

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ УКРАИНЫ
УКРАИНСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ**

КАФЕДРА ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ, ЭМБРИОЛОГИИ

***Гистология, цитология, эмбриология.
Модуль 2. Специальная гистология и эмбриология.***

**ПРАКТИКУМ
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ПОДГОТОВКИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: «СТОМАТОЛОГИЯ»**

Студента (ки) _____

Полтава

УДК 611.018.1+611.013.013:378

*Рекомендовано к печати ученым советом Украинской медицинской стоматологической академии
протокол № 5 от 11 декабря 2019 года.*

Авторы:

В.И. Шепитько, О.Д. Лисаченко, Н.В. Борута, Л.Б. Пелипенко, Е.В. Стецук

Практикум для аудиторной и внеаудиторной работы студентов факультета подготовки иностранных студентов по специальности «стоматология» Модуль 2. «Специальная гистология и эмбриология».

Структура практикума согласована с учебной программой и соответствует требованиям к дисциплине. Практикум поможет обеспечить эффективную самостоятельную работу студентов и позволит использовать данный объем информации для подготовки к сдаче итоговых модульных контролей и экзамена. Содержит различные виды деятельности для студентов: заполнение таблиц, описание выполняемых действий, отображение и зарисовка структурных компонентов органов. Отображение в практикуме цветными карандашами видимых в световом микроскопе гистологических структур, позволит студентам в совершенстве изучить микро препараты, закрепить теоретические знания и улучшить практические навыки с дисциплины.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Заведующий кафедры гистологии и эмбриологии Ивано-Франковского национального медицинского университета, доктор биологических наук, профессор Геращенко С.Б.

Заведующая кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Одесского национального медицинского университета, кандидат медицинских наук, доцент Тирон О.И.

Заведующий кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, доктор медицинских наук, профессор Дубинин С.И.

SBN 978-617-7464-50-0

Тема: СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА. СЕРДЦЕ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
СЕРДЦЕ		<p>1. После перенесенного инфаркта миокарда у больного восстановилась морфологическая целостность стенки. За счет какой ткани состоялась регенерация?</p> <p><i>A</i> Эпителиальной <i>B</i> Гладкой мышечной <i>C</i> Поперечно-полосатой мышечной <i>D</i> Соединительной <i>E</i> Нервной</p> <p>2. На микропрепарате сердца различаем клетки прямоугольной формы, размерами от 50 до 120 мкм, с центрально расположенным ядром, развитыми миофибриллами, связанные между собой вставными дисками. С этими клетками связана функция:</p> <p><i>A</i> Сокращения сердца <i>B</i> Проведения импульсов <i>C</i> Эндокринная <i>D</i> Защитная <i>E</i> Регенераторная</p> <p>3. На микроскопическом препарате представлен орган сердечно-сосудистой системы. Одна из его оболочек построена из волокон, которые анастомозируют между собой. Они образованы из клеток, которые соединены с помощью вставных дисков. Какой это орган сердечно-сосудистой системы?</p> <p><i>A</i> Артерия эластичного типа <i>B</i> Вена мышечного типа <i>C</i> Артерия мышечного типа <i>D</i> Сердце <i>E</i> Артериола</p> <p>4. В результате тромбоза левой венечной артерии погибла группа сократительных кардиомиоцитов (инфаркт миокарда). За счет каких клеток будет проходить репаративная регенерация в зоне повреждения?</p> <p><i>A</i> Фибробластов <i>B</i> Сохраненных кардиомиоцитов <i>C</i> Миосимпласта <i>D</i> Миосателиоцитов <i>E</i> Гладких миоцитов</p>
ЭНДОКАРД		
МИОКАРД		
ЭПИКАРД		
ПЕРИКАРД		
КЛАПАНЫ СЕРДЦА		
КАРДИОМИОЦИТ		
ПЕЙСМЕКЕРНАЯ КЛЕТКА		

Сердечно-сосудистая система — это комплекс разветвленных трубок разного диаметра, которые обеспечивают транспорт крови ко всем органам, регуляцию кровоснабжения органов, обмен веществ между кровью и прилегающими тканями, а также проведение лимфы от тканей в венозное русло. В сосудах человека циркулирует около 20% всей жидкой среды организма. Тесно связано с сосудистой системой сердце, которое является насосом и приводит кровь в движение. В состав сердечно-сосудистой системы входят: сердце, кровеносные и лимфатические сосуды.

Сердце — это часть сосудистой трубки, которая превратилась в полый мышечный орган, разделенный на четыре камеры с клапанами. Функция: обеспечение движения крови. Стенка сердца образована тремя оболочками: внутренней — **эндокардом**, средней — **миокардом**, наружной — **эпикардом**. Сердце лежит внутри фиброзной сумки - **перикарда**.

Развитие сердца. Сердце развивается из нескольких эмбриональных зачатков. Из мезенхимы развиваются эндокард и сосуды. Из висцеральной мезодермы (миоэпикардиальной пластинки) — миокард и эпикард. Нервные узлы и нервные волокна сердца развиваются из нейроэктодермы.

Эндокард выстилает изнутри камеры сердца, покрывает папиллярные мышцы, сухожильные нити, а также образует клапаны сердца. Состоит эндокард из четырех слоёв: 1) слой эндотелия на базальной мембране; 2) соединительнотканый подэндотелиальный; 3) мышечно-эластический (образован гладкими миоцитами, которые переплетаются с эластичными волокнами); 4) наружный соединительнотканый (состоит из соединительной ткани).

Миокард, или сердечная мышца, состоит из сердечной мышечной ткани и прослоек рыхлой соединительной ткани с сосудами и нервами. Сердечная мышечная ткань по строению является поперечно-полосатой, построена из волокон, которые анастомозируют между собой. Мышечные волокна сердечной мышцы образованы отдельными одно- или двух-ядерными мышечными клетками, которые расположены цепочкой и имеют на разрезе прямоугольную форму. Эти клетки называют типичными, или сократительными кардиомиоцитами.

Внешняя оболочка сердца, или **эпикард**, является висцеральным листком перикарда. Эпикард образован тонкой пластинкой соединительной ткани, покрытой мезотелием.

В **перикарде** соединительнотканная основа развита сильнее, чем в эпикарде. Поверхность перикарда, обращённая к перикардиальной полости, также покрыта мезотелием. По ходу кровеносных сосудов встречаются скопления жировых клеток.

Сократительные кардиомиоциты имеют центральную локализацию ядра. По сравнению со скелетными мышечными волокнами у них много саркоплазмы и относительно мало миофибрилл, содержат значительное количество митохондрий.

Особенности ультраструктурного строения сократительных кардиомиоцитов.

В клетках сердечной мышцы Т-трубочки заходят внутрь на уровне Z-пластинок, поэтому количество их отвечает числу саркомеров. Т-трубочки в два раза шире, чем в скелетных мышцах, и отличаются тем, что имеют базальную мембрану, которая лежит снаружи от сарколеммы. Здесь также отсутствует типичная картина триад, потому что цистерны саркоплазматической сетки, которые контактируют с Т-трубочками, небольшие и не

образуют полные кольца вокруг миофибрилл. Функция Т-трубочек сердечной мышцы такая же, как и у скелетных мышц - проведение двигательных импульсов в клетку и обеспечение одновременного сокращения всех миофибрилл.

Виды соединений сократительных кардиомиоцитов.

Сократительные кардиомиоциты соединяются между собой при помощи вставочных дисков, которые на гистологических препаратах имеют вид темных полосок и идут поперек волокна. В поперечных участках вставочного диска есть межклеточные соединения трех типов. Первый - это десмосомовидные контакты, которые обеспечивают крепкое соединение клеток; в этих участках также прикрепляются тонкие миофилламенты. Второй - разбросанные в поперечных участках небольшие щелевые контакты (нексусы), которые обеспечивают метаболическую связь соседних клеток. В продольных участках вставочного диска есть много щелевых контактов больших размеров, которым принадлежит главная роль в проведении импульсов на типичные сердечные миоциты. Третий - зоны слипания.

Характеристика проводящей системы сердца

Вторая разновидность клеток миокарда – проводящие кардиомиоциты – образуют проводящую систему сердца. Последняя состоит из синусно-предсердного узла, предсердно-желудочкового узла и предсердно-желудочкового пучка Гисса с его разветвлениями (волокна Пуркинье), которые передают импульсы к сократительным мышечным клеткам. Среди проводящих сердечных миоцитов по морфологическим и функциональным особенностям можно определить три типа клеток.

1) Клетки первого типа имеют название **пейсмекерных клеток (Р-клеток)**, или водителей ритма - они генерируют импульсы к сокращению. Пейсмекерные клетки располагаются в центральной части синусно-предсердного узла. Морфологически они характеризуются небольшими размерами, многоугольной формой, небольшим количеством миофибрилл, которые не имеют упорядоченной ориентации. Саркоплазматическая сетка развита слабо, Т-система отсутствует, есть много пиноцитозных пузырьков и кавеол.

2) **Переходные клетки**, функциональное значение которых заключается в передаче возбуждения от Р-клеток к клеткам пучка и сократительным элементам миокарда, локализируются на периферии синусно-передсердного узла и составляют большую часть его. Морфологически это тонкие вытянутые клетки, меньшие по диаметру, чем типичные сердечные миоциты. Миофибрилл у них немногим больше, чем в Р-клетках, но меньше, чем в сократительных кардиомиоцитах, и их расположение менее упорядочено.

3) Это клетки пучка проводящей системы и его ножек (**волокон Пуркинье**). Они передают возбуждение от переходных клеток к сократительным кардиомиоцитам желудочков. По строению волокна Пуркинье отличаются большими размерами. Миофибрилл у них мало, они располагаются на периферии волокна, ориентированы в разных направлениях. Под световым микроскопом имеют вид светлых тяжей на фоне более темных сократительных мышц. Все клетки проводящей системы сердца содержат большое количество гликогена. Среди ферментов преобладают энзимы анаэробного гликолиза.

Ультраструктурная характеристика предсердных кардиомиоцитов

Кардиомиоциты предсердий имеют хорошо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть и комплекс Гольджи, которые принимают участие в синтезе предсердного натрийуретического фактора. Последний имеет диуретическое действие (усиливает выведение из организма воды и солей), способен увеличивать показатель гематокрита и снижать артериальное давление. Предсердный натрийуретический фактор накапливается в цитоплазме предсердных кардиомиоцитов в форме специфических электронно-плотных гранул.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Развитие сердца. Поперечные срезы зародышей на трех последовательных стадиях формирования сердца (схема).

Обозначение: А - две парные закладки сердца. Б – их приближение. В – слияние в одну непарную закладку.

1.Эктодерма. 2.Энтодерма. 3.Париетальный листок мезодермы. 4.Висцеральный листок мезодермы. 5. Эндотелиальная закладка сердца (парная). 6.Полость сердца. 7.Эпикард. 8.Миокард. 9.Эндокард. 10. Околосердечная сумка. 11.Перикардальная полость.

ПРЕПАРАТ № 2. Миокард. Волокна Пуркинье. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Эндокард. 2. Эндотелий. 3. Подэндотелиальный слой. 4. Мышечно-эластический слой. 5.Волокна Пуркинье (атипичные миоциты). 3.Ядро. 4. Типичный миоцит.

Подпись _____

Тема: СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА. АРТЕРИИ. ВЕНЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ		<p>1. На гистологическом препарате представлена артерия. В одной из оболочек ее стенки определяются плоские клетки, которые лежат на базальной мембране. Назовите данный тип клеток.</p> <p><i>A</i> Эндотелий <i>B</i> Мезотелий <i>C</i> Гладкие миоциты <i>D</i> Фибробласты <i>E</i> Макрофаги</p> <p>2. На гистологическом препарате селезенки обнаружен сосуд, стенка которого состоит из эндотелия и субэндотелиального слоя, средняя оболочка отсутствует, внешняя оболочка сросшаяся со соединительнотканными прослойками селезенки. Какой это сосуд?</p> <p><i>A</i> Вена безмышечного типа <i>B</i> Вена мышечного типа <i>C</i> Артерия мышечного типа <i>D</i> Артериола <i>E</i> Капилляр</p> <p>3. В препарате трубчатого органа, окрашенном орсеином, обнаружено около 50 толстых мембран, которые имеют волнистую форму и составляют основу средней оболочки органа. Какой это орган?</p> <p><i>A</i> Трахея <i>B</i> Артерия мышечного типа <i>C</i> Пищевод <i>D</i> Аорта <i>E</i> Стенка сердца</p> <p>4. На гистологическом препарате, окрашенном орсеином, в средней оболочке сосуда обнаружено от 40 до 60 окончатых эластичных мембран. Назовите этот сосуд.</p> <p><i>A</i> Артерия эластичного типа <i>B</i> Артерия мышечного типа <i>C</i> Артерия смешанного типа <i>D</i> Вена мышечного типа <i>E</i> Вена безмышечного типа</p>
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ		
АРТЕРИЯ		
ВЕНА		
ИНТИМА		
МЕДИЯ		
АДВЕНТИЦИЯ		
АОРТА		
КЛАПАНЫ		

Сосудистая система — это комплекс разветвленных трубок разного диаметра, которые обеспечивают транспорт крови ко всем органам, регуляцию кровоснабжения органов, обмен веществ между кровью и прилегающими тканями, а также проведение лимфы от тканей в венозное русло. Сосудистая система выполняет следующие функции:

1) трофическая - снабжение питательными веществами тканей; 2) дыхательная - снабжение кислородом тканей; 3) экскреторная - удаление продуктов обмена из тканей; 4) интегративная - объединяет все ткани и органы; 5) регуляторная – регуляция функций органов путем: а) изменения кровоснабжения; б) транспорта гормонов, факторов роста, цитокинов; в) образования биологически активных веществ; б) принимает участие в воспалительных и иммунных реакциях.

