около 4% сухой массы пищи должны состоять из минеральных соединений.

Натрий участвует в регуляции кислотно-щелочного состояния. Способствует накоплению жидкости в организме. Натрий преобладает в

кровенной плазме и межклеточных жидкостях. Натрий содержится в помидорах, горохе, гречке, овсе, абрикосах, черной смородине.

Суточная потребность 10-15 г.

Калий обеспечивает осмотическое давление внутриклеточной жидкости, необходим для нормальной деятельности мышц и участвует в образовании химических передатчиков импульса нервной системы к исполнительным органам. Калия много в фасоли, горохе, грецких орехах, фундуке, изюме, черносливе, картофеле., говядине. Суточная потребность 2-4 г.

Кальций и фосфор необходимы для построения костей.

Кальций нейтрализует вредные кислоты, выполняет важную роль как составная часть клеточного ядра. Суточная норма кальция - 800 мг. Больше всего кальция в сыре, молоке, кефире, фасоли, петрушке, икре, печени, грецких орехах, фасоли, фундуке, жирном твороге, горохе.

Фосфору принадлежит ведущая роль в деятельности ЦНС. Фосфор также играет важную роль в обменных процессах, протекающих в мембранах внутриклеточных систем и мышцах. Вообще, соединения фосфора являются самыми распространенными в организме компонентами, активно участвующими во всех обменных процессах. Потребность в фосфоре - в пределах 400-1000 мг/сутки.

Железо входит в состав гемоглобина, ответственного за дыхание в тканях. Недостаточное поступление в организм железа нарушает синтез гемоглобина, что ведет к малокровию. Суточная потребность 10-18 мг.

Содержится в говяжьей печени, чернике, икре, гречневой крупе., яблоках, абрикосах, сливах.

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы, оказывающих влияние на все обменные процессы, рост и развитие организма.

Суточная потребность 0,1-0,2 мг.

Содержится в морской рыбе, морепродуктах, морская капуста..

Магний участвует в костеобразовании, нормализует возбудимость нервной системы, оказывает сосудорасширяющее действие. При участии магния происходит расслабление мышц, стимулирует перистальтику кишечника и повышает отделение желчи. Суточная потребность в магнии - 400 мг. Повышенным его содержанием отличаются зеленые листовые культуры, орехи, овощи, фрукты, содержится в морской капусте, овсяной крупе, черносливе, пшеничных отрубях, рыбе.

СЕРА. Необходимый структурный компонент некоторых аминокислот, а также входит в состав инсулина и участвует в его образовании. Много серы содержится в нервной ткани, костях, волосах, желчи и крови.

Потребность примерно 1 г в сутки.

Источником серы являются преимущественно продукты животного происхождения.

ХЛОР. Физиологическое значение и биологическая роль хлора заключаются в его роли, как регулятора осмотического давления в клетках и тканях, в нормализации водного обмена, а также в образовании соляной

кислоты железами желудка. Его потребность полностью удовлетворяется за счет обычных продуктов.

МАРГАНЕЦ.

- ✓ активирует процессы костеобразования; кроветворения;
- ✓ способствует обмену жиров, обладает липотропными свойствами;
- ✓ влияет на функцию эндокринных желез.

Поступление избыточного количества марганца может приводить к изменениям в костях, идентичным рахиту.

Марганец участвует в накоплении аскорбиновой кислоты в тканях животных и растений.

Источник - Растительные продукты, особенно листовые овощи, свекла, черника, укроп, орехи, бобовые, чай.

Потребность в марганце составляет около 5 мг в сутки.

СТРОНЦИЙ.

- ✓ Играет значительную роль в процессах костеобразования.

Повышенное введение стронция угнетает костеобразование и приводит к нарушению процессов оссификации и возникновению у экспериментальных животных заболевания, называемого стронциевым рахитом. В отличие от обычного рахита эта болезнь не излечивается ни препаратами витамина D, ни сбалансированным питанием.

ФТОР.

- ✓ участвует в процессах развития зубов, формировании дентина и зубной эмали;
- ✓ участвует в процессах костеобразования.

При недостатке фтора возникает зубной кариес – патологический процесс, проявляющийся деминерализацией и прогрессирующей деструкцией твердых тканей зуба с образованием дефекта в виде полости.

Избыточное количество фтора в питьевой воде ведет к торможению жирового и углеводного обменов и крапчатости эмали зубов – флюорозу.

Витамины.

Витамины это группа органических соединений, которые жизненно необходимы для нормальной деятельности организма человека. Витамины обладают способностью стимулировать многие стороны обмена веществ.

Состояния организма связанные с недостатком в нем витаминов, получили название гиповитаминозов и авитаминозов. Заболевания вызванные избыточным употреблением витаминов, называют гипервитаминозами. В организме, как правило, нет запаса витаминов.

На потребность организма в витаминах определенной мере влияет химический состав пищи человека. Например, преобладание углеводов в пищевом рационе требует введения в организм дополнительного количества витаминов B,C.

Витамины делят на две группы: растворимые в жирах и растворимые в воде.

Витамин А – ретинол необходим для осуществления процессов роста человека и животных и формирования скелета, ночного зрения. При недостаточности витамина А возникает куриная слепота – понижение остроты зрения в сумерках., замедляется рост организма. При избыточном употреблении накапливается в печени.

Содержится в печени рыб, моркови, петрушке, абрикосах.

Суточная потребность взрослого человека в витамине А составляет 1,5 г. Для усвоения витамина А необходимо наличие в пище жира, для лучшего всасывания.

Витамин Д – кальциферол – регулирует обмен фосфора и кальция в организме, необходим для роста костей. Он нормализует всасывание из кишечника солей кальция и фосфора, способствует отложению в костях фосфора и фос-фата кальция и препятствует заболеванию рахитом. При недостатке витамина Д развивается рахит. При избыточном поступлении витамина Д наблюдается повышенное всасывание кальция и фосфора из кишечника и отложение его в мягких тканях.

Суточная потребность 7-12 мкг

Содержится в печени рыб. Сливочном масле, молоке, яйцах.

Витамин Е – токоферол – необходим для нормального обмена веществ в мышечной ткани, замедляет свертывание крови. Обладает антиоксическим действием на внутриклеточные жиры. увеличивает долголетие и функцию размножения. При гиповитаминозе наблюдается мышечная слабость, дистрофия развивается бесплодие.

Суточная потребность 13,4-20 мг.

Содержится в зеленых растениях, зародышах пшеницы, яичном желтке, печени, масле, молоке.

Витамин Е откладывается в организме в жировой ткани.

Витамин К - нафтохинон - усиливает биосинтез белков, связанных со свертыванием крови, стимулирует мышечную активность. имеет большое значение для сохранения структурных, функциональных свойств клеточных мембран. У взрослых этот витамин синтезируется микрофлорой кишечника.

Суточная потребность 100 мкг.

При недостатке наблюдаются подкожные и внутримышечные кровоизлияния. Содержится в капусте, томатах, шпинате. Листьях салата, крапивы.

Витамин В₁ тиамин – участвует в регуляции обменных процессов, передаче возбуждения в нервной системе. воздействует на функцию органов пищеварения, нормализуя влияет на работу сердца.

Авитаминоз проявляется полиневритом, снижением кожной чувствительности, расстройством движений.

Источником служат зерновые, пивные дрожжи и печень.

Суточная потребность 0,5-3,0 мг.