Кровеносные сосуды делятся на артерии, артериолы (резистивное звено или звено доставки крови), гемокапилляры (обменное звено), вены, вены (емкостное звено), а также артериоло-веноулярные анастомозы. По артериям кровь течет от сердца, она насыщена кислородом (за исключением легочной артерии). По венам кровь течет к сердцу, она содержит мало кислорода (за исключением легочных вен). Капилляры расположены между артериями и венами. Существуют «чудесные» капиллярные сети. В почке - артериальная «чудесная» сеть, где капилляры размещены между двумя артериями, а в печени и гипофизе - венозная «чудесная» сеть, в которой капилляры расположены между двумя венами. Артериоло-веноулярные анастомозы обеспечивают сброс крови из артериальной системы в венозную, в обход капиллярного русла.

Общие закономерности структурной организации сосудов.

Сосуд представляет собой трубку, стенка которой состоит из трех слоёв:

1. Внутренняя (**интима**) – образована: а) эндотелием; б) подэндотелиальным слоем, который состоит из соединительной ткани и содержит эластические волокна; в) внутренней эластической мембраной (часто фенестрированной).
2. Средняя (**медия**) – включает слои циркулярно-расположенных гладкомышечных клеток и сетку коллагеновых, ретикулярных и эластических волокон, основное вещество; встречаются фибробластоподобные клетки.
3. Внешняя (**адвентиция**) – образована: а) внешней эластической мембраной (может отсутствовать); б) рыхлой волокнистой соединительной тканью, содержащей нервы и сосуды сосудов, которые питают собственную стенку сосудов.

Артерии выполняют функции транспорта крови к органам и регуляции их кровоснабжения. Гемодинамические условия в артериях характеризуются большой скоростью кровотока и высоким кровяным давлением (в аорте, соответственно, 0,5-1 м/с и 120 мм рт. ст.). По диаметру и особенностям строения стенки артерии разделяют на три типа: 1) **мышечного типа** (среднего и малого калибра); 2) **смешанного, мышечно-эластического типа** (среднего калибра); 3) **эластического типа** (большого калибра).

Артерии эластического типа. К артериям эластического типа принадлежит аорта. В ее средней оболочке преобладают эластичные элементы, которые формируют 40-50 эластичных окончатых мембран, связанных между собой эластичными волокнами. Специфика строения predetermined высоким давлением и большой скоростью крови в артериях эластического типа.

Артерии смешанного типа. Средняя оболочка состоит из двух основных элементов: гладкомышечных клеток, расположенных в виде наклонной спирали, и эластичных волокон. Соотношение гладких миоцитов и эластических волокон в средней оболочке артерии смешанного типа составляет приблизительно 1:1. На границе внутренней и средней оболочек находится внутренняя эластическая мембрана, а средней и внешней оболочек -

внешняя эластическая мембрана. Все эластичные элементы связаны между собой и образуют единственный эластичный каркас артерии, которая придает сосуду эластичность во время растяжения и упругость во время сжатия, препятствует спаданию и предопределяет непрерывность кровотока. Внешняя оболочка состоит из рыхлой волокнистой неоформленной соединительной ткани и содержит сосуды и нервы.

Артерии мышечного типа. Основными особенностями строения средней оболочки есть увеличение содержания гладких миоцитов. Это предопределено изменениями гемодинамических условий: артерии мышечного типа размещены далеко от сердца, давление крови здесь уменьшается, и нужна дополнительная работа, чтобы его поддержать, что и достигается за счет сокращения мышечных элементов сосудов этого типа. Кроме названных изменений в средней оболочке в случае уменьшения калибра артерий уменьшается толщина всех оболочек, тоньше становятся подэндотелиальный слой и внутренняя эластичная мембрана, исчезает внешняя эластичная мембрана.

Вены обеспечивают возвращение крови к сердцу, депонирование крови и дренаж. Общий план строения стенки вен такой, как и артерий. Но строение их имеет и значительные отличия в результате других условий гемодинамики, которыми является низкое кровяное давление и незначительная скорость кровотока.

Названные факторы предопределяют следующие отличия строения вен сравнительно с артериями:

- 1) стенка вены более тонкая, чем у соответствующей артерии;
- 2) среди структурных элементов вены преобладают коллагеновые волокна, а эластичные развиты слабо;
- 3) отсутствие внешней эластичной мембраны и слабое развитие (или полное отсутствие) внутренней эластичной мембраны;
- 4) просвет вены на препарате имеет чаще неправильную форму, тогда как в артерии он круглый;
- 5) наибольшую относительную толщину в венах имеет адвентиция, а в артериях самой развитой является медиа;
- 6) наличие клапанов в некоторых венах.

Классификация вен учитывает наличие мышечных элементов в стенке и степень их развития. Согласно этой классификации вены бывают **безмышечного (волокнистого)** и **мышечного** типа.

Вены безмышечного типа построены из эндотелия и базальной мембраны. Средней оболочки здесь нет. Внешняя оболочка этих вен срастается с соединительнотканными прослойками органов, в которых они находятся. К таким венам принадлежат вены твердой и мягкой мозговых оболочек, сетчатки глаза, костей, селезенки, плаценты.

Вены мышечного типа разделяют на вены со слабым развитием мышечных элементов и вены с сильным развитием мышечных элементов. Первые расположены в верхней части туловища и в верхних конечностях, вторые - в нижней части туловища и в нижних конечностях. Отличия строения этих вен объясняются разными гемодинамическими условиями: в первых кровь двигается под действием силы земного притяжения, у вторых — в противоположном направлении. Этим объясняется разное содержание мышечных элементов в их стенке. Для вен с сильным развитием мышечных элементов характерно наличие гладкомышечных клеток во всех трех оболочках и наличие клапанов.

Развитие кровеносных сосудов. Первые кровеносные сосуды развиваются из мезенхимы стенки желточного мешка. Этот процесс происходит путем образования кровяных островков. Мезенхимные клетки на периферии островка превращаются в эндотелиальные клетки первичного кровеносного сосуда, а центральные клетки округляются и превращаются в клетки крови.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Вена. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Внутренняя оболочка. 2. Эндотелий. 3. Гладкие миоциты. 4. Средняя оболочка. 5. Циркулярно расположенные миоциты. 6. Внешняя оболочка.

ПРЕПАРАТ № 2. Артерия эластического типа. Аорта. Окраска орсеином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Внутренняя оболочка. 2. Средняя оболочка. 3. Внешняя оболочка. 4. Окончатая мембрана. 5. Подэндотелиальный слой. 6. Внутренняя эластическая мембрана. 7. Миоциты. 8. Наружная эластическая мембрана.

ПРЕПАРАТ № 3. Артерия мышечного типа. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Внутренняя оболочка. 2. Внешняя оболочка. 3. Средняя оболочка. 4. Эндотелий. 5. Подэндотелиальный слой. 6. Внутренняя эластическая мембрана. 7. Миоциты. 8. Внешняя эластическая мембрана.

Подпись _____

Тема: МЦР. ЛИМФАТИЧЕСКИЕ СОСУДЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
МАКРОСОСУДЫ		<p>1 В гистологическом препарате выявляются сосуды, которые начинаются слепо, имеют вид сплюснутых эндотелиальных трубок, не содержат базальную мембрану и перицитов, эндотелий этих сосудов фиксирован стропными филламентами к коллагеновым волокнам соединительной ткани. Какие это сосуды?</p> <p>A Вены B Гемокапилляры C Артериолы D Лимфокапилляры E Артерио-венозные анастомозы</p> <p>2. В препарате в одном из сосудов микроциркуляторного русла, средняя оболочка образована 1-2 слоями гладких миоцитов, которые расположены поодиночке и имеют спиралевидное направление. Внешняя оболочка представлена тонким слоем рыхлой волокнистой соединительной ткани. Укажите тип сосуда.</p> <p>A Артериола. B Вена. C Капилляр. D Посткапилляр. E Артериоло-веноулярный анастомоз.</p> <p>3. Внутреннюю оболочку сосуда выстилает эпителий. Назовите его.</p> <p>A Эндотелий B Мезотелий C Эпидермис D Переходный эпителий E Многорядный эпителий</p> <p>4. Для капилляра характерно наличие фенестрованного эндотелия и пористой базальной мембраны. Какой это тип капилляра?</p> <p>A Кровеносный B Соматический C Висцеральный D Синусоидный E Лимфатический</p>
МИКРОСОСУДЫ		
КАПИЛЛЯРЫ		
ЭНДОТЕЛИОЦИТ		
БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА		
ПЕРИЦИТ		
АДВЕНТИЦИАЛЬНАЯ КЛЕТКА		
ФЕНЕСТРЫ		

Гемомикроциркуляторное русло (ГМЦР) - система мелких сосудов, к которым принадлежат артериолы, гемокапилляры, вены, а также артериоло-венулярные анастомозы. Этот функциональный комплекс кровеносных сосудов, окруженный лимфатическими капиллярами, вместе с прилегающей соединительной тканью выполняет такие важные функции, как регуляция кровоснабжения органов, транскапиллярный обмен, дренаж, депонирование крови. Сосуды микроциркуляторного русла очень пластичны и реагируют на изменения кровотока. Они могут депонировать форменные элементы крови или быть спазмированными и пропускать лишь плазму. К кровеносному микроциркуляторному руслу относят сосуды диаметром менее 100 мкм, которые видны лишь под микроскопом. Артериальное звено объединяет артериолы и прекапилляры, венозное – посткапилляры и вены. Между ними находятся гемокапилляры.

Особенности структурной организации артериального звена кровеносного микроциркуляторного русла.

Артериальное звено включает артериолы и прекапилляры.

а) **артериолы** – микрососуды диаметром 50-100 мкм; их стенка состоит из трех оболочек, в каждой – по одному слою клеток. Внутренняя оболочка образована плоскими эндотелиальными клетками. Средняя - образована гладкими миоцитами, которые лежат циркулярно в один слой.

Адвентиция очень тонкая и сливается с окружающей соединительной тканью.

б) **прекапилляры** – микрососуды диаметром 14-16 мкм, отходящие от артериол. Эндотелиальные клетки контактируют с гладкими миоцитами, расположенными на большом расстоянии друг от друга, и образуют прекапиллярные сфинктеры в участке отхождения прекапилляров. Сфинктеры регулируют кровенаполнение отдельных групп капилляров; в норме часть их тонически закрыта и открывается при нагрузке. Между эндотелиальными и гладкомышечными клетками расположены перicytes.

Гемокапилляры выполняют основную функцию кровеносной системы относительно обмена веществ между кровью и тканями, играют роль гистогематического барьера, а также обеспечивают микроциркуляцию. Гемодинамические условия в капиллярах характеризуются низким давлением (25-30 мм рт. ст. на артериальном конце и 8-12 — на венозном) и малой скоростью кровотока (0,5 мм/с). Капилляры - самые тонкие и многочисленные сосуды организма. В большинстве своем капилляры образуют сетку, но могут формировать петли и клубочки. Разные органы имеют разный уровень развития капиллярной сети. Значительное развитие капиллярной сети присуще серому веществу органов центральной нервной системы, эндокринным железам, скелетным мышцам, сердцу, жировой ткани.

Классификация капилляров

В зависимости от строения эндотелия, базальной мембраны, а также от диаметра просвета, капилляры классифицируются:

- 1) капилляры **соматического типа** диаметром до 10 мкм, которые имеют нефенестрированный эндотелий и сплошную базальную мембрану; они локализируются в коже, мышечной ткани, сердце, головном мозге;
- 2) капилляры **висцерального типа**, содержащие фенестрированный эндотелий и сплошную базальную мембрану; локализируются в почечных клубочках, ворсинках тонкой кишки, железах внутренней секреции;
- 3) капилляры **синусоидного типа**, имеющие фенестры в эндотелии и поры в базальной мембране; расположены в кроветворных органах, печени.

Стенка капилляров очень тонкая: она образована эндотелием на базальной мембране, перicytes, снаружи покрыта адвентициальными клетками. **Эндотелий** - это внутренний слой клеток, которыми выстланы капилляры, а также все другие сосуды и сердце. Это пласт плоских полигональной формы, вытянутых в длину клеток с неравными волнистыми краями. Толщина клетки неодинакова в разных ее участках, в связи с

чем в эндотелиальных клетках различают такие зоны: 1) ядерную; 2) зону органелл; 3) периферическую зону - самую тонкую часть эндотелиальной клетки и очень важную для обмена веществ между кровью и тканями.

Перициты - это соединительнотканые клетки с отростками, располагаются в расщеплениях базальной мембраны. В участках, где базальная мембрана содержит поры, перициты образуют с эндотелием плотные контакты и таким образом формируют целостную систему. Их считают малодифференцированными клеточными элементами, которые обеспечивают физиологичную регенерацию и образование новых капилляров.

Капилляры **соматического типа** с непрерывной эндотелиальной выстилкой, в их цитоплазме присутствуют эндоцитозные пузырьки, которые осуществляют транспорт макромолекул. Базальная мембрана непрерывна, есть большое количество перицитов. Капилляры данного типа наиболее распространены в организме и встречаются в мышцах, соединительной ткани, легких, ЦНС, тимусе, селезенке, экзокринных железах.

Капилляры **висцерального типа (фенестрированные капилляры)** характеризуются тонким эндотелием, имеющим поры, во многих случаях затянута диафрагмой. Эндоцитозные пузырьки не многочисленны, базальная мембрана непрерывна, перициты содержатся в небольшом количестве. Такие капилляры есть в почечном тельце, эндокринных органах, слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта.

Синусоидные капилляры отличаются большим диаметром (до 30-40 мкм), большими межклеточными и транселлюлярными порами. Эндоцитозные пузырьки отсутствуют, базальная мембрана прерывиста. Эти капилляры находятся в печени, селезенке, костном мозге и коре надпочечников.

Особенности структурной организации венозного звена микроциркуляторного русла

Венозное звено включает посткапилляры, собирательные и мышечные вены.

а) **посткапилляры** (посткапиллярные вены) образуются в результате слияния нескольких капилляров. Эндотелиальные клетки могут быть фенестрированными. Перициты встречаются чаще, чем в капиллярах, мышечные клетки отсутствуют.

б) **собирательные вены** диаметром 30-50 мкм образуются в результате слияния посткапиллярных венул. Когда они достигают диаметра 50 мкм, в их стенке появляются гладкомышечные клетки.

в) **мышечные вены** (диаметр до 100 мкм) характеризуются хорошо развитой средней оболочкой, в которой в один слой лежат гладкомышечные клетки.

Артериоло-венулярные анастомозы. Эта часть микроциркуляторного русла обеспечивает прямой переход артериальной крови в вены, в обход капилляров. Они существуют почти во всех органах. Делятся на анастомозы с постоянным кровотоком и анастомозы с регулируемым кровотоком. Ко второй группе принадлежат анастомозы с мышечной регуляцией. Последние характеризуются узким просветом и наличием в утолщенной средней оболочке особенных эпителиоидных клеток, непосредственно контактирующих с эндотелием. Эти клетки имеют способность изменять свой объем и, изменяя просвет сосудов, влиять на кровоток.

По характеру крови различают 2 группы анастомозов:

- 1) истинные, или шунты, через которые в венозное русло течёт чистая артериальная кровь; выделяют истинные простые анастомозы и истинные анастомозы, обеспеченные сократительными структурами;
- 2) атипичные, или полушунты, где течет смешанная кровь.

Истинные и атипичные артериоло-венулярные анастомозы

Истинные простые анастомозы имеют границу перехода артериолы в венулу, которая отвечает участку, где заканчивается средняя оболочка артериолы. Регуляция кровотока осуществляется мышечными клетками средней оболочки самой артериолы без специальных сократительных аппаратов. Истинные анастомозы второй подгруппы в подэндотелиальном слое имеют специальные сократительные устройства в виде подушек, которые образованы продольно расположенными мышечными клетками. Сокращением мышечных подушечек, выпирающих в просвет анастомоза, прекращается кровоток.

К этой же подгруппе принадлежат анастомозы эпителиоидного типа, они бывают простые и сложные. Простые имеют в средней оболочке внутренний продольный и внешний циркулярный слой гладкомышечных клеток, которые при приближении к венозному концу имеют короткие, овальные, светлые клетки, подобные эпителиальным. В венозном сегменте стенка такого артериоло-венулярного анастомоза резко истончена и содержит в средней оболочке небольшое количество мышечных клеток, расположенных циркулярно. Внешняя оболочка построена из рыхлой соединительной ткани. В сложных, или клубочковых, анастомозах эпителиоидного типа, в отличие от простых, приносящая артериола разделяется на 2-4 веточки, которые переходят в венозный сегмент. Атипичные, артериоло-венулярные анастомозы, или полушунты - это соединение артериол и венул через короткий сосуд капиллярного типа, поэтому кровь, которая переходит в венозное русло, не является чисто артериальной.

Лимфатические сосуды - это часть лимфатической системы, к которой принадлежат и лимфатические узлы. Лимфатические сосуды тесно связаны с кровеносными сосудами, особенно в участке расположения микроциркуляторного русла. Здесь образуется тканевая жидкость и отсюда она поступает в лимфатическое русло. Лимфатические сосуды разделяют на лимфатические капилляры, интра- и экстраорганные лимфатические сосуды, которые отводят лимфу от органов, а также основные лимфатические стволы тела, к которым принадлежат грудной проток и правый лимфатический проток. Последние впадают в глубокие яремные вены.

Лимфатические капилляры - это начальный отдел лимфатической системы. К ним из тканей поступает тканевая жидкость вместе с продуктами обмена веществ. Лимфатические капилляры образуют систему слепо законченных сплюснутых эндотелиальных трубок, которые пронизывают органы или сопровождают гемокапилляры. Строение стенки лимфокапилляров сравнительно с гемокапиллярами имеет такие особенности: большие эндотелиальные клетки (в 3-4 раза больше); базальная мембрана несплошная, перicyты отсутствуют; наличие якорных фибрилл, которые фиксируют эндотелиоциты лимфокапилляра к коллагеновым волокнам соединительной ткани, которая окружает эти сосуды; диаметр лимфатических капилляров в несколько раз больше, чем соответствующих кровеносных.

Отводящие лимфатические сосуды своим строением подобны венам, что объясняется низким давлением и малой скоростью тока жидкости, а также направлением ее тока от органов к сердцу - в обоих типах сосудов. Особенности строения лимфатических сосудов является наличие клапанов и хорошо развитой внешней оболочки. Лимфатические сосуды в зависимости от диаметра разделяют на мелкие, средние и большие, а в зависимости от строения стенки — на **мышечные** и **безмышечные**. К последним принадлежат мелкие лимфатические сосуды диаметром 30-40 мкм, стенка которых не содержит мышечные клетки и построена лишь из эндотелия и соединительнотканной оболочки. Средние и большие лимфатические сосуды имеют три хорошо развитые оболочки: внутреннюю, среднюю и внешнюю.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Тотальный препарат мозговой оболочки.
Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Капилляр. 2. Вена. 3. Артериола. 4. Гладкие миоциты.
5. Ядра эндотелиальных клеток.

№ 2. Схема строения капилляров разных типов.

Обозначения: 1. Соматический капилляр. 2. Фенестрированный капилляр.
3. Синусоидный капилляр. 4. Эндотелий. 5. Базальная мембрана. 6.
Перицит. 7. Фенестры. 8. Щели.

Подпись _____

Тема: КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ. ТИМУС

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ГЕМОПОЭЗ		<p>1. В эксперименте определенным образом разрушено значительное количество стволовых клеток красного костного мозга. Обновление каких популяций клеток в составе рыхлой соединительной ткани будет заторможено?</p> <p><i>A</i> Липоцитов <i>B</i> Фибробластов <i>C</i> Пигментных клеток <i>D</i> Макрофагов <i>E</i> Перицитов</p> <p>2. При обследовании больного 26 лет проведено гистологическое исследование пунктата красного костного мозга и обнаружено значительное уменьшение количества мегакариоцитов. Как это отобразится на соотношении форменных элементов периферической крови?</p> <p><i>A</i> Уменьшится количество тромбоцитов <i>B</i> Уменьшится количество эритроцитов <i>C</i> Уменьшится количество эозинофилов <i>D</i> Уменьшится количество нейтрофилов <i>E</i> Уменьшится количество В-лимфоцитов</p> <p>3. Мозговое вещество дольки кроветворного органа на гистологическом препарате имеет более светлую окраску и содержит эпителиальные тельца. Какому органу принадлежат данные морфологические признаки?</p> <p><i>A</i> Селезенке <i>B</i> Лимфатическому узлу <i>C</i> Тимусу <i>D</i> Печени <i>E</i> Почке</p> <p>4. У ребенка с нарушенной иммунной реактивностью проведено изучение антигеннезависимой пролиферации и дифференцировки Т-лимфоцитов. Пунктат какого органа был взят для исследования?</p> <p><i>A</i> Тимуса. <i>B</i> Селезенки. <i>C</i> Лимфатического узла. <i>D</i> Красного костного мозга. <i>E</i> Небной миндалины</p>
ИММУНОГЕНЕЗ		
КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ (ККМ)		
ЖЕЛТЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ		
ГЕМОПОЭТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ККМ		
СТРОМАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ККМ		
СОСУДИСТЫЙ КОМПОНЕНТ ККМ		
ЭРИТРОПОЭТИН		
КОРКОВОЕ ВЕЩЕСТВО ТИМУСА		
МОЗГОВОЕ ВЕЩЕСТВО ТИМУСА		

К системе кроветворения и иммунной защиты принадлежат: красный костный мозг, тимус, скопление лимфоидных элементов в стенке пищеварительного канала и дыхательных путей, лимфатические узлы, гемолимфатические узлы, селезенка и расположенные в организме лимфоциты, макрофаги, антигенпредставляющие клетки. Функция органов кроветворения и иммуногенеза: обеспечение защиты от микроорганизмов, инородных антигенов, иммунном надзоре за деятельностью собственных клеток организма. Красный костный мозг и тимус - центральные, все остальные – периферические органы. Функция центральных органов системы иммунной защиты связана с образованием всех видов форменных элементов крови, обеспечением условий для антигеннезависимого размножения лимфоцитов. В периферических органах осуществляется элиминация (уничтожение) клеток крови, которые завершили свой жизненный цикл, а также специализация под воздействием антигенов эффекторных клеток (Т- и В-лимфоцитов), обеспечивающих иммунитет - защиту организма от генетически чужого материала. Все органы кроветворения и иммунной защиты (за исключением тимуса) в основе своего строения содержат ретикулярную ткань, которая образует каркас и микроокружение для созревающих форменных элементов крови. Кроме размножения клеток крови, в органах кроветворения депонируются кровь и лимфа, осуществляется их очистка от посторонних частиц.

Красный костный мозг – центральный орган кроветворения и иммуноцитогенеза, в котором содержатся стволовые кроветворные клетки и происходит размножение и дифференцировка клеток миелоидного и лимфоидного рядов: образуются эритроциты, тромбоциты, гранулоциты, моноциты, В-лимфоциты и предшественники Т-лимфоцитов. Во взрослом организме красный костный мозг размещен в эпифизах трубчатых костей и в губчатом веществе плоских костей. Общая масса красного костного мозга составляет 4-5% массы организма, что при наличии массы тела 70 кг составляет 3-3,5 кг. Костный мозг имеет полужидкую консистенцию, на вид он темно-красного цвета.

Строение красного костного мозга.

В состав красного костного мозга входят три компонента:

- 1) **гемопоэтический** компонент – образованный клетками миелоцитарного и лимфоцитарного рядов на разных стадиях развития. В нем ходится самоподдерживающаяся популяция плюрипотентных стволовых клеток (1/2000 клеток мозга).
- 2) **стромальный** компонент – включает: ретикулярные клетки и волокна, которые образуют трехмерную сетку; адипоциты (жировые клетки); макрофаги; клетки эндоста.
- 3) **сосудистый** компонент: рядом с обычными сосудами микроциркуляторного русла есть особенные посткапиллярные (венозные) синусы, они высланы тонким эндотелием, который способен отличать зрелые форменные элементы от незрелых, и не пропускать последние в просвет синуса через цитоплазматические поры. Базальная мембрана отсутствует. Поверхностный слой стенки синусов образуют адвентициальные клетки.

Трабекулы губчатых костей образуют опору (грубую строму) для **ретикулярной ткани**, которая, в свою очередь, является каркасом (тонкой стромой) для гемопоэтических клеток – стволовых, полустволовых, а также следующих классов клеток дифферонов эритроцитарного, тромбоцитарного, гранулоцитарного, моноцитарного и лимфоцитарного рядов. Для гемопоэтических клеток характерно формирование островков гемопоэза. Процессы пролиферации и дозревания клеток идут интенсивнее всего вблизи эндоста.

Развитие красного костного мозга.

Формирование красного костного мозга начинается на втором месяце эмбрионного развития в ключице эмбриона. На 5-7-ом месяце эмбриогенеза красный костный мозг функционирует как основной кроветворный орган; в этот период в нем преобладают процессы эритропоэза. В детском

возрасте красный костный мозг заполняет диафизы и эпифизы трубчатых костей, плоские кости. В 12 – 18 лет красный костный мозг заменяется в диафизах трубчатых костей на желтый костный мозг.

Регенерация красного костного мозга.