Витамин В₂ – рибофлавин – участвует в окислительно-восстановительных реакциях организма. Участвует в процессах роста, играет важную роль в белковом обмене, обмене углеводов и белков; оказывает нормализующее влияние на функции органов зрения. При авитаминозе наблюдается воспаление слизистой оболочки рта, губ, появляются трещины в уголках губ.

Содержится в дрожжах, яичном белке, молоке, печени, мясе, рыбе.

Суточная потребность составляет 2-3 мг.

Витамин В₃ – пантотеновая кислота. Принимает участие в обмене веществ в организме. Регулирует функцию нервной системы и нервно-питательных процессов. Авитаминоз проявляется в расстройстве деятельности нервной системы. (параличи, невриты).

Суточная потребность 10-20 мг. Содержится во многих продуктах.

пивные дрожжи, яйца, проросшее зерно.

Витамин В₅ – РР – никотиновая кислота. Участвует в обмене углеводов, белков, жиров. Входит в состав группы ферментов, переносящих водород, и таким образом участвует в реакции клеточного дыхания; оказывает влияние на работу органов пищеварения.

Авитаминоз проявляется усталостью, воспалением слизистой оболочки рта, нарушением функций ЖКТ. Суточная потребность 15-25 мг. Содержится в отрубях, рисе, арахисе, бобовых, молоке, в гречке, горохе, мясе, проросшем зерне и пивных дрожжах.

Витамин В₆ – пиридоксин - участвует в обмене и синтезе аминокислот, углеводов и жиров. Широко распространен в продуктах питания. Суточная потребность 3 мг.

Высоко содержание его в пивных дрожжах, печени, твороге, картофеле, гречке, горохе, капусте.

Витамин В₁₂ - цианкобаламин – обеспечивает нормальное протекание кроветворения, активирует созревание эритроцитов.

Суточная потребность 2-3 мг. Много витамина содержится в печени и почках животных.

Витамин В₁₅ – пангамовая кислота – усиливает окислительные процессы, нормализует жировой и углеводный обмен. Суточная потребность 2 мг.

Витамин В_с - фолиевая кислота – способствует повышению количества гемоглобина, кровяных клеток. При авитаминозе происходит торможение процесса кроветворения. Содержится в дрожжах, печени, капусте, зеленых листьях, грибах.

Витамин С - аскорбиновая кислота – обезвреживает токсины, необходим для образования коллагена в соединительной ткани. Он также играет важную роль в поддержании нормального состояния стенок капилляров и сохранения их эластичности.

Витамин С разрушается кислородом воздуха.

При гиповитаминозе возникает быстрая утомляемость, сонливость. Недостаток витамина С приводит к нарушению устойчивости организма не только к инфекциям, но и к действию некоторых токсинов. При авитаминозе развивается цинга. Суточная потребность 50-75 мг. Содержится в зелени, фруктах, овощах.

Витамин Р – биофлавоноиды – уменьшает проницаемость кровеносных сосудов, Поэтому витамин Р нормализует состояние капилляров и повышает их прочность. усиливает действие витамина С. Авитаминоз характеризуется болями в ногах, плечах, общей слабостью, кровоизлияниями. Суточная потребность 50 мг. Содержится в цитрусовых, гречневой крупе, черной смородине, клюква, вишня, черешня, крыжовник.

Вред искусственных витаминов.

В процессе получения искусственным путем из органической формы витамины переводятся в кристаллическую, которая по своей сути уже неорганическая и в таком виде нами не усваивается. Если мы потребляем больше, чем нам необходимо, природных витаминов, то бактерии разрушают и выводят лишнее. Но передозировку витаминов в натуральной пище сделать весьма трудно, а в искусственном весьма просто.

Физиологические основы питания.

Восполнение энергетических затрат организма происходит за счет питательных веществ. В пище должны содержаться все питательные вещества в необходимых количествах и правильном соотношении.

Питание считается рациональным, если оно способно полностью удовлетворить потребность в пище в количественном и качественном отношении, возмещает все энергетические затраты, содействует правильному росту и развитию организма, увеличивает его сопротивляемость вредным влияниям внешней среды, способствует развитию функциональных возможностей организма и повышает интенсивность труда.

Рациональное питание предусматривает разработку пищевых рационов и режимов питания применительно к различным контингентам населения и условиям жизни.

Составными частями пищевого рациона являются: 1) энергетическая ценность; 2) химический состав; 3) физические свойства (объем, температура, консистенция); 4) режим питания.

Пищевой рацион должен отвечать следующим требованиям:

1. энергетическая ценность рациона должна покрывать энергозатраты человека.
2. пища должна быть сбалансирована по составу белков, жиров, углеводов.
3. пища должна быть аппетитна.
4. пища должна быть разнообразной.
5. обязательна санитарно-эпидемическая безвредность пищи.

Режим питания включает следующие компоненты:

1. прием пищи в одни и те же часы, последний прием должен быть за 3-4 часа до сна не позднее 19,00.
2. количество приемов пищи 3-4 раза в день
3. интервалы между приемами пищи 4-5 часов.

ФИЗИОЛОГИЯ ТЕПЛООБМЕНА.

Жизнедеятельность животного и человека связана с постоянным потреблением энергии, которую организм получает за счет поступления и переработки питательных веществ.

Химические превращения, протекающие в клетках организма в процессе обмена веществ, сопровождаются теплообразованием.

Одновременно с образованием тепла в организме происходит отдача его в окружающую среду.

Два процесса – теплообразование и теплоотдача – составляют теплообмен организма. Одним из показателей теплообмена является температура тела, которая зависит от интенсивности обменных процессов в организме и отдачи тепла в окружающую среду.

Постоянство температуры тела называют изотермией.

На различных участках тела человека температуры неодинакова. Наиболее высокая в подмышечной впадине – 36-37. наиболее низкая на кистях и стопах – 24-28.

В течение суток наблюдаются небольшие подъемы и спады температуры: минимальная отмечается в 2-4 ч ночи, максимальная в 16-19 ч.

Температура внутренних органов более высокая, чем оболочка тела. температура внутренних органов зависит от интенсивности обменных процессов. наиболее интенсивно эти процессы протекают в печени т.е. это самым горячий орган тела – 38-39. температура в прямой кишке 37-37,5. однако она может колебаться в зависимости от наличия в ней каловых масс.

У бегунов на длинные дистанции в конце состязания она может достигать до 40.

Процесс образования тепла в организме получил название химической терморегуляции, процесс, обеспечивающий удаление из организма тепла, - физической терморегуляции.

Химическая терморегуляция.

При окислении органических веществ, например глюкозы, пировиноградной кислоты, выделяется энергия. Часть этой энергии рассеивается в виде тепла, другая часть энергии идет на синтез АТФ. Молекулы АТФ способны накапливать энергию.

Источником тепла в организме являются все ткани. Кровь, протекая через ткани, нагревается. Некоторые органы, например печень, скелетные мышцы, отдают крови больше тепла, чем другие.

Повышение температуры окружающей среды вызывает рефлекторное снижение обмена веществ, вследствие этого в организме уменьшается теплообразование. При понижении температуры окружающей среды рефлекторно повышается интенсивность метаболических процессов и усиливается теплообразование. В большей степени увеличение теплообразования происходит за счет повышения мышечной активности. Непроизвольные сокращения мышц (дрожь) являются основной формой повышения теплообразования в условиях холода.

Физическая терморегуляция.

Этот процесс осуществляется за счет отдачи тепла во внешнюю среду путем конвекции (теплопроводения) , радиации (теплоизлучения) и испарения воды.

Конвекция (теплопроводение) заключается в непосредственной отдаче тепла прилегающим к коже предметам или частицам среды. Отдача тепла тем интенсивнее, чем больше разница температур между поверхностью тела и окружающим воздухом. Чем холоднее воздух, тем сильнее он охлаждает кожу. Если же воздух теплее кожи, то проведение тепла будет идти в противоположном направлении , это вызовет повышение температуры кожи.

Интенсивность отдачи тепла во многом зависит от теплопроводности окружающей среды. В воде отдача тепла происходит быстрее, чем на воздухе. Одежда уменьшает или даже прекращает теплопроводение.

Теплоизлучение состоит в том, что выделение тепла из организма происходит путем инфракрасного излучения с поверхности тела. Радиация тем интенсивнее, чем выше температура поверхности тела. Так, в состоянии покоя за счет радиации организм теряет основную массу тепла в среднем 60%. Интенсивность теплопроводения и теплоизлучения во многом определяется температурой кожи. Хотя кожа – плохой проводник тепла, но она снабжена большим количеством сосудов. Рефлекторное изменение просвета кожных сосудов регулирует теплоотдачу. При повышении температуры окружающей среды происходит расширение артериол и капилляров, кожа становится теплой и красной. Это увеличивает процессы теплопроводения и теплоизлучения. При понижении температуры воздуха

артериолы и капилляры кожи суживаются. Кожа становится бледной, количество протекающей через ее сосуды крови уменьшается. Это приводит к понижению ее температуры и теплоотдача уменьшается.

Выделение тепла из организма происходит также путем **испарения** воды с поверхности тела, а также в процессе дыхания. Испарение воды происходит при выделении пота. При повышении температуры окружающей среды, при физической нагрузке потоотделение увеличивается (от 0,5 л до 1 л, 10-15 л в сутки).

При дыхании человек также выделяет ежедневно около 0,5 л. Энергия при этом тратится не только на испарение воды с поверхности дыхательных путей, но и на согревание выдыхаемого воздуха. При физической работе вентиляция легких увеличивается, а это приводит к повышению теплоотдачи.

При температуре воздуха 18-22 °C теплоотдача за счет теплопроводности и теплоизлучения уменьшается, но увеличивается потеря тепла организмом путем испарения влаги, главным образом в виде пота с поверхности кожи. Если температура окружающей среды близка температуре тела или выше, то испарение воды становится главным способом отдачи тепла. Вследствие этого при большой влажности воздуха, когда испарение воды затруднено, жара переносится тяжело, может возникнуть перегревание тела и развиваться тепловой удар.

У человека большую роль в изменении теплоотдачи играет выбор одежды в зависимости от температуры окружающей среды. Мало проницаемая для паров воды одежда препятствует эффективному потоотделению и может служить причиной перегревания организма человека.

В горячих цехах, в жарких странах, при длительных походах человек теряет большое количество жидкости с потом. При этом появляется чувство жажды, которое не утоляется водой. Это связано с тем, что с потом теряется большое количество минеральных солей. Если добавить к питьевой воде соль, то чувство жажды исчезнет.

Регуляция теплообмена.

Терморегуляция осуществляется рефлекторно. Колебания температуры окружающей среды воспринимаются особыми рецепторами – терморецепторами. В большом количестве терморецепторы располагаются на коже, слизистой оболочке полости рта, верхних дыхательных путях, а также во внутренних органах, венах.

На поверхности кожи терморецепторы расположены неравномерно. Их больше всего на коже лица, меньше на коже нижних конечностей. Общее количество Холодовых рецепторов кожи человека достигает 250 000, тепловых - около 30 000.

Нервные импульсы возникающие в терморецепторах по афферентным нервным волокнам поступают в спинной мозг. По проводящим путям они достигают зрительных бугров, а от них идут в гипоталамическую области и в коре головного мозга. В коре головного мозга возникают ощущения тепла или холода.

Спинной мозг является проводником нервных импульсов от терморецепторов к головному мозгу и от головного мозга к мышцам, сосудам, потовым железам.

Гипоталамус является основным рефлекторным центром теплорегуляции. Нейроны гипоталамуса возбуждаются под влиянием нервных импульсов, поступающих от терморецепторов.

Установлено, что передние отделы гипоталамуса контролируют механизмы физической терморегуляции (за счет изменения тонуса кровеносных сосудов и интенсивности потоотделения), т.е. они являются центром теплоотдачи. Задние отделы гипоталамуса контролируют химическую терморегуляцию и являются центром теплообразования.

Эфферентными нервами центра теплорегуляции являются главным образом симпатические волокна.

В регуляции теплообмена участвует и гормональный механизм, а именно гормоны щитовидной железы и надпочечники. Гормон щитовидной железы тироксин, повышая обмен веществ в организме, увеличивает теплообразование. Поступление тироксина в кровь возрастает при охлаждении организма. Гормон надпочечников адреналин усиливает окислительные процессы, увеличивая тем самым теплообразование. Кроме того, адреналин суживает сосуды, в частности кожи, и за счет этого уменьшается теплоотдача.

Рассмотрим механизмы, которые обеспечивают приспособление организма к пониженной температуре окружающей среды.

При понижении температуры окружающей среды происходит рефлекторное возбуждение гипоталамуса. Повышение его активности стимулирует гипофиз, результатом чего является усиленное выделение тиреотропного и адренокортикотропного гормонов. Эти гормоны повышают активность соответственно щитовидной железы и надпочечников. Гормоны данных желез стимулируют теплопродукцию, а адреналин, кроме того, суживая сосуды, уменьшает теплоотдачу.

Т.е. включаются защитные механизмы организма, повышающие обмен веществ, теплообразование и уменьшающие теплоотдачу.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

ЛЕКЦИЯ № 23.

Тема: Общие вопросы анатомии и физиологии процесса выделения.

План:

1. Физиология мочеобразования.
2. Состав мочи.
3. Процесс мочевыделения.

В процессе жизнедеятельности в организме человека образуются значительные количество продуктов распада органических соединений, часть которых не используется клетками и может быть вредна для них. Эти продукты распада обязательно должны быть удалены из организма. Органы способствующие выведению их из организма называют выделительными или экскреторными.

К выделительным органам человека относят легкие, ЖКТ, кожу и почки.

Легкие способствуют выделению в окружающую среду углекислого газа и воды в виде паров.

ЖКТ обеспечивает выделение незначительного количества воды, желчных кислот, пигментов, холестерина, некоторых лек.веществ, непереваренных остатков пищи.

Кожа выполняет выделительную функцию за счет наличия потовых и сальных желез.

Основным же органом экскреции являются почки, которые выводят с мочой большую часть конечных продуктов обмена. Процесс образования и выделения мочи из организма называют диурезом.

Почки располагаются по обеим сторонам поясничного отдела позвоночника. На внутренней их стороне имеется углубление, в котором находятся сосуды и нервы. Почки покрыты соединительнотканной капсулой. Размеры почки взрослого человека около 11х5 см. , масса в среднем 200-250 г.

На продольном разрезе почки видны два слоя: корковый и мозговой.

Структурно-функциональной единицей почки является нефрон. Количество нефронов в почке достигает в среднем 1 млн.