Красный костный мозг имеет высокую физиологическую и репаративную регенеративную способность. Источником образования гемопоэтических клеток есть стволовые клетки, которые находятся в тесном взаимодействии с ретикулярной стромальной тканью. Скорость регенерации костного мозга связана с микроокружением и специальными стимулирующими факторами гемопоэза.

Красный костный мозг – центральный орган иммуноцитопоза.

Красный костный мозг вместе с обеспечением миелоидного кроветворения является центральным органом иммунной системы. В нем обеспечивается антигеннезависимое дифференцирование В-лимфоцитов из их предшественников. Во время дифференцирования на плазмолемме В-лимфоцитов происходит образование иммуноглобулиновых рецепторов к разнообразным антигенам. Зрелые В-клетки покидают костный мозг и заселяют В-зависимые зоны периферических органов иммунной системы.

Желтый костный мозг у взрослых людей находится в диафизах трубчатых костей. В его составе содержатся многочисленные жировые клетки – адипоциты. Благодаря содержанию в жировых клетках пигментов типа липохромов костный мозг имеет желтый цвет, что и определяет его название. В привычных условиях желтый костный мозг не выполняет кроветворную функцию, но в случаях тяжелых кровопотерь при некоторых патологических особенностях организма в нем появляются островки миелопоэза, благодаря дифференцированию стволовых и полустволовых клеток, приносящихся сюда с кровью. Соотношение желтого и красного костного мозга может изменяться в зависимости от возраста, условий питания, нервных, эндокринных и других факторов.

Тимус - центральный орган иммуногенеза, в котором происходит размножение и созревание (антигеннезависимая дифференциация) Т-лимфоцитов. В тимусе образуются тимозин, тимулин, тимопоэтин и другие регуляторные пептиды, которые обеспечивают пролиферацию и созревание Т-лимфоцитов в центральных и периферических органах иммуногенеза, а также ряд других биологически активных веществ: инсулиноподобный фактор (снижает уровень сахара в крови), кальцитониноподобный фактор (снижает уровень кальция в крови), фактор роста (обеспечивает рост тела).

Тимус размещен за грудиной, его масса у взрослого человека составляет 10-30 граммов. Снаружи тимус покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа врастают перегородки, разделяющие его на дольки. Долька тимуса - структурная и функциональная единица органа. Основой дольки является каркас из **эпителиоретикулоцитов** - особых эпителиальных клеток звездчатой формы, которые контактируют своими отростками, образуя сетку. Промежутки между эпителиоретикулоцитами заполнены преимущественно Т-лимфоцитами, в меньшей степени — макрофагами. Центральный участок дольки тимуса, которая на гистологических препаратах окрашивается светлее, чем периферическая, имеет название **мозгового вещества**; темную периферию дольки называют **корковым веществом**.

В **корковом веществе** тимуса компактно размещены малые и средние лимфоциты в окружении макрофагов и эпителиоретикулоцитов, а также Т-лимфобласты. Последние локализируются преимущественно в субкапсулярной зоне. Эпителиоретикулоциты, макрофаги и дендритные клетки субкапсулярной зоны тимуса часто называют тимусными клетками-нянями, поскольку они создают микроокружение и необходимые условия для

дозревания Т-лимфоцитов (тимоцита). В корковое вещество тимуса из красного костного мозга переносятся предшественники Т-лимфоцитов. Здесь происходит их пролиферация, дозревание под действием тимозина, который продуцируют эпителиоретикулоциты, и выборочный фагоцитоз части новообразованных клеток макрофагами. Только 3-5% клеток, которые образуются, выходит из него. Остальные клетки погибают путем апоптоза. Селекция лимфоцитов происходит при участии эпителиоретикулоцитов. Выживают клетки, которые не реагируют на собственные белки главного комплекса гистосовместимости (МНС), а клетки, которые имеют рецепторы к собственным антигенам организма, погибают.

Лимфоциты **мозгового вещества** окружены эпителиоретикулоцитами и макрофагами, размещены менее компактно по сравнению с корковым веществом (до 90% лимфоцитов тимуса содержится в корковом веществе и только 10% — в мозговом). Характерным морфологическим признаком тимуса является наличие в мозговом веществе особенных концентрических наслоений эпителиальных клеток, которые имеют название телец Гассала. Они образуются в случае дегенерации и взаимного наложения звездчатых эпителиоретикулоцитов мозгового вещества.

Гематотимусный барьер.

Корковое и мозговое вещество долек тимуса имеет особенности строения микроциркуляторного русла. В частности, лимфоциты коркового вещества отграничены от просвета гемокапилляров **гематотимусным барьером**. Он образован сплошным слоем размещенных на базальной мембране эпителиоретикулоцитов, которые сопровождают все сосуды микроциркуляторного русла и ограничивают перикапиллярное пространство, а также стенкой гемокапилляров. Гематотимусный барьер закрывает доступ антигенам из сосудистого русла к лимфоцитам, созревающим в корковом веществе и имеющим циторецепторы к собственным антигенам организма, это предотвращает развитие аутоиммунных реакций (повреждение собственных клеток и тканей организма). В мозговом веществе гематотимусный барьер отсутствует, что создает предпосылки для рециркуляции Т-лимфоцитов.

Развитие и возрастные изменения тимуса.

Тимус человека формируется на 5-й неделе эмбриогенеза в виде утолщения эпителия третьей - четвертой пар глоточных карманов. В конце 2-го месяца эпителиальную строму тимуса заселяют первые лимфоциты. На третьем месяце появляются дольки, среди которых можно различить корковое и мозговое вещество. Максимальной массы орган достигает в раннем детском возрасте. В течение всей жизни человека в тимусе происходят изменения, которые получили название возрастной инволюции. Последняя заключается в постепенном замещении паренхиматозных элементов тимуса жировой и рыхлой соединительной тканью, уменьшении массы органа. Отсутствие возрастной инволюции тимуса - проявление тяжелой патологии тимиколимфатического статуса, при этом резко падает сопротивляемость организма к инфекциям, интоксикациям, растет угроза возникновения злокачественных новообразований.

Акцидентальная инволюция тимуса и его регенерация.

В случае действия на организм неблагоприятных факторов (стрессов, травм, голода, интоксикаций, инфекций) - наблюдается **акцидентальная инволюция тимуса**. Она сопровождается массовой гибелью лимфоцитов под действием кортикостероидов, а также увеличением количества и размеров телец Гассала. Акцидентальная инволюция тимуса является морфологическим проявлением защитных реакций организма.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ №1. Красный костный мозг. Мазок. Окраска гематоксилином-эозином.

Обозначения: 1. Эритроцит. 2. Оксифильный проэритроцит. 3. Нейтрофильный миелоцит. 4. Эозинофильный миелоцит. 5. Нейтрофильный метамиелоцит. 6. Мегакариоцит.

ПРЕПАРАТ №2. Тимус. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1. Капсула. 2. Кортикальное вещество. 3. Мозговое вещество. 4. Долька. 5. Междольковая соединительная ткань. 6. Тельце Гассала. 7. Кровеносные сосуды.

Подпись _____

Тема: ЛИМФАТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ. СЕЛЕЗЕНКА. МИНДАЛИНЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
БЕЛАЯ ПУЛЬПА СЕЛЕЗЕНКИ		<p>1. На гистологическом препарате паренхима органа представлена лимфоидной тканью, которая образует лимфатические узелки, последние расположены диффузно и содержат центральную артерию. Какое анатомическое образование имеет данное морфологическое строение?</p> <p><i>A</i> Миндалины <i>B</i> Красный костный мозг <i>C</i> Тимус <i>D</i> Селезенка <i>E</i> Лимфатический узел</p> <p>2. На препарате представлен орган, покрытый соединительнотканной капсулой, от которой отходят трабекулы. В органе можно различить корковое вещество, где содержатся лимфатические узелки и мозговое вещество, представленное тяжами лимфоидных клеток. Какой орган представлен на препарате?</p> <p><i>A</i> Лимфатический узел <i>B</i> Тимус <i>C</i> Селезенка <i>D</i> Красный костный мозг <i>E</i> Миндалины</p> <p>3. Паренхима органа представлена лимфоидной тканью, которая образует лимфатические узелки с центральной артерией. Какой орган имеет данное описание?</p> <p><i>A</i> Тимус <i>B</i> Миндалины <i>C</i> Лимфатический узел <i>D</i> Селезенка <i>E</i> Красный костный мозг</p> <p>4. На препарате представлен орган, в ретикулярной строме которого располагаются зрелые форменные элементы крови и видно лимфоидные образования. Какой орган представлен на препарате?</p> <p><i>A</i> Селезенка <i>B</i> Лимфатический узел <i>C</i> Миндалины <i>D</i> Тимус <i>E</i> Красный костный мозг</p>
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЕЛКИ СЕЛЕЗЕНКИ		
МИНДАЛИНЫ		
КРАСНАЯ ПУЛЬПА СЕЛЕЗЕНКИ		
ЛИМФАТИЧЕСКИЕ УЗЕЛКИ ЛИМФОУЗЛОВ		
ПАРАКОРТИКАЛЬНАЯ ЗОНА		
МОЗГОВЫЕ ТЯЖИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ		
МОЗГОВЫЕ СИНОСЫ ЛИМФАТИЧЕСКИХ УЗЛОВ		

Лимфатические узлы – бобовидной формы утолщения по ходу лимфатических сосудов, в которых происходит антигензависимое размножение В- и Т-лимфоцитов, приобретение ими иммунной компетенции, а также очистки лимфы от посторонних частиц. Общая масса лимфатических узлов составляет 1 % массы тела. Размер лимфатических узлов 5-10 мм. Лимфатический узел покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят соединительнотканые перегородки - трабекулы. Паренхима узла образована В- и Т-лимфоцитами, тонкую строму для которых формирует ретикулярная ткань. Различают корковое и мозговое вещество лимфоузла.

Корковое вещество образовано размещенными под капсулой лимфатическими узелками (фолликулами) — шаровидными скоплениями В-лимфоцитов, типичными макрофагами, **дендритными клетками**. Снаружи узелок покрыт **ретикулоэндотелиоцитами** - клетками, совмещающими морфологию ретикулярных клеток с функцией эндотелия. Каждый узелок содержит **светлый (реактивный, или герминативный) центр**, где осуществляется размножение лимфоцитов и локализованы преимущественно В-лимфоциты, и темную периферическую зону, в которой компактно расположены малые и средние лимфоциты. Увеличение количества и размеров реактивных центров узелков лимфатических узлов свидетельствует об антигенной стимуляции организма.

Мозговое вещество лимфатического узла образовано мозговыми тяжами - лентовидной формы скоплениями В-лимфоцитов, плазмочитов и макрофагов. Внешне мозговые тяжи, так как и узелки коркового вещества, покрыты ретикулоэндотелиоцитами. Между мозговым и корковым веществом лимфатического узла находится диффузное скопление Т-лимфоцитов, имеющее название **паракортикальной зоны**. Макрофаги в составе паракортикальной зоны представлены интердигитирующими клетками, стимулирующие пролиферацию Т-лимфоцитов. Корковое и мозговое вещества есть В-зависимыми, а паракортикальный слой – Т-зависимой зоной лимфатического узла.

Строение и значение синусов. Между слоями ретикулоэндотелиоцитов, которые покрывают лимфатические узелки и мозговые тяжи с одной стороны и соединительнотканной стромой (капсула и трабекулы) – с другой, есть щелевые промежутки, которые называются **синусами**. К системе синусов лимфатического узла принадлежат **краевой синус** (размещенный между капсулой и узелками), **корковые синусы** (между узелками и трабекулами), **мозговые синусы** (между мозговыми тяжами и трабекулами) и **синус ворот** (в участке вогнутой части - ворот лимфатического узла). По системе синусов осуществляется циркуляция лимфы от краевого синуса, куда впадают приносящие лимфатические сосуды, через промежуточные синусы по направлению к синусу ворот, откуда лимфа будет оттекать системой выносящих лимфатических сосудов. При этом лимфа очищается благодаря фагоцитозу посторонних частиц береговыми макрофагами; она обогащается иммунокомпетентными Т- и В-лимфоцитами, клетками памяти, а также иммуноглобулинами (антителами).

Участие лимфатических узлов в пролиферации, дифференцировании и созревании Т – и В – лимфоцитов.

Механизмы функционирования лимфатического узла предусматривают тесную взаимосвязь всех его структурных компонентов. Береговые клетки и типичные макрофаги лимфатических узелков фагоцитируют посторонние частицы, которые с лимфой проходят через систему синусов лимфатического узла. При этом при участии лизосомных ферментов макрофагов осуществляется превращение антигенов фагоцитированных частиц из корпускулярной формы в молекулярную, способную вызывать иммунный ответ: пролиферацию лимфоцитов, превращение В-лимфоцитов в плазмочиты (антителопродуценты), Т-лимфоцитов в Т-киллеры и клетки памяти. Активированные антигенами В-лимфоциты из лимфатических узелков перемещаются в мозговые тяжи, где превращаются в плазмочиты - продуценты антител. Клетки памяти выходят в сосудистое русло: из них формируются эффекторные клетки после повторной встречи с антигеном. Дендритные клетки узелков коркового

вещества - это разновидность макрофагов, способных фиксировать на своей поверхности комплексы антител с антигенами (так называемые антигенпредставляющие клетки). Во время контакта с дендритными клетками, В-лимфоциты стимулируются к выработке антител. Интердигитирующие клетки паракортикальной зоны выделяют биологически активные вещества, стимулирующие пролиферацию и созревание Т-лимфоцитов, и превращение их в эффекторные клетки (Т-киллеры).