В нефроне выделяют следующие отделы:

1. Мальпигиево тельце состоит из сосудистого клубочка Шумлянского и окружающей его капсулы Боумена.
2. Проксимальный извитой каналец.
3. Петля Генле.
4. Дистальный извитой каналец.

Выводной проток последнего впадает в собирательную трубку.

В корковом слое находятся сосудистые клубочки, элементы проксимального и дистального каналцев. В мозговом веществе располагается петля Генле и собирательные трубки.

Собирательные трубки, сливаясь, образуют общие выводные протоки, которые проходят через мозговой слой почки к верхушкам сосочков, выступающим в полость

почечной лоханки. Почечные лоханки открываются в мочеточники, которые в свою очередь впадают в мочевой пузырь.

Кровоснабжение почек.

Почки получают кровь из почечной артерии, которая является одной из крупных ветвей аорты. Артерия в почке делится на большое количество мелких сосудов – артериол, приносящих кровь к клубочку (приносящая артериола), которые затем распадаются на капилляры (первая сеть капилляров). Капилляры сосудистого клубочка сливаясь, образуют выносящую артериолу, диаметр которой в 2 раза меньше диаметра приносящей. Выносящая артериола вновь распадается на сеть капилляров, оплетающих канальцы (вторая сеть капилляров).

Артериальные капилляры переходят в венозные, которые в дальнейшем сливаясь в вены, отдают кровь в нижнюю полую вену.

Через почки вся кровь (5-6 л) проходит за 5 мин. Такой обильный кровоток позволяет полностью удалять все образующиеся ненужные и даже вредные вещества.

В почках имеется окологлубочковый аппарат состоящий из миепителиальных клеток секретирующих биологически активное вещество – ренин.

В крови ренин взаимодействует с белком плазмы – гипертензиногеном. Под влиянием ренина этот белок переходит в активную форму – гипертензин (ангиотонин). Ангиотонин оказывает сосудосуживающее действие, благодаря этому он является регулятором почечного и общего кровообращения. В здоровом организме образуются лишь небольшие количества гипертензина. При некоторых заболеваниях почек увеличивается секреция ренина, что может привести к стойкому повышению АД.

Механизм мочеобразования.

Моча образуется из плазмы крови, протекающей через почки.

Мочеобразование это сложный процесс состоящий из двух этапов: фильтрации и реабсорбции.

Клубочковая фильтрация.

В капиллярах мальпигиевых клубочков происходит фильтрация из плазмы крови воды со всеми растворенными в ней неорганическими и органическими веществами. Эта жидкость поступает в капсулу клубочка, а оттуда в канальцы почек. По химическому составу она сходна с плазмой крови, но почти не содержит белков. Образуется первичная моча.

Процессу фильтрации способствует высокое давление крови в капиллярах клубочков (70-90 мм рт.ст.).

Высокое давление в капиллярах клубочков связано с тем, что почечная артерия отходит от аорты, а приносящая артериола клубочка шире выносящей.

Канальцевая реабсорбция.

В почечных канальцах происходит обратное всасывание из первичной мочи в кровь воды, глюкозы, части солей и небольшого количества мочевины. В результате образуется вторичная моча, которая по своему составу резко отличается от первичной. В ней нет глюкозы, аминокислот, некоторых солей и резко повышена концентрация мочевины. Удаляемые вещества проходят через стенку канальцев

только тогда, когда концентрация их в просвете достигает определенной пороговой величины.

Реабсорбция веществ из мочи в кровь в различных частях нефрона неодинакова в проксимальном отделе канальца всасываются глюкоза, частично ионы натрия и калия, в дистальном – хлорид натрия, калий и т.д. на протяжении всего канальца всасывается вода.

Особое место в механизме реабсорбции занимает петля Генле. Она имеет два колена – нисходящее и восходящее. Эпителий нисходящего колена пропускает воду, а эпителий восходящего колена не проницаем для воды, но способен активно всасывать ионы натрия и переводить их в тканевую жидкость, а через нее обратно в кровь.

Проходя через нисходящий отдел петли Генле, моча отдает воду, сгущается, становится более концентрированной. Отдача воды происходит пассивно за счет того, что одновременно в восходящем отделе осуществляется активная реабсорбция ионов натрия. Поступая в тканевую жидкость, ионы натрия повышают в ней осмотическое давление и тем самым способствуют притягиванию в тканевую жидкость воды из нисходящего колена. В свою очередь повышение концентрации мочи в петле Генле за счет обратного всасывания воды облегчает переход ионов натрия из мочи в тканевую жидкость.

В дистальных извитых канальцах осуществляется дальнейшее всасывание ионов натрия, калия, воды и других веществ.

Кроме реабсорбции в канальцах осуществляется процесс секреции. При участии специальных ферментных систем происходит активный транспорт некоторых веществ из крови в просвет канальцев. Из продуктов белкового обмена активной секреции подвергается креатинин.

За сутки в почках образуется 150-180 л первичной мочи. Благодаря обратному всасыванию в канальцах воды и многих растворенных в ней веществ за сутки почками выделяется всего 1-1,5 л конечной мочи.

В собирательных трубках происходит дальнейшее всасывание воды.

Регуляция деятельности почек.

Осуществляется нейрогуморальными механизмами.

Нервная регуляция осуществляется благодаря вегетативной нервной системе. Симпатические нервы оказывают сосудосуживающее влияние на почки. При их раздражении уменьшается выделение воды и увеличивается выведение натрия с мочой. (количество крови притекающей к почкам уменьшается, давление в почках падает и следовательно снижается фильтрация первичной мочи).

Парасимпатические нервы изменяя деятельность сердца, вызывают уменьшение силы и частоты сердечных сокращений, АД понижается и изменяется интенсивность диуреза, кроме того парасимпатические нервы регулируют просвет сосудов почек.

Гуморальная регуляция осуществляется за счет гормонов – вазопрессина (антидиуретический гормон) и альдостерона.

Гормон задней доли гипофиза вазопрессин увеличивает проницаемость стенки дистальных канальцев и собирательных трубок для воды и тем самым способствует ее реабсорбции, что приводит к уменьшению мочеотделения.

Альдостерон (гормон коркового вещества надпочечников) способствует реабсорбции ионов натрия и выведению ионов калия в дистальных отделах канальцев и тормозит обратное всасывание кальция и магния в их проксимальных отделах.

Количество, состав и свойства мочи.

За сутки человек выделяет в среднем около 1,5 л мочи, однако это количество непостоянно. Диурез возрастает после обильного питья, потребления белка. При усиленном потоотделении мочеобразование снижается.

Интенсивность мочеобразования колеблется в течение суток. Днем мочи образуется больше, чем ночью, это связано с понижением деятельности организма во время сна. Ночная моча темнее и более концентрированная.

Моча прозрачная жидкость светло-желтого цвета. При отстаивании в моче выпадает осадок, который состоит из солей и слизи.

Реакция мочи слабокислая. Может изменяться в зависимости от питания. При питании мясной пищей или другими продуктами богатыми белками, реакция становится кислой, растительная пища способствует переходу реакции мочи в щелочную сторону.

Плотность мочи 1,015-1,020 и зависит от количества принятой жидкости.

Состав мочи.

Почки являются основным органом выведения из организма азотистых продуктов распада белка – мочевины, мочевой кислоты, аммиака, пуриновых оснований, креатинина, индикана.