Развитие лимфатических узлов. Первые лимфатические узлы у зародыша человека появляются в конце второго месяца эмбрионального развития в виде зон локальных скоплений клеток мезенхимы вокруг лимфатических сосудов. Из внешнего слоя мезенхимы формируются капсула и трабекулы, из внутреннего - ретикулярная строма узлов.

Селезенка - непарный орган, размещенный в брюшной полости. Селезенка имеет вытянутую форму, локализуется в левом подреберье. В селезенке осуществляются размножение и антигензависимая дифференциация лимфоцитов, а также элиминация эритроцитов и тромбоцитов, которые завершили свой жизненный цикл. Селезенка выполняет также функцию депо крови и железа, производит биологически активные вещества (спленин, фактор угнетения эритропоэза), в эмбрионный период является универсальным кроветворным органом. Селезенка покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа прорастают перегородки - трабекулы. В паренхиме селезенки различают красную и белую пульпу.

Белая пульпа составляет около 20% массы органа и образована лимфоцитами, плазмочитами, макрофагами, дендритными и интердигитирующими клетками, стромой для которых служит ретикулярная ткань. Шаровидные скопления названных видов клеток имеют название лимфатических узелков (фолликулов) селезенки. Лимфатический узелок селезенки имеет четыре зоны: **периартериальную, мантийную, краевую, светлый (реактивный, или герминативный) центр**. Реактивные центры содержатся В-лимфобласты, типичные макрофаги, дендритные и ретикулярные клетки. Появление реактивных центров в узелках является реакцией на антигенную стимуляцию. Периартериальная зона представляет собой скопление Т-лимфоцитов вокруг артерии лимфатического узелка, или так называемой **центральной артерии** селезенки. Периартериальная зона обогащена интердигитирующими антигенпредставляющими клетками — макрофагами, способными фиксировать на своей поверхности комплексы антител с антигенами стимулировать пролиферацию и созревание Т-лимфоцитов. Периартериальная зона узелков селезенки является аналогом тимусзависимой паракортикальной зоны лимфатических узлов. Темная мантийная зона образована из компактно размещенных малых В-лимфоцитов и незначительного количества Т-лимфоцитов, плазмочитов и макрофагов. Краевая зона - место перехода белой пульпы в красную - образована В- и Т-лимфоцитами, макрофагами и окружена синусоидными гемокapиллярами. После созревания лимфоцитов происходит их переход из светлого центра и периартериальной зоны в мантийную и краевую зоны со следующим выходом в кровоток.

Красная пульпа составляет около 80% массы селезенки, это скопление форменных элементов крови, которые находятся или в окружении ретикулярных клеток, или в системе сосудистых синусов селезенки. Участки красной пульпы, локализованные между синусами, называются тяжами Бильрота. В них осуществляются процессы превращения В-лимфоцитов в плазмочиты, а также моноцитов в макрофаги. Макрофаги селезенки способны узнавать и разрушать старые или поврежденные эритроциты и тромбоциты. При этом гемоглобин разрушенных эритроцитов утилизируется и становится источником железа для синтеза билирубина и трансферрина. Молекулы последнего извлекаются из кровообращения макрофагами красного костного мозга и используются в процессе новообразования эритроцитов.

Особенности кровоснабжения селезенки.

Сосудистая система селезенки имеет ряд особенностей, которые обеспечивают выполнение функций этого органа. В ворота селезенки входит селезеночная артерия, которая разветвляется на систему размещенных в трабекулах селезенки ветвей, имеющих название трабекулярных артерий. Трабекулярные артерии разделяются на артерии белой пульпы селезенки, вокруг которых группируются лимфоциты и формируются периартериальные лимфатические влагалища, и лимфатические узелки селезенки. Те части артерий белой пульпы, которые проходят через лимфатические узелки, получили название центральных артерий, поскольку они служат центрами выселения лимфоцитов в процессе образования лимфатических узелков в онтогенезе. Центральные артерии переходят в артерии красной пульпы, последние распадаются на кисточковые артериолы, заканчивающиеся эллипсоидными капиллярами. Эллипсоидные капилляры окружены своеобразными "влагалищами" из скоплений ретикулярных клеток, макрофагов и лимфоцитов. Эллипсоидные капилляры сообщаются с венозными синусами селезенки (закрытое кровообращение). Часть капилляров, однако, может открываться непосредственно в красную пульпу, формируя систему открытого кровообращения селезенки. Венозные синусы (синусоиды) могут служить депо крови. Из венозных синусов кровь поступает в пульпарные вены, дальше - в трабекулярные вены, а из последних - в селезеночную вену.

Развитие селезенки. Закладка селезенки осуществляется в начале второго месяца эмбриогенеза в виде пронизанных сосудами скоплений клеток мезенхимы в дорсальной брыжейке. Из мезенхимы формируется ретикулярная ткань, которую заселяют стволовые клетки крови.

Гемолимфатические узлы - особая разновидность лимфатических узлов, в синусах которых циркулирует не лимфа, а кровь, и которые выполняют функцию как лимфоидного, так и миелоидного кроветворения. У человека гемолимфатические узлы встречаются редко и локализуются в околопочечной клетчатке, вокруг брюшной аорты, реже - в заднем средостении. По строению они напоминают типичные лимфатические узлы, однако имеют меньшие размеры, более слабое развитие мозговых тяжей и узелков коркового вещества.

Лимфоидные узелки в стенке пищеварительной трубки и дыхательных путей человека считают диффузным аналогом сумки Фабрициуса птиц, то есть центральным органом В-лимфоцитопоза. В них приобретают иммунную компетенцию (получают рецепторы для разнообразных антигенов) В-лимфоциты, поступающие сюда из красного костного мозга. Лимфоидные узелки представляют собой шаровидной формы скопления В- и Т-лимфоцитов в составе рыхлой соединительной ткани собственной пластинки слизистой оболочки и в подслизистой основе соответствующих отделов пищеварительного и дыхательного путей; Т-лимфоциты в их составе играют вспомогательную роль в процессах созревания В-лимфоцитов. В-лимфоциты после приобретения ими иммунной компетенции могут выходить в периферическое кровяное русло. Часть этих клеток, вернувшись назад, трансформируется в плазмоциты, которые в тесной кооперации с клетками эпителиальной выстилки пищеварительного тракта и дыхательных путей продуцируют иммуноглобулины (антитела) класса А.

Общая характеристика миндалин как периферического органа лимфоцитопоза и иммуногенеза.

На границе ротовой полости и глотки в слизистой оболочке расположено большое скопление лимфоидной ткани. В совокупности она образует лимфоэпителиальное глоточное кольцо, которое окружает вход в дыхательные пути. Наиболее большие скопления этого кольца носят название миндалин. По месту их расположения различают **небные, трубные, глоточные** и **язычные** миндалины. Кроме этого, в слизистой оболочке

переднего отдела пищеварительного тракта существует скопление лимфоидной ткани. Миндалины являются периферическими органами иммуноцитопоеза.

Значение миндалин для организма.

Миндалины выполняют в организме важную защитную функцию уничтожения микробов, которые постоянно попадают из внешней среды в организм сквозь носовые и ротовые отверстия. Вместе с органами, которые имеют лимфоидную ткань, миндалины обеспечивают образование лимфоцитов, которые принимают участие в реакциях клеточного и гуморального иммунитета.

Развитие миндалин.

Небные миндалины начинают формироваться на 9 – й неделе эмбриогенеза в виде углублений псевдомногослойного реснитчатого эпителия латеральной стенки глотки. Под углублением компактно расположены мезенхимные клетки и многочисленные кровеносные сосуды. На 11 – 12-й неделе формируется тонзиллярный синус, эпителий которого превращается в многослойный плоский, а из мезенхимы дифференцируется ретикулярная ткань, появляются сосуды, в том числе посткапиллярные венулы с высокими эндотелиоцитами. Проходит заселение органа лимфоцитами. На 14 – й неделе среди лимфоцитов появляются главным образом Т – лимфоциты (21 %) и незначительная часть В – лимфоцитов (1%). На 17 – 18-й неделях появляются первые лимфатические узлы. До 19 – й недели количество Т–лимфоцитов возрастает до 60 %, а В – лимфоцитов до 3 %. Глоточная миндалина развивается на 4 – й неделе, язычная – на 5 – й. Миндалины достигают максимального развития в детском возрасте. Начало инволюции совпадает с периодом половой зрелости.

Миндалины – их локализация и тканевой состав.

Каждая миндалина состоит из нескольких складок слизистой оболочки, в собственной пластинке которой расположены многочисленные лимфатические узелки. От поверхности миндалины внутрь органа отходят 10 – 20 крипт. Слизистая оболочка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. В криптах эпителий инфильтрирован лимфоцитами и зернистыми лейкоцитами. Лейкоциты в большем или меньшем количестве выходят на поверхность эпителия и передвигаются навстречу бактериям, которые попали в полость рта вместе с едой и воздухом. Микробы в миндалинах активно фагоцитируются лейкоцитами. При этом часть лейкоцитов погибает. Под воздействием микробов и разнообразных ферментов, которые продуцируют лейкоциты, эпителий миндалин часто бывает разрушенный. Однако спустя некоторое время за счет размножения клеток эпителиального пласта эти участки возобновляются.

Строение лимфатического узелка (фолликула) миндалины.

Собственная пластинка слизистой оболочки образует небольшие сосочки, которые расположены под эпителием. Она образована рыхлой волокнистой соединительной тканью и имеет многочисленные лимфатические узелки. В центре каждого узелка выделяются более светлые участки – герминативные центры. Лимфоидные узелки миндалин отграничены один от другого тонкими прослойками соединительной ткани. Мышечная пластинка слизистой оболочки отсутствует. Соединительная ткань образует вокруг миндалины капсулу. В соединительнотканых перегородках расположены кровеносные и лимфатические сосуды, а также пучки языкоглоточного нерва, который осуществляет иннервацию миндалин. Здесь же находятся секреторные отделы малых слюнных желез. Протоки этих желез открываются на поверхности слизистой оболочки, расположенной вокруг миндалин. Снаружи от подслизистой оболочки находятся поперечно исчерченные мышцы глотки.

Тема: СИСТЕМА ИММУННОЙ ЗАЩИТЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ИММУНИТЕТ		<p>1. У больного 30-ти лет обнаружена злокачественная опухоль кожи. Какие клетки эпидермиса участвуют в иммунном ответе?</p> <p><i>A</i> Клетки Меркеля <i>B</i> Кератиноцит <i>C</i> Кератиноцит и клетки Меркеля <i>D</i> Т-лимфоциты <i>E</i> Клетки шиповатого слоя</p> <p>2. У ребенка врожденный иммунодефицит. Страдает клеточный иммунитет, который обуславливает частые вирусные инфекции. Нарушениями в каком органе это вызвано?</p> <p><i>A</i> Тимусе <i>B</i> Красном костном мозге <i>C</i> Лимфатических узлах <i>D</i> Селезенке <i>E</i> Небных миндалинах</p> <p>3. Ожоговую рану закрыли кожей свиньи (гетеротрансплантация). Назвать эффекторные клетки, которые отторгнут трансплантат (кожу свиньи).</p> <p><i>A</i> В-лимфоциты <i>B</i> Т-хелперы <i>C</i> Т-супрессоры <i>D</i> Т-киллеры <i>E</i> Натуральные киллеры</p> <p>4. При гетеротрансплантации органа обнаружено отторжение трансплантата. Какие клетки крови обеспечивают этот процесс?</p> <p><i>A</i> Т-лимфоциты-киллеры <i>B</i> Т-лимфоциты-хелперы <i>C</i> Т-лимфоцит-супрессор <i>D</i> Т-лимфоцит-О <i>E</i> Т-лимфоциты-памяти</p>
КЛЕТОЧНЫЙ ИММУНИТЕТ		
ГУМОРАЛЬНЫЙ ИММУНИТЕТ		
АНТИГЕН		
АНТИТЕЛО		
КОМПЛЕМЕНТ		
ОПСОНИН		
ИМУННОКОМПЕНЕНТНЫЕ КЛЕТКИ		
ЭФФЕКТОРНЫЕ КЛЕТКИ		
КЛЕТКИ - ПАМЯТИ		

Иммунная система объединяет органы и ткани, в которых проходит образование и взаимодействие клеток – иммуноцитов, выполняющих функцию распознавания генетически чужих субстанций (антигенов) и осуществляющих специфические реакции. К системе иммунной защиты принадлежат красный костный мозг и тимус – центральные органы, а также лимфатические узлы, селезенка, миндалины, гемолимфатические узлы, скопление лимфоидных элементов в стенке пищеварительного канала и дыхательных путей – периферические органы. Функция центральных органов системы иммунной защиты связана с образованием всех видов форменных элементов крови, обеспечением условий для антигеннезависимого размножения лимфоцитов. В периферических органах иммуногенеза осуществляется элиминация (уничтожение) клеток крови, которые завершили свой жизненный цикл, а также специализация под воздействием антигенов эффекторных клеток (Т- и В-лимфоцитов), обеспечивающих иммунную защиту организма от генетически чужого материала.

Антигены – это сложные органические вещества, которые способны при попадании в организм человека вызывать специфический иммунный ответ. Качества антигенов имеют бактерии, вирусы, паразиты, посторонние клетки и ткани, мутационно измененные собственные клетки (например, раковые), также продукты жизнедеятельности посторонних клеток – белки, полисахариды, полипептиды и искусственные высокополимерные соединения.

Антитела – это сложные белки, которые синтезируются плазмочитами. Они способны специфически объединяться с соответствующими антигенами и обезвреживать их. Антитела называют иммуноглобулинами (Ig). В глобулиновой фракции крови находятся несколько классов иммуноглобулинов – IgG, IgM, IgA, IgD, IgE. Антитела в больших концентрациях находятся в крови, лимфе, молоке, слезах, поте, влагалищном секрете и секрете предстательной железы. Они инактивируют вирусы, токсины, бактерии. С их помощью на микроорганизмах фиксируются белки плазмы крови системы комплемента, что приводит к активации поглощения микробов фагоцитами и их следующей гибели. Фиксация антител на чужих клетках способствует уничтожению последних Т-лимфоцитами-киллерами.

Иммунитет – это защита организма от всего генетически чужого – микробов, вирусов, чужих клеток или генетически измененных своих клеток. Иммунная система обеспечивает поддержание генетической целостности и постоянства внутренней среды, выполняя функцию узнавания “своего” и “чужого”. Все органы иммунной системы функционируют как единое целое благодаря нейрогуморальным механизмам регуляции, а также процессам миграции и рециркуляции клеток по кровеносным и лимфатическим системам. Постоянно мигрирующие лимфоциты осуществляют “иммунный надзор”. Они способны узнавать “чужие” макромолекулы бактерий и клеток разных тканевых многоклеточных организмов и выполнять специфическую защитную реакцию.

Характеристика и функция разных Ig

Суб класс	Содер Ig в сыв.,%	Функция
Ig G	75%	Циркулирующие антитела в крови и лимфе. Fc-фрагмент распознается рецепторами клеток (макрофаги и др) Соединяется с антигенами и активирует систему комплемента (опсонизация) и лизис клеток. Способен проходить через плаценту и из плазмы крови в тканевую жидкость. Содержание повышается в случае инфекций, снижается в случае снижения гуморального иммунитета.

Ig A	15%	Преобладает в секретах желез (пот, слезы, слюва, молоко, влагалищный и простатический секреты), в слизистых оболочках. Уровень Ig A в крови повышается в случае респираторных и кишечных заболеваний. Это первая линия противомикробной защиты.
Ig M	10%	Экспрессируется на поверхности В-клеток, секретируется плазмочитами. Мощный активатор каскада комплемента. Не проходит через плаценту (его появление свидетельствует о внутриматочной инфекции).
Ig D	0,2%	Маркер В-лимфоцитов, опосредует дифференцировку В-клеток. Не проходит через плаценту. Не связывает комплемент.
Ig E	Следы	Активирует тучные клетки и базофилы в аллергических реакциях. Синтезируется при действии алергенов (пыльца растений, пчелиный яд и др.). Местно – приступ астмы, отек, сыпь, системно – анафилактический шок. Не связывает комплемент. Не проходит через плаценту.

Характеристика иммуннокомпетентных клеток.

Основными клетками, которые осуществляют иммунные реакции, являются Т- и В-лимфоциты, плазмочиты, макрофаги, а также ряд связанных с ними клеток (тучные клетки, эозинофилы). Популяция лимфоцитов разнообразна. Выделяют три основных группы лимфоцитов: Т – лимфоциты, В – лимфоциты и 0 - клетки.

Т – лимфоциты – наибольшая популяция, которая составляет 70 – 90 % лимфоцитов крови. Они дифференцируются в тимусе, потом попадают в кровь и лимфу и заселяют Т-зоны в периферических органах иммунной системы, где под воздействием антигенов образуются Т- иммуночиты (эффекторы) и Т- клетки памяти. Для Т-лимфоцитов характерно наличие на плазмолемме особых рецепторов, которые имеют способность узнавать и связывать антигены. Т – лимфоциты обеспечивают клеточный иммунитет, принимают участие в регуляции гуморального иммунитета, осуществляют продукцию цитокинов при действии антигенов. В популяции Т-лимфоцитов выделяют: Тк – киллеры, Тх – хелперы, Тс – супрессоры. Тк – принимают участие в реакциях клеточного иммунитета. Тх и Тс – принимают участие в регуляции гуморального иммунитета: Тх – стимулируют дифференцирование В-лимфоцитов, образование из них плазмочитов и продукцию иммуноглобулинов, Тс – имеют противоположное действие.

В – лимфоциты являются основными клетками, которые принимают участие в гуморальном иммунитете. В крови человека их находится 10 – 30 % от всех лимфоцитов. Для В – лимфоцитов характерно наличие на плазмолемме иммуноглобулиновых рецепторов для антигенов. Каждая В-клетка имеет 50000 – 150000 антигенспецифических молекул. При действии антигена В-лимфоциты в периферических лимфоидных органах активизируются, пролиферируют, дифференцируются в плазмочиты, которые активно синтезируют антитела разных классов, которые поступают в кровь, лимфу и тканевую жидкость.

Макрофаги – играют важную роль в иммунном ответе организма. Они действуют в первой **индуктивной фазе** иммунитета, когда стимулируют лимфоциты, а также во второй **продуктивной фазе**. В механизме узнавания антигена есть два этапа. Первый – фагоцитоз и переваривание антигена. Вторым – в фаголизосомах макрофага накапливаются полипептиды, которые осуществляют стимулирующее влияние на пролиферацию и дифференциацию Т- и В-лимфоцитов. Макрофаги – это антигенпредставляющие клетки.

Антигеннезависимая дифференцировка лимфоцитов.

Антигеннезависимая пролиферация и дифференцировка Т – и В – лимфоцитов генетически запрограммированы на образование клеток, которые способны давать специфический тип иммунного ответа при встрече с конкретным антигеном благодаря появлению на плазмолемме лимфоцитов особенных “рецепторов”. Она происходит в центральных органах иммунитета (тимус, костный мозг) под воздействием специфических факторов, которые производятся клетками, формирующими микроокружение (ретикулярная строма или ретикулоэпителиальные клетки тимуса).

Антигензависимая пролиферация и дифференцировка лимфоцитов.

Антигензависимая пролиферация и дифференцировка Т– и В–лимфоцитов проходит при встрече с антигенами в периферических лимфоидных органах. При этом образуются эффекторные клетки и клетки памяти (которые хранят информацию о действующем антигене). Образованные Т–лимфоциты составляют пул долгоживущих, рециркулирующих лимфоцитов, а В– лимфоциты – короткоживущих клеток.

Клеточный иммунитет.

Клеточный иммунитет формируется при трансплантации органов и тканей, злокачественном опухолевом росте, инфицировании клеток вирусами. В клеточном иммунитете принимают участие Тк, которые взаимодействуют с антигеном в комплексе с гликопротеинами МНС 1 класса в плазматической мембране клетки-мишени. Цитотоксическая Т–клетка убивает клетку, инфицированную вирусом, в том случае, когда она узнала с помощью своих рецепторов фрагменты вирусных белков, которые связаны с молекулами МНС класса 1 на поверхности пораженной клетки. Связывание Тк с мишенями ведет к выделению цитотоксическими клетками порообразующих белков, называемых перфоринами. Они полимеризуются в плазматической мембране клетки-мишени и превращаются в трансмембранные каналы, которые делают мембрану проницаемой, что способствует гибели клетки.

Гуморальный иммунитет.

Гуморальный иммунитет обеспечивается макрофагами (антигенпредставляющими клетками), Тх и В–лимфоцитами. Антиген, попавший в организм, поглощается макрофагом, который расщепляет его на фрагменты. Эти фрагменты в комплексе с молекулами МНС класса 2 появляются на поверхности клетки. Такая обработка антигена макрофагом, имеет название **процессинга антигена**. Для последующего развития иммунного ответа на антиген нужно участие Тх. Но они сами должны быть активизированными. Это происходит когда антиген, обработанный макрофагом, узнается Тх. Такое узнавание Тх – клеточного комплекса “антиген+молекула МНС II класса на поверхности макрофага стимулирует секрецию интерлейкина – 1 (ИЛ – 1) макрофагом. Под действием ИЛ – 1 активизируется синтез и секреция ИЛ – 2 Тх – клеткой. Выделение ИЛ – 2 стимулирует её пролиферацию. Увеличение количества Тх необходимо для реализации оптимального иммунного ответа. Тх – активируют В – клетки путем секреции ИЛ – 2, под воздействием которых В – клетка размножается и дифференцируется с образованием плазматических клеток и клеток В – памяти. Плазматические клетки секретируют антитела.

Межклеточные взаимодействия в обеспечении иммунной защиты

Для адекватной реакции на посторонние вещества, которые попадают в организм (антигенную стимуляцию), необходимо взаимодействие и кооперация разных видов клеток иммунной системы. Среди них различают клетки макрофагической природы - моноциты крови, гистиоциты-макрофаги соединительной ткани, костномозговые, перитонеальные, альвеолярные макрофаги, клетки Лангерганса кожи, клетки Кашенко-Гофбауэра плаценты, клетки Купфера печени, дендритные и интердигитирующие клетки лимфатических узлов и селезенки, остеокласты костной

ткани, микроглиоциты нервной системы. Есть группа так называемых макрофагов, к которым принадлежат нейтрофильные гранулоциты крови, а также клетки, которые при определенных условиях могут проявлять фагоцитарные свойства, в частности эндотелиоциты. Третья группа клеток объединяет разные популяции Т- и В-лимфоцитов (Т-киллеры, Т-хелперы, Т-супрессоры, плазмоциты, Т- и В-клетки памяти). Общая масса клеток, которые непосредственно обеспечивают иммунную защиту организма, составляет около 1% массы тела. На проникновение посторонних частиц в организм в первую очередь реагируют макрофаг - он проводит процессирование. На следующем этапе модифицированные макрофагами антигены передаются Т-хелперам и происходит активизирование последних. Такое узнавание Тх – клеточного комплекса “антиген+молекула МНС II класса на поверхности макрофага стимулирует секрецию интерлейкина – 1 (ИЛ – 1) макрофагом. Под действием ИЛ – 1 активизируется синтез и секреция ИЛ – 2 Тх – клеткой. Выделение ИЛ – 2 стимулирует её пролиферацию. Далее В-лимфоциты, которые под воздействием антигенной стимуляции и активирующего влияния Т-хелперов превращаются в плазмоциты и начинают синтезировать белковые молекулы иммуноглобулинов (антител), которые избирательно связываются с антигенами и определяют их инактивацию.

На каждом из перечисленных этапов может происходить частичная инактивация постороннего материала, а также его модификация и передача другим популяциям клеток для осуществления иммунного ответа. Возможным является вариант, когда антигенсодержащая частица распознается и увлекается макрофагом без участия Т-лимфоцита, расщепляется его лизосомными ферментами, а полученные антигенные детерминанты передаются Т- и В-лимфоцитам и стимулируют их превращение в эффекторные клетки (Т-киллеры и плазмоциты), а также клетки памяти. Клетки иммунной системы - иммуноциты – синтезируют физиологически активные вещества - интерлейкины.

Механизмы интеграции элементов иммунной системы.