Мочевина является главным продуктом белкового распада.

В нормальной моче белок отсутствует. Появление белка в моче (протеинурия) свидетельствует о заболеваниях почек.

Среди органических соединений небелкового происхождения в моче встречаются соли щавелевой кислоты (поступает с растительной пищей), молочная кислота, выделяющаяся при мышечной работе, кетоновые тела, образующиеся при превращении в организме жиров в сахар.

Глюкоза появляется в моче лишь в тех случаях, когда ее содержание в крови резко увеличено (гипергликемия). Выведение сахара с мочой называют глюкозурией.

Появление эритроцитов в моче (гематурия) наблюдается при заболеваниях почек и мочевыводящих органах.

В моче здорового человека содержатся пигменты (уробилин, урохром), от которых зависит ее желтый цвет.

С мочой выводится большое количество солей – хлорид натрия, хлорид калия, сульфаты и фосфаты.

Выведение мочи.

Конечная моча поступает из канальцев в лоханку и из нее в мочеточник. Передвижение мочи в мочевой пузырь осуществляется под влиянием силы тяжести и перистальтических движений мочеточников.

Моча скапливается в мочевом пузыре и периодически выводится. В мочевом пузыре имеются сфинктеры, которые плотно закрывают выход из мочевого пузыря. Мочевой пузырь иннервируется парасимпатическими и симпатическими нервами. Возбуждение симпатических нервов приводит к расслаблению мышечной стенки мочевого пузыря и повышению тонуса его сфинктеров. Т.е. способствует

накоплению мочи в пузыре. При возбуждении парасимпатических нервов стенка мочевого пузыря сокращается, сфинктеры расслабляются и моча изгоняется из пузыря.

Моча непрерывно поступает в мочевой пузырь, что ведет к повышению давления в нем. Это приводит к возникновению нервных импульсов в механорецепторах этого органа. Импульсы поступают в спинной мозг к центру мочеиспускания (2-4 сегменты крестцового отдела). От центра по эфферентным парасимпатическим нервам импульсы идут к сфинктеру мочевого пузыря. Происходит рефлекторное сокращение его мышечной стенки и расслабление сфинктера. одновременно от центра мочеиспускания возбуждение передается в кору головного мозга, где возникает ощущение позыва к мочеиспусканию. Импульсы от коры головного мозга через спинной мозг поступают к сфинктеру мочеиспускательного канала. Наступает акт мочеиспускания. После мочеиспускания давление в пузыре снижается до 0. Кортикальный контроль проявляется в задержке, усилении или даже произвольном вызывании мочеиспускания. У детей раннего возраста кортикальный контроль задержки мочеиспускания отсутствует. Он вырабатывается с возрастом.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 199-208.

ЛЕКЦИЯ № 24.

Тема: Женская и мужская репродуктивная система

1. План лекции:

1. Внутренние женские половые органы;
2. Наружные женские половые органы;
3. Мужские половые органы.
 - внутренние мужские половые органы;
 - железистый аппарат;
 - наружные мужские половые органы;

Женские половые органы подразделяют на внутренние и наружные. К внутренним женским половым органам относятся яичники, маточные трубы, матка и влагалище, расположенные в полости малого таза. К числу наружных половых органов принадлежат преддверие влагалища, большие и малые половые губы, клитор.

Внутренние женские половые органы

Яичник является парным органом овоидной формы. Яичник, как и яичко у мужчин, выполняет две функции: внешнесекреторную и внутрисекреторную. Как у железы внешней секреции, в яичнике образуются яйцеклетки. Внутрисекреторная функция заключается в образовании и выделении в кровь женских половых гормонов. Яичник располагается в малом тазу возле боковой стенки малого таза, под свободным концом маточной трубы. У яичника различают верхний *трубный конец*, обращенный к маточной трубе, и нижний, *маточный конец*, соединенный с маткой посредством *собственной связки яичника*. Верхний край яичника прикреплен к его брыжейке (брюшине). Это место является *воротами яичника*. Через верхний край в яичник входят его сосуды и нервы. Яичник покрыт однослойным кубическим (зародышевым) эпителием, под которым лежит соединительнотканная (белочная) оболочка. Под белочной оболочкой располагается *корковое вещество яичника*, состоящее из соединительной ткани, в которой находятся многочисленные молодые, *растущие фолликулы {первичные}*, *созревающие {вторичные}*, а также подвергающиеся обратному развитию *{атретические тела}*. В яичнике взрослой женщины присутствуют в определенное время *желтые тела: менструальное {циклическое}* или *желтое тело беременности*. *Мозговое вещество яичника* образовано соединительной тканью, в которой располагаются внутриорганные сосуды и нервы яичника. Каждый растущий фолликул содержит незрелую *яйцеклетку*, которая окружена слоем так называемых *фолликулярных клеток*, которые вырабатывают и секретируют женские половые гормоны — *эстрогены*. Фолликул, достигший своего максимального развития, заполнен фолликулярной

жидкостью. Такой созревший фолликул называют *пузырчатым фолликулом* {*граафовым пузырьком*). Такой фолликул располагается непосредственно под белочной оболочкой яичника, которая в этом месте истончается. При *овуляции* (выходе яйцеклетки из яичника) истонченная белочная оболочка прорывается, фолликул лопается, и яйцеклетка выходит в брюшинную полость. Из брюшинной полости яйцеклетка поступает в находящееся рядом брюшинное отверстие маточной трубы. По маточной трубе яйцеклетка продвигается в сторону полости матки. Если в маточной трубе яйцеклетка встречается со сперматозоидом, то происходит ее оплодотворение. Оплодотворенная яйцеклетка по маточной трубе продвигается в полость матки, где она внедряется (имплантируется) в слизистую оболочку

Придатки яичника. Возле каждого яичника располагаются рудиментарные образования — придатки яичника, представляющие собой остатки канальцев первичной (эмбриональной) почки и ее протока.

Придаток яичника (надъяичник) находится между листками брюшины выше и латеральнее яичника. Он состоит из нескольких продольных и поперечных коротких канальцев.

Околяяичник, имеющий форму нескольких коротких узких канальцев, расположен возле трубного конца яичника.

Везикулярные привески (стебельчатые гидатиды) в виде мелких пузырьков находятся латеральнее яичника, чуть ниже воронки маточной трубы.

Матка — это непарный, полый, толстостенный орган грушевидной формы, в полости которой развивается и вынашивается зародыш (плод). Расположена матка в малом тазу между мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади. У матки выделяют *дно*, *тело* и *шейку*. Расширенное дно обращено кверху, от него в стороны отходят маточные трубы. Книзу от дна находится уплощенное тело, а еще ниже — более узкая и удлиненная шейка матки. Нижнюю (влагалищную) часть шейки охватывает верхняя часть влагалища, в которое открывается *отверстие матки*. Тело матки по отношению к ее шейке наклонено кпереди (*антефлексия*). В результате между шейкой и телом матки образуется открытый кпереди тупой угол. Вся матка наклонена вперед (*антеверзия*). В то же время положение матки в полости малого таза зависит от наполнения соседних органов — мочевого пузыря и прямой кишки.

В узкую треугольной формы *полость матки* вверху с боков открываются *отверстия маточных труб*. Внизу полость матки через канал ее шейки сообщается с влагалищем. У нерожавших женщин отверстие матки круглое, у рожавших имеет вид поперечной щели.