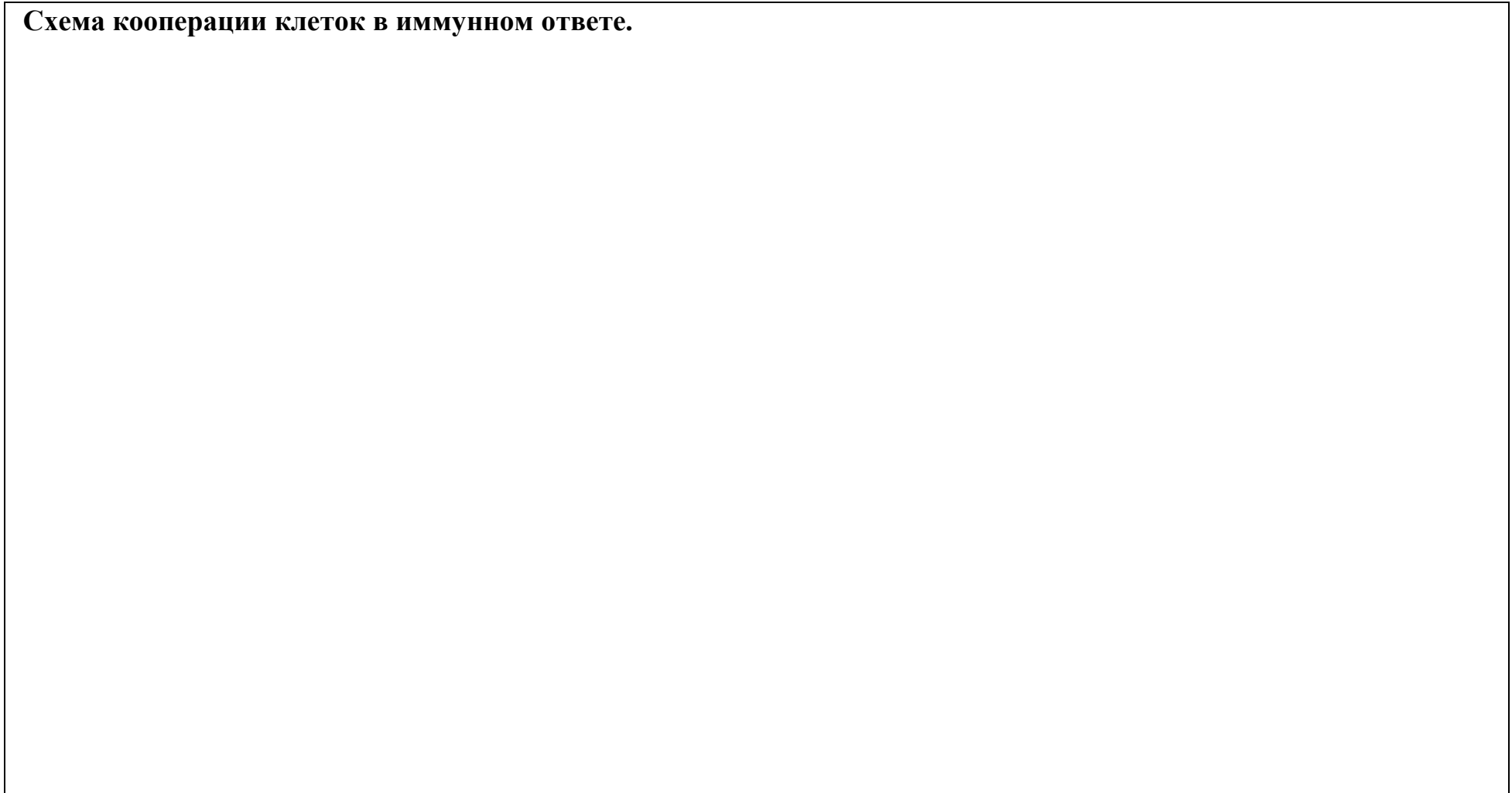
Иммунная система функционирует как единое целое благодаря наличию центральных нейрогуморальных и местных факторов, которые регулируют процессы пролиферации и дифференцировки клеток, упорядоченную миграцию, осуществляющуюся через кровь и лимфу. В эмбриональном периоде проходит переключение кровотока из желточного мешка в печень, а затем в костный мозг. У взрослых из костного мозга в кровь мигрирует 2% всех стволовых клеток крови (СКК). При действии антигенов их количество увеличивается в десятки раз. Процесс миграции СКК из костного мозга и их рециркуляция находятся под контролем гормонов гипофиза и надпочечников. Циркуляция лимфоцитов зависит от специфических взаимодействий между поверхностью лимфоцитов и поверхностью эндотелиальных клеток, которые выстилают посткапиллярные вены с высоким эндотелием. Различают два типа миграции клеток иммунной системы: постепенный и быстрый. Постепенный тип миграции характерен для стволовых клеток, Т– и В–лимфоцитов, которые заселяют периферические лимфоидные органы. Быстрый тип миграции присущ для постоянно рециркулирующих Т–лимфоцитов.

Участие тучных клеток и эозинофилов в иммунных реакциях.

При первичном, а особенно вторичном введении антигенов увеличивается количество тучных клеток, их контакт с макрофагами и массовая дегрануляция. Дегрануляция предопределена соединением антигена с антителами (IgE), которые фиксированы на цитолемме. При этом биологически активные вещества (гистамин, серотонин, гепарин), содержащиеся в гранулах, выделяются и могут осуществлять неспецифическое стимулирующее влияние на процессы пролиферации и дифференцирования иммунокомпетентных клеток – Т – и В – лимфоцитов. Появление в тканях избытка гистамина приводит к увеличению числа эозинофилов, которые принимают участие в его разрушении. Введение в организм большинства антигенов сопровождается увеличением количества эозинофилов в тканях и регионарных лимфатических узлах. В ранней фазе иммунных реакций, когда проходит “распознавание антигена”, эозинофилы, как и тучные клетки, принимают участие в активации макрофагов. В продуктивной фазе иммунитета эозинофилы выполняют дезинтоксикационную функцию, принимая участие в фагоцитозе и разрушении комплекса антиген-антитело.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Схема кооперации клеток в иммунном ответе.



Подпись _____

Тема: ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА. ГИПОТАЛАМУС. ЭПИФИЗ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		<p>1. У женщины во время родов наблюдается снижение сократительной деятельности матки. Какой гормон гипоталамуса может увеличить сократительную деятельность матки в данной ситуации?</p> <p><i>A</i> Окситоцин. <i>B</i> Вазопрессин. <i>C</i> Либерины. <i>D</i> Статины. <i>E</i> Антидиуретический гормон.</p> <p>2. В эксперименте животному перерезали аксоны нейросекреторных клеток супраоптического ядра гипоталамуса. Накопление какого гормона в гипофизе нарушено?</p> <p><i>A</i> Липотропин. <i>B</i> Соматотропин. <i>C</i> Пролактин. <i>D</i> Адrenокортикотропин. <i>E</i> Вазопрессин.</p> <p>3. У больного значительно повышено суточное выделение мочи. Недостатком секреции какого гормона гипоталамуса можно объяснить это явление?</p> <p><i>A</i> Либерины <i>B</i> Окситоцин <i>C</i> Вазопрессин <i>D</i> Статины <i>E</i> Тироидный</p> <p>4. В эксперименте на животном были повреждены нервные пути, которые проходят в ножке гипофиза, что нарушило поступление в кровь следующих гормонов:</p> <p><i>A</i>. Гормонов гипофиза <i>B</i>. Вазопрессина и окситоцина <i>C</i>. Гормонов аденогипофиза <i>D</i>. Тиреотропного гормона <i>E</i>. Адrenокортикотропного гормона</p>
ГОРМОНЫ		
КЛЕТКИ - МИШЕНИ		
ЭНДОКРИНОЦИТЫ		
ЭПИФИЗ		
ПИНЕАЛОЦИТЫ		
МОЗГОВОЙ ПЕСОК		
ГИПОТАЛАМУС		
СУПРАОПТИЧЕСКИЕ ЯДРА		
ПАРАВЕНТРИКУЛЯРНЫЕ ЯДРА		

Эндокринная система включает ряд желез и отдельных клеток организма, которые продуцируют биологически активные вещества - **гормоны**. Различают несколько классов гормонов — пептиды (олигопептиды, полипептиды, гликопептиды), производные аминокислот (нейроамины) и стероиды (половые гормоны, кортикостероиды). Все эти биологически активные вещества производятся в очень малом количестве. Попадая в кровь или лимфу, они вступают в специфическую связь с рецепторами на поверхности клеток в составе органов-мишеней.

Классификация органов эндокринной системы.

Условно среди элементов эндокринной системы организма различают четыре группы. К первой группе — центральным органам эндокринной системы принадлежат: гипоталамус, гипофиз и эпифиз. Эти органы тесно связаны с органами центральной нервной системы и координируют деятельность всех других звеньев эндокринной системы. Вторая группа - периферические эндокринные органы включает: щитовидную, околощитовидные железы и надпочечники. Это эндокринные железы, которые осуществляют многовекторное влияние на организм, усиливая или ослабляя обменные процессы. Третья группа включает органы, совмещающие выполнение эндокринной функции с рядом других: поджелудочная железа, половые железы (яичко, яичник), почки, плацента. В организме человека есть также большая группа клеток, так называемая диффузная эндокринная система, которые образуют четвертую группу элементов эндокринной системы.

Особенности строения желез внутренней секреции.

Все эндокринные железы имеют ряд общих особенностей строения. В их составе отсутствуют выводные протоки. Все они имеют хорошо развитую сосудистую сеть, особенно микроциркуляторное русло. Клетки эндокринных органов образуют характерные скопления в виде фолликулов (мешочков) или трабекул (перекладин). В эндокриноцитах (клетках-продуцентах гормонов) обычно можно обнаружить специфические гранулы, накапливающие биологически активное вещество. В отличие от экзокриноцитов, эндокриноциты накапливают секреторные гранулы в базальной части клетки, которая прилегает к сосудам микроциркуляторного русла, куда и выводятся гормоны.

Понятие о гормонах, их типах, месте действия (клетки-мишени).

Механизм действия гормонов можно охарактеризовать так. Молекула гормона, которая циркулирует с током крови или лимфы, «находит» свой рецептор на поверхности плазмолеммы, в цитоплазме или ядре той или иной клетки-мишени. Связывание гормона с рецептором влечет конформационные (объемно пространственные) изменения молекулы рецептора, что, в свою очередь, влияет на ферментные системы клетки, в частности на аденилатциклазную систему. Эффект действия гормонов может проявляться не только усилением, но и угнетением деятельности клеток и их систем.

Основой взаимодействия между отдельными звеньями эндокринной системы, а также между эндокриноцитами и клетками-мишенями является принцип обратной связи. Влияние гормона на клетку-мишень приводит к усилению продуцирования ею определенных химических веществ. Повышение концентрации последних во внутренней среде организма становится своеобразным сигналом к угнетению деятельности эндокриноцита. Напротив, уменьшение концентрации гормона в крови или лимфе является стимулом синтетической деятельности эндокриноцита. Принцип обратной связи хранит свою силу и в случае угнетающего (ингибиторного) влияния гормона на орган-мишень.

Гипоталамус. Строение и функции переднего отдела.

Гипоталамус - центральный нейроэндокринный орган, совмещающий нервную и гуморальную (гормональную) регуляцию деятельности основных висцеральных систем организма. Включает около 30 пар ядер (скоплений нервных клеток). Условно различают передний, средний

(медиобазальный) и задний гипоталамус. Эндокринная функция гипоталамуса связана с деятельностью нейросекреторных клеток переднего и среднего гипоталамуса. Нейроны заднего, меньшей мерой - среднего и переднего гипоталамуса посылают свои отростки в составе симпатических и парасимпатических нервных стволов к соответствующим органам, чем обеспечивают нервную регуляцию их деятельности.

В **переднем гипоталамусе** есть две пары ядер, построенных из больших пептидхолинергических нейросекреторных клеток: **супраоптические** и **паравентрикулярные** ядра. Клетки супраоптических и, меньшей мерой, паравентрикулярных ядер производят гормон **вазопрессин**, приводящий к сокращению гладкомышечных клеток сосудистой стенки, что приводит к повышению давления крови. Вторым эффектом вазопрессина является уменьшение мочеотделения благодаря усилению реабсорбции воды в собирательных трубочках почек. С учетом этого эффекта вазопрессин называют еще **антидиуретическим гормоном**. В последние годы показана также важная роль вазопрессина в регуляции температуры тела, деятельности сердечно-сосудистой системы; этот гормон необходим также для нормального развития головного мозга. Клетки паравентрикулярных ядер синтезируют **окситоцин**, который вызывает сокращение гладких миоцитов матки и миоэпителиоцитов молочной железы, миоидных клеток семенников. Гормоны супраоптических и паравентрикулярных ядер по аксонам нейросекреторных клеток опускаются в заднюю долю гипофиза (нейрогемальный орган для переднего гипоталамуса), где выводятся в кровообращение через аксовазальные синапсы.

К **среднему (медиобазальному) гипоталамусу** принадлежат аркуатное, дорсомедиальное, вентромедиальное, супрахиазматическое ядра, а также преоптическая зона. Мелкие пептидадренергические нейросекреторные клетки ядер среднего гипоталамуса производят две группы биологически активных веществ - **либерины** и **статины**, влияющих на клетки передней доли гипофиза.

Либерины и статины объединяют под общим названием **релизинг-факторов** (от англ. *to release* - освобождать, выпускать). Либерины и статины - физиологические антагонисты: первые стимулируют, а последние подавляют продукцию и выведение в кровь гормонов гипофиза. Либерины и статины доносятся к гипофизу системой воротной вены. Известны такие разновидности либеринов: фоллиберин, люлиберин, соматолиберин, тиролиберин, меланолиберин, кортиколиберин; среди статинов сегодня известны соматостатин, пролактостатин и меланостатин.

Ультраструктура нейросекреторных клеток гипоталамуса.

Ядра гипоталамуса построены из мелких или крупных мультиполярных нейроцитов с развитыми элементами комплекса Гольджи и гранулярной эндоплазматической сети. Эти органеллы обеспечивают синтез и выделение гормонов, которые по своей химической природе являются олигопептидами. В цитоплазме всех нейросекреторных клеток можно обнаружить специфические гранулы, содержащие подготовленные к выведению биологически активные вещества. Некоторые клетки гипоталамуса продуцируют нейропептиды, которые отвечают за возникновение ощущения боли, голода, жажды и тому подобное.