У стенки матки выделяют три слоя: слизистую, мышечную и серозную оболочки. *Слизистая оболочка (эндометрий)* покрыта однослойным цилиндрическим эпителием. В ее собственной пластинке располагаются многочисленные трубчатые *маточные железы*, пронизывающие всю толщину слизистой оболочки. У слизистой оболочки различают два слоя: толстый

поверхностный, функциональный и глубокий — базальный. Функциональный слой отторгается во время менструации. Базальный слой является источником восстановления (регенерации) функционального слоя после его отторжения. Подслизистая основа у матки отсутствует, поэтому слизистая оболочка сращена с лежащей под ней мышечной оболочкой.

Мышечная оболочка матки (миометрий) состоит из трех слоев: внутреннего и наружного косопроходных, а также среднего косо ориентированного циркулярного. Волокна продольных и поперечного слоев переплетаются между собой. Во время беременности гладкие мышечные клетки миометрия увеличиваются в размерах (гипертрофируются) в 5—10 раз в длину и в 3—4 раза в толщину. Поэтому к концу беременности масса матки достигает 1 кг. После родов происходит постепенное обратное развитие матки, в результате матка через 6—8 нед возвращается к обычным размерам.

Наружная оболочка матки (периметрий) образована серозной оболочкой — брюшиной. Брюшина покрывает матку сверху, спереди и сзади. Передний и задний листки брюшины по бокам сближаются и образуют состоящую из двух листков правую и левую *широкие связки матки*. Подойдя к стенкам малого таза, эти листки серозной оболочки продолжают в пристеночную (париетальную) брюшину. Между передним и задним листками широкой связки расположена *круглая связка матки* толщиной 3—5 мм. Эта связка берет начало на боковой поверхности матки чуть ниже устья маточной трубы. Затем эта связка следует латерально и вниз, проходит через паховый канал и направляется к лобку, где ее волокна вплетаются в подкожную клетчатку.

Маточная (фаллопиева) труба представляет собой парный, цилиндрической формы орган, отходящий от тела матки вправо и влево в верхней части широкой связки матки. Длина маточной трубы у половозрелой женщины 8—18 см, ширина просвета 2—4 мм. У трубы различают четыре части: *маточную*, которая проходит через стенку матки и открывается отверстием в ее полость; короткий *перешеек*, лежащий вблизи матки; длинную расширенную *ампулу* и *воронку*, открывающуюся широким отверстием в брюшинную полость возле яичника. Это отверстие ограничено *бахромками трубы*, одна из которых более длинная — это *яичниковая бахромка*. Слизистая оболочка маточной трубы образует многочисленные тонкие складки.

Влагалище представляет собой уплощенную в переднезаднем направлении трубку длиной 7—9 см, которая соединяет полость матки с наружными половыми органами женщины. *Наружное отверстие влагалища* открывается в его *преддверие*. У девственниц оно закрыто *девственной плевой*. Слизистая оболочка влагалища покрыта неороговевающим плоским эпителием и лишена желез. Клетки поверхностного слоя эпителия богаты гликогеном, который под влиянием ферментативных процессов распадается с об-

разованием молочной кислоты. Это придает влагалищной слизи кислую противомикробную (бактерицидную) реакцию. Кнаружи от слизистой оболочки находятся мышечная оболочка и покрывающая ее снаружи адвентиция. Стенки влагалища сверху охватывают шейку матки, образуя вокруг нее узкий щелевидный *свод влагалища*, задняя часть которого более глубокая.

Наружные женские половые органы

Наружные женские половые органы включают женскую половую область и клитор. К женской половой области относят лобок, большие и малые половые губы и преддверие влагалища.

Большие половые губы представляют собой толстые кожные складки, ограничивающие с боков **половую щель**. Правая и левая большие половые губы соединяются с помощью *передней* и *задней спаек*. Кпереди и кверху от больших половых губ находится покрытый волосами **лобок**. Кожа в области лобка богата жировой тканью.

Малые половые губы, образованные тонкими продольными складками кожи, расположены в щели между большими половыми губами и ограничивают с боков преддверие влагалища. Передние концы малых половых губ направлены в сторону клитора, охватывают его, образуя его крайнюю плоть. Задние концы губ соединены *уздечкой*. В пространство между малыми половыми губами (**преддверие влагалища**) открываются протоки больших желез преддверия, а также наружное отверстие мочеиспускательного канала. **Луковица преддверия**, аналогичная непарному губчатому телу мужского полового члена, располагается по обе стороны от входа во влагалище.

Большие железы преддверия (аналогичные бульбоуретральным железам у мужчин), каждая размерами с горошину, располагаются в толще основания малых половых губ позади луковицы преддверия. Секрет этой парной железы увлажняет преддверие влагалища. **Малые железы преддверия** залегают в стенках преддверия влагалища, куда открываются протоки этих желез. Эти мелкие железы по своему строению и функции соответствуют уретральным железам мужчин.

Клитор (гомолог пещеристых тел мужского полового члена) состоит из *тела*, *головки* и *ножек*, прикрепляющихся к нижним ветвям лобковых костей. Клитор имеет плотную соединительнотканную белочную оболочку и покрыт многослойным плоским неороговевающим эпителием. Длина клитора составляет 2,5—3,5 см.

Мужская репродуктивная система

1. Органы половой системы выполняют функции размножения и определяют признаки пола. Половая система представлена мужскими и женскими половыми органами. Основной их частью являются половые железы: яич-

ки у мужчин и яичники у женщин. По расположению половые органы подразделяются на наружные и внутренние.

2. К внутренним мужским половым органам относятся половые железы — яички (с их оболочками и придатками), где развиваются половые клетки (сперматозоиды) и вырабатываются половые гормоны, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы. Наружными половыми органами мужчины являются половой член и мошонка. Мужской мочеиспускательный канал служит не только для выведения мочи, но и для прохождения сперматозоидов, которые поступают в него из семявыбрасывающих протоков.

Внутренние мужские половые органы

Яичко является парной половой железой, выполняющей в организме мужчины важнейшие функции. В яичках образуются сперматозоиды, а также половые гормоны, влияющие на развитие первичных и вторичных половых признаков. Поэтому яички одновременно являются железами внешней и внутренней секреции. Располагаются яички вместе с их придатками вне брюшной полости в особомместилище — в мошонке, где они отделены друг от друга соединительнотканной перегородкой.

Яичко имеет овоидную форму, плотное, снаружи покрыто гладкой, блестящей белочной оболочкой. К заднему краю яичка прилежит придаток яичка. От белочной оболочки внутрь яичка в сторону придатка отходят перегородки, которые в области заднего края органа сливаются и образуют утолщение — средостение яичка. Перегородки делят яичко на 100—300 долек. В каждой дольке располагается по 1—2 *извитых семенных канальца* (рис. 66). Длина каждого канальца составляет 50—80 см. Вблизи средостения канальцы постепенно выпрямляются, переходят в *прямые канальцы*, которые впадают в *сеть яичка*, расположенную в средостении. *Выносящие канальцы* (15—20) выходят из сети яичка и проходят в головку придатка яичка.

У **придатка яичка** выделяют *головку, тело* и *хвост*, от которого берет начало семявыносящий проток. Вошедшие в придаток выносящие канальцы яичка переходят в *извитые канальцы придатка*, а затем в длинный (до 6—8 м) *проток придатка*. Проток придатка яичка, многократно изгибаясь, в области хвоста придатка продолжается в семявыносящий проток.

Семявыносящий проток позади яичка направляется вверх, где вместе с сосудами и нервами образует семенной канатик, который проходит через паховый канал в полость малого таза. Семявыносящий проток, имеющий длину 40—50 см, направляется ко дну мочевого пузыря, где соединяется с выделительным протоком семенного пузырька.

Семенной пузырек, парный, располагается кзади и сбоку от дна мочевого пузыря. Семенной пузырек имеет длину около 5 см и представляет

собой свернутую трубочку, длина которой в расправленном состоянии составляет 10—12 см. *Выделительный проток семенного пузырька*, соединившись с семявыносящим протоком, образует короткий **семявыбрасывающий проток**. Этот проток впадает в начальный простатический) отдел мужского мочеиспускательного канала рядом с семенным холмиком.

Образующиеся в яичке сперматозоиды, продвигаясь по длинным семявыносящим путям до мочеиспускательного канала, окончательно созревают.

Секрет, вырабатываемый эпителием канальцев придатка яичка, а также и эпителием семенных пузырьков, которые расположены возле мочевого пузыря, разжижает сперму и способствует активации сперматозоидов.

Железы мужских половых органов расположены на путях продвижения сперматозоидов (спермы) от места их образования в яичках до выведения из половых путей мужчины. Такими железами являются предстательная железа и бульбоуретральные железы.

Предстательная железа (простата), непарный железисто-мышечный орган, который по форме и размерам сравнивают с каштаном. Расположена предстательная железа под мочевым пузырем.

Через предстательную железу проходят начальная (предстательная) часть мочеиспускательного канала и оба семявыбрасывающих протока. Состоит предстательная железа из 30—60 альвеолярно-трубчатых *простатических железок*. Протоки этих желез открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала. Сокращение хорошо развитых у взрослого мужчины мышечных пучков железы, расположенных вокруг простатических желез способствует выведению (выбрасыванию) ее секрета при эякуляции (семяизвержении).

Бульбоуретральная железа, парная, величиной с горошину расположена в толще мочеполовой диафрагмы, позади перепончатой части мочеиспускательного канала. Секрет этих желез попадает в мочеиспускательный канал и входит в состав спермы.

Наружные мужские половые органы

Половой член выполняет две функции — он служит для выведения мочи и для совокупления (введения семени в женское влагалище). Задняя часть органа (его корень) прикреплена к лобковым костям. Свободная передняя часть — *тело полового члена* оканчивается утолщенной головкой. На вершине головки находится щелевидное *наружное отверстие мочеиспускательного канала*. У основания головки кожа полового члена образует циркулярную свободную складку — *крайнюю плоть*, скрывающую головку.

Половой член образован двумя пещеристыми и одним губчатым телами. Парное *пещеристое тело полового члена* имеет цилиндрическую форму и несколько заостренный передний конец. Задняя часть пещеристых тел

прикрепляется к нижней ветви лобковой кости своей стороны. Оба пещеристых тела сходятся под лобковым симфизом и далее срастаются, образуя на нижней поверхности желобок, в котором залегает *губчатое тело полового члена*, в котором проходит мочеиспускательный канал. Губчатое тело имеет впереди *головку*, а сзади расширенную *луковцу*, находящуюся в толще мышц промежности. Пещеристое и губчатое тела покрыты плотной соединительнотканной *белочной оболочкой*, от которой внутрь каждого тела отходят соединительнотканые перегородки (перекладки) — трабекулы. Между трабекулами располагается система тонкостенных ячеек (лакун, пещер), которые представляют собой сосудистые полости, выстланные эндотелием.

Эрекция полового члена возникает благодаря накоплению крови в ячейках. Этому способствует характер кровоснабжения полового члена. Кровь к пещеристым телам доставляет в основном глубокая артерия полового члена, которая распадается на ветви, идущие в толще трабекул. При спокойном состоянии полового члена артерии извитые. При половом возбуждении расслабляются гладкие мышцы трабекул и артерий, и кровь устремляется в ячейки, которые расширяются. Во время эрекции, благодаря кровенаполнению пещер, стенки вен сдавлены, что препятствует оттоку крови из сосудистых полостей.

Мошонка представляет собой расположенный позади корня полового члена отвисающий книзу небольших размеров кожно-фасциальный мешок, имеющий две полости. Эти полости разделены перегородкой, ориентированной в сагиттальной плоскости. Внутри каждой полости находятся яичко и его придаток. Кожа мошонки тонкая, складчатая, пигментированная, покрыта редкими волосками. Мошонка представляет собой как бы «физиологический термостат», поддерживающий температуру яичек на низком уровне, чем температура тела. Это является необходимым условием нормального сперматогенеза.

В составе мошонки выделяют слои — так называемые *оболочки* - , которые являются производными соответствующих слоев передней брюшной стенки. Самая внутренняя *влагалищная оболочка, яичка*, серозная, является производным брюшины. Влагалищная оболочка выстилает изнутри стенки мошонки, а также покрывает яичко и его придаток. Между висцеральными и париетальными листками влагалищной оболочки имеется узкая щелевидная серозная полость. Поперечнополосатая *мышца, поднимающая яичко*, ее *фасция*, а также *внутренняя и наружная семенные щели* являются производными поперечной и внутренней косой мышц живота и их фасций. *Мясистая оболочка* соответствует подкожной клетчатке и представляет собой плотную соединительнотканную пластинку, богатую миоцитами, эластическими волокнами и лишенную жировых клеток.

Домашнее задание.
Конспект лекции.

Государственное образовательное учреждение
среднего профессионального образования
Кузнецкий медицинский колледж

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЛЕКЦИОННОГО ЗАНЯТИЯ № 32.

Дисциплина : Анатомия и физиология человека

Специальность: 0401 «Лечебное дело»
0406 «Сестринское дело»

Курс II

Тема: Мужские половые органы.

**Составила преподаватель
Калачёва С.И.**

ЛЕКЦИЯ № 32.

Тема: Мужские половые органы

Цели:

Образовательная: знать анатомо-физиологические особенности мужской половой системы.

Развивающая: развитие логического мышления, познавательной активности.

Воспитательная: воспитание любви к профессии, аккуратности, дисциплинированности.

Межпредметные связи: урология, генетика.

Внутрипредметные связи: темы «Органы мочевыделения», «Ткани», «Железы внутренней секреции».

Оснащение: таблицы «Мужские половые органы», «Мышцы промежности», «Мужской мочеиспускательный канал», учебники, атласы.

Ход лекции.

1. Организационно-воспитательный момент.

2. План лекции:

1. Общая характеристика половой системы.

2. Мужские половые органы.

- внутренние мужские половые органы;
- железистый аппарат;
- наружные мужские половые органы;

1. Органы половой системы выполняют функции размножения и определяют признаки пола. Половая система представлена мужскими и женскими половыми органами. Основной их частью являются половые железы: яички у мужчин и яичники у женщин. По расположению половые органы подразделяются на наружные и внутренние.

2. К внутренним мужским половым органам относятся половые железы — яички (с их оболочками и придатками), где развиваются половые клетки (сперматозоиды) и вырабатываются половые гормоны, семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы. Наружными половыми органами мужчины являются половой член и мошонка. Мужской мочеиспускательный канал

служит не только для выведения мочи, но и для прохождения сперматозоидов, которые поступают в него из семявыбрасывающих протоков.

Внутренние мужские половые органы

Яичко является парной половой железой, выполняющей в организме мужчины важнейшие функции. В яичках образуются сперматозоиды, а также половые гормоны, влияющие на развитие первичных и вторичных половых признаков. Поэтому яички одновременно являются железами внешней и внутренней секреции. Располагаются яички вместе с их придатками вне брюшной полости в особом вместилище — в мошонке, где они отделены друг от друга соединительнотканной перегородкой.

Яичко имеет овоидную форму, плотное, снаружи покрыто гладкой, блестящей белочной оболочкой. К заднему краю яичка прилежит придаток яичка. От белочной оболочки внутрь яичка в сторону придатка отходят перегородки, которые в области заднего края органа сливаются и образуют утолщение — средостение яичка. Перегородки делят яичко на 100—300 долек. В каждой дольке располагается по 1—2 *извитых семенных канальца* (рис. 66). Длина каждого канальца составляет 50—80 см. Вблизи средостения канальцы постепенно выпрямляются, переходят в *прямые канальцы*, которые впадают в *сеть яичка*, расположенную в средостении. *Выносящие канальцы* (15—20) выходят из сети яичка и проходят в головку придатка яичка.

У **придатка яичка** выделяют *головку, тело и хвост*, от которого берет начало семявыносящий проток. Вошедшие в придаток выносящие канальцы яичка переходят в *извитые канальцы придатка*, а затем в длинный (до 6—8 м) *проток придатка*. Проток придатка яичка, многократно изгибаясь, в области хвоста придатка продолжается в семявыносящий проток.

Семявыносящий проток позади яичка направляется вверх, где вместе с сосудами и нервами образует семенной канатик, который проходит через паховый канал в полость малого таза. Семявыносящий проток, имеющий длину 40—50 см, направляется ко дну мочевого пузыря, где соединяется с выделительным протоком семенного пузырька.

Семенной пузырек, парный, располагается кзади и сбоку от дна мочевого пузыря. Семенной пузырек имеет длину около 5 см и представляет собой свернутую трубочку, длина которой в расправленном состоянии составляет 10—12 см. *Выделительный проток семенного пузырька*, соединившись с семявыносящим протоком, образует короткий **семя-выбрасывающий проток**. Этот проток впадает в начальный (простатический) отдел мужского мочеиспускательного канала рядом с семенным холмиком.

Образующиеся в яичке сперматозоиды, продвигаясь по длинным семявыносящим путям до мочеиспускательного канала, окончательно созревают.

Секрет, вырабатываемый эпителием канальцев придатка яичка, а также и эпителием семенных пузырьков, которые расположены возле мочевого пузыря, разжижает сперму и способствует активации сперматозоидов.

Железы мужских половых органов расположены на путях продвижения сперматозоидов (спермы) от места их образования в яичках до выведения из половых путей мужчины. Такими железами являются предстательная железа и бульбоуретральные железы.

Предстательная железа (простата), непарный железисто-мышечный орган, который по форме и размерам сравнивают с каштаном. Расположена предстательная железа под мочевым пузырем.

Через предстательную железу проходят начальная (предстательная) часть мочеиспускательного канала и оба семявыбрасывающих протока. Состоит предстательная железа из 30—60 альвеолярно-трубчатых *простатических железок*. Протоки этих желез открываются в предстательную часть мочеиспускательного канала. Сокращение хорошо развитых у взрослого мужчины мышечных пучков железы, расположенных вокруг простатических желез способствует выведению (выбрасыванию) ее секрета при эякуляции (семяизвержении).

Бульбоуретральная железа, парная, величиной с горошину расположена в толще мочеполовой диафрагмы, позади перепончатой части мочеиспускательного канала. Секрет этих желез попадает в мочеиспускательный канал и входит в состав спермы.

Наружные мужские половые органы

Половой член выполняет две функции — он служит для выведения мочи и для совокупления (введения семени в женское влагалище). Задняя часть органа (его корень) прикреплена к лобковым костям. Свободная передняя часть — *тело полового члена* оканчивается утолщенной головкой. На вершине головки находится щелевидное *наружное отверстие мочеиспускательного канала*. У основания головки кожа полового члена образует циркулярную свободную складку — *крайнюю плоть*, скрывающую головку.

Половой член образован двумя пещеристыми и одним губчатым телами. Парное *пещеристое тело полового члена* имеет цилиндрическую форму и несколько заостренный передний конец. Задняя часть пещеристых тел прикрепляется к нижней ветви лобковой кости своей стороны. Оба пещеристых тела сходятся под лобковым симфизом и далее срастаются, образуя на нижней поверхности желобок, в котором залегает *губчатое тело полового члена*, в котором проходит мочеиспускательный канал. Губчатое тело имеет впереди *головку*, а сзади расширенную *луковцу*, находящуюся в

толще мышц промежности. Пещеристое и губчатое тела покрыты плотной соединительнотканной *белочной оболочкой*, от которой внутрь каждого тела отходят соединительнотканые перегородки (перекладины) — трабекулы. Между трабекулами располагается система тонкостенных ячеек (лакун, пещер), которые представляют собой сосудистые полости, выстланные эндотелием.

Эрекция полового члена возникает благодаря накоплению крови в ячейках. Этому способствует характер кровоснабжения полового члена. Кровь к пещеристым телам доставляет в основном глубокая артерия полового члена, которая распадается на ветви, идущие в толще трабекул. При спокойном состоянии полового члена артерии извитые. При половом возбуждении расслабляются гладкие мышцы трабекул и артерий, и кровь устремляется в ячейки, которые расширяются. Во время эрекции, благодаря кровенаполнению пещер, стенки вен сдавлены, что препятствует оттоку крови из сосудистых полостей.

Мошонка представляет собой расположенный позади корня полового члена отвисающий книзу небольших размеров кожно-фасциальный мешок, имеющий две полости. Эти полости разделены перегородкой, ориентированной в сагиттальной плоскости. Внутри каждой полости находятся яичко и его придаток. Кожа мошонки тонкая, складчатая, пигментированная, покрыта редкими волосками. Мошонка представляет собой как бы «физиологический термостат», поддерживающий температуру яичек на низком уровне, чем температура тела. Это является необходимым условием нормального сперматогенеза.

В составе мошонки выделяют слои — так называемые *оболочки* - , которые являются производными соответствующих слоев передней брюшной стенки. Самая внутренняя *влагалищная оболочка, яичка*, серозная, является производным брюшины. Влагалищная оболочка выстилает изнутри стенки мошонки, а также покрывает яичко и его придаток. Между висцеральными и париетальными листками влагалищной оболочки имеется узкая щелевидная серозная полость. Поперечнополосатая *мышца, поднимающая яичко*, ее *фасция*, а также *внутренняя и наружная семенные ци* являются производными поперечной и внутренней косой мышц живота и их фасций. *Мясистая оболочка* соответствует подкожной клетчатке и представляет собой плотную соединительнотканную пластинку, богатую миоцитами, эластическими волокнами и лишенную жировых клеток.

Закрепление материала.

1. Перечислите внутренние мужские половые органы.
2. Назовите мужские половые железы.
3. Перечислите наружные мужские половые органы.

Домашнее задание.

Конспект лекции.

Учебник Л.Ф. Гаврилова «Анатомия» стр. 208-223