Гипоталамус начинает формироваться на четвертой-пятой неделях эмбриогенеза в базальной части промежуточного пузыря головного мозга.

Связь кровоснабжения гипоталамуса и аденогипофиза.

Аденогипофиз связан с гипоталамусом портальной (воротной) **сосудистой системой**. Приносные гипофизарные артерии распадаются в **медиальном возвышении** (нейрогемальный орган для среднего гипоталамуса) на первичную капиллярную сеть, в которую поступают релизинг-гормоны из нейросекреторных клеток среднего гипоталамуса. Капилляры этого первичного сплетения сливаются в портальные вены, которые идут вдоль гипофизарной ножки к аденогипофизу, где распадаются на вторичную капиллярную сеть. В последнюю кровь отдает эндокриноцитам гипофиза соответствующие либерины или статины и обогащается гипофизарными гормонами.

Эпифиз начинает развиваться на пятой неделе эмбриогенеза из нейроэктодермы в виде выроста (кармана) в участке будущей крыши третьего желудочка. После рождения ребенка эпифиз теряет афферентные и эфферентные связи с мозгом. Максимального развития он достигает на седьмом году жизни, после чего наблюдается его возрастная инволюция. Часть пинеалоцитов атрофируется, стромальные компоненты разрастаются. В последних накапливаются шаровидной формы микроскопические наслоения карбонатных и фосфатных солей, которые имеют название **мозгового песка**.

Эпифиз (шишковидное тело) - центральный орган эндокринной системы, который обеспечивает регуляцию фотопериодичности работы органов и систем организма, в первую очередь его циркадных ритмов (колебание активности клеток в связи с изменением дня и ночи), а также регуляцию деятельности половой системы. Механизм реагирования эпифиза на изменения освещенности связан с восприятием им раздражений от сетчатки глаза по симпатическим нервным стволам. Эпифиз размещен около основания промежуточного мозга, в дорсальной части крыши третьего желудочка. Масса его у взрослого человека 120-180 мг, по форме он напоминает шишку ели длиной 0,5-1 см. Снаружи покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят перегородки, делящие его на дольки. **Каждая долька эпифиза** состоит из двух видов клеток - нейросекреторных **пинеалоцитов** и **глиоцитов** (астроцитной глии).

Пинеалоциты локализованы преимущественно в центре дольки, астроциты - на периферии дольки. Функция глиоцитов эпифиза опорно-механическая: их отростки вплетаются в соединительнотканную строму органа.

Характеристика клеток эпифиза.

Пинеалоциты представляют собой большие клетки полигональной формы с разветвленными отростками. В их цитоплазме хорошо развита гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть, элементы комплекса Гольджи, митохондрии и лизосомы. Окончания отростков образуют около гемокapилляров булавовидные расширения, в составе которых оказываются секреторные гранулы и митохондрии. В зависимости от функционального состояния этих клеток различают их разновидность, бедную на секреторные включения (светлые клетки), а также темные пинеалоциты, в цитоплазме которых накапливаются ацидофильные или базофильные гранулы.

Гормоны эпифиза, их действие.

Эпифизом синтезируется около 40 разновидностей регуляторных пептидов, а также биологически активные амины - **серотонин** и **мелатонин**. Синтез и выделение последних зависят от уровня освещенности: синтез мелатонина усиливается в темноте и тормозится на свете. Выделение серотонина, который является метаболическим предшественником мелатонина, напротив, происходит интенсивно в дневные часы и замедляется, когда света не хватает. Мелатонин имеет способность подавлять секрецию гонадолиберина гипоталамусом, чем тормозит преждевременное половое созревание. У взрослого человека мелатонин контролирует пигментный обмен, половые функции, суточные и сезонные ритмы, процессы деления и дифференциации клеток, обнаруживает противоопухолевую активность. Нехватка серотонина в тканях мозга является патогенетической подпочвой возникновения депрессии; повышение концентрации серотонина, напротив, предопределяет эмоциональный подъем. Среди регуляторных пептидов эпифиза различают: люлиберин и тиролиберин (этими гормонами эпифиз дополняет гипоталамус); тиротропный гормон (аналогичный гипофизарному ТТГ); гормоны-регуляторы минерального обмена, в частности обмена калия в организме.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Контакт терминали аксона гипоталамического секреторного нейрона с гемокапилляром задней доли гипофиза (схема по Гершенфельду)

Обозначения:

1. Нейрофилламенты. 2. Митохондрии. 3. Гранулы нейросекрета.
4. Цитоплазма. 5. Базальная мембрана. 6. Эндотелиоциты гемокапилляра.

Схема строения эпифиза.

Обозначения:

1. Капсула. 2. Перегородки. 3. Темные пинеалоциты. 4. Светлые пинеалоциты. 5. Глиоцит. 6. Кровеносные сосуды.

Подпись _____

Тема: ГИПОФИЗ. ГИПОТАЛАМО – ГИПОФИЗАРНАЯ СИСТЕМА.

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ГИПОФИЗ		<p>1. Для морфологического исследования представлена эндокринная железа, паренхима которой состоит из эпителия и нервной ткани. В эпителиальных трабекулах выявляется 2 типа клеток: хромофильные и хромофобные. Определите данный орган.</p> <p><i>A</i> Гипофиз. <i>B</i> Надпочечник. <i>C</i> Гипоталамус. <i>D</i> Щитовидная железа. <i>E</i> Околощитовидная железа.</p> <p>2. При рентгеновском исследовании костей основы черепа, обнаружено увеличение полости турецкого седла, истончение передних наклонных отростков, разрушение разных участков турецкого седла. Опухоль какой эндокринной железы может вызывать такое разрушение костей?</p> <p><i>A</i> Надпочечников <i>B</i> Эпифиза <i>C</i> Вилочковой железы <i>D</i> Гипофиза <i>E</i> Щитовидной железы</p> <p>3. Из эктодермального эпителия выстилки верхней части ротовой ямки зародыша человека формируется карман Рагке, который направляется к основе будущего головного мозга. Что развивается из данного эмбрионного зачатка?</p> <p><i>A</i> Гипофизарная ножка. <i>B</i> Нейрогипофиз. <i>C</i> Медиальная эминенция. <i>D</i> Аденогипофиз. <i>E</i> Передний гипоталамус.</p> <p>4. Паренхима аденогипофиза представлена трабекулами, образованными железистыми клетками. Среди аденоцитов есть клетки с гранулами, которые окрашиваются основными красителями и содержат гликопротеиды. Какие это клетки?</p> <p><i>A</i> Гонадотропоциты, тиротропоциты. <i>B</i> Соматотропоциты. <i>C</i> Меланотропоциты. <i>D</i> Маммотропоциты. <i>E</i> Хромофобные</p>
ГОНАДОТРОПОЦИТЫ		
ТИРОТРОПОЦИТЫ		
СОМАТОТРОПОЦИТЫ		
МАМОТРОПОЦИТЫ		
КОРТИКОТРОПОЦИТЫ		
ЛПОТРОПОЦИТЫ		
НЕЙРОГИПОФИЗ		
ПИТУИЦИТЫ		

Источники развития гипофиза. Гипофиз начинает развиваться на четвертой неделе эмбриогенеза из эпителиальных и нейральных зачатков. Эпителий верхней части ротовой ямки зародыша формирует **гипофизарный карман**, который углубляется в направлении закладки головного мозга и дает начало структурам аденогипофиза. Дистальная доля формируется в результате разрастания эпителия передней стенки гипофизарного кармана, промежуточная доля - из его задней стенки. Навстречу гипофизарному карману со стороны промежуточного пузыря зачатка головного мозга направляется вырост, который в будущем превращается в воронку третьего **желудочка** мозга. Нейроглия дистального конца воронки, разрастаясь, формирует нейрогипофиз, проксимальная часть воронки превращается в гипофизарную ножку.

Общая характеристика гипофиза. Это центральный эндокринный орган, функция которого заключается в регуляции деятельности периферических звеньев эндокринной системы (гипофизависимых органов), а также в осуществлении непосредственного влияния на ряд неэндокринных клеток организма. Гипофизависимыми элементами эндокринной системы является щитовидная железа, корковое вещество надпочечников, эндокриноциты половых желез. Из неэндокринных клеток гипофиз влияет на лактоциты молочной железы, меланоциты, адипоциты, хондроциты, сперматогонии яичек. В гипофизе депонируются окситоцин и вазопрессин.

Строение гипофиза. Гипофиз размещен около основы среднего мозга, в гипофизарной ямке турецкого седла основания черепа. Он состоит из четырех долей: дистальной (передней), промежуточной (средней), туберальной и задней. **Передняя, промежуточная и туберальная** доли вместе называются **аденогипофизом**, поскольку построены из клеток, обеспечивающих синтез и выделение в кровь биологически активных веществ. **Задняя доля** имеет название **нейрогипофиза** - в ней накапливаются и выводятся в кровь синтезированные нейросекреторными клетками переднего гипоталамуса гормоны **окситоцин** и **вазопрессин**.

Клеточный состав аденогипофиза. В эндокриноцитах передней доли гипофиза различают две группы клеток - хромофильные и хромофобные. **Хромофильные** клетки содержат в цитоплазме гранулы, которые интенсивно окрашиваются гистологическими красителями. Они составляют около 40% клеточной массы передней доли гипофиза. **Хромофобных** клеток больше — около 60%. В их цитоплазме отсутствуют гранулы, эти клетки слабо окрашиваются. Хромофобные и хромофильные эндокриноциты образуют в многоклеточные скопления вытянутой формы - трабекулы (перекладины). При этом хромофобные клетки занимают центральное положение, а хромофильные - периферию трабекул.

Характеристика хромофильных клеток аденогипофиза. Гормоны аденогипофиза. Группа хромофильных эндокриноцитов включает две разновидности клеток: базофильные и ацидофильные. **Базофильные** эндокриноциты гипофиза содержат гранулы, которые красятся основными красителями. Среди них различают гонадотропные, тиротропные и кортикотропные клетки. **Ацидофильные** эндокриноциты гипофиза содержат в цитоплазме большие плотные гранулы, которые красятся кислыми красителями – это лактотропные и соматотропные клетки.

Тип клеток	Окраска	Гормоны	Главные функции
Соматотропоциты	Ацидофилы	Соматотропин	Стимулирует рост костей в длину
Лактотропоциты	Ацидофилы	Пролактин	Стимулирует секрецию молока, удлиняет продолжительность жизни желтого тела
Гонадотропоциты	Базофилы	Фоллитропин	Стимулирует пролиферацию фолликулярных клеток и секрецию эстрогенов у женщин. Стимулирует сперматогенез у мужчин

		Лютропин	Стимулирует овуляцию, секрецию прогестерона у женщин и секрецию тестостерона у мужчин
Тиротропоциты	Базофилы	Тиротропин	Стимулирует синтез и секрецию гормонов щитовидной железы
Кортикотропоциты	Базофилы	Адренотропный гормон	Стимулирует секрецию гормонов коры надпочечников

Хромофобные эндокриноциты - это малодифференцированные камбиальные клетки, которые являются резервом для замещения эндокриноцитов, закончивших свой жизненный цикл. К хромофобным эндокриноцитам могут принадлежать и клетки, которые в момент забора гипофиза для гистологического исследования выбросили свои секреторные гранулы за пределы цитоплазмы.

Промежуточная доля гипофиза отграничена от задней прослойкой рыхлой соединительной ткани. Она построена из двух разновидностей клеток: меланотропных и липотропных. Меланотропоциты выделяют в кровь меланотропный гормон, влияющий на пигментный обмен. Липотропные эндокриноциты стимулируют обмен липидов в организме.

Туберальная доля аденогипофиза размещена между гипофизарной ножкой и медиальным возвышением гипоталамуса. Образована она тяжами эпителиоцитов кубической формы с умеренно базофильной цитоплазмой, отдельные клетки туберальных тяжев содержат в цитоплазме базофильные гранулы. Функция клеток туберальной доли гипофиза до этого времени не выяснена.

Задняя доля гипофиза (нейрогипофиз) содержит **тельца Херинга** - терминальные расширения аксонов нейросекреторных клеток переднего гипоталамуса, в которых накапливаются секреторные гранулы с окситоцином и вазопрессином. Опорнотрофический аппарат нейрогипофиза образован **питуицитами** - клетками эпендимной глиии веретенообразной или неправильной звездчатой формы.

Система гипоталамус – аденогипофиз, ее роль. Аденогипофиз связан с гипоталамусом портальной (воротной) **сосудистой системой**. Приносные гипофизарные артерии распадаются в медиальном возвышении гипоталамуса на первичную капиллярную сеть, в которую поступают релизинг-гормоны из нейросекреторных клеток среднего гипоталамуса. Капилляры этого первичного сплетения сливаются в портальные вены, идущие вдоль гипофизарной ножки к аденогипофизу, где они распадаются на вторичную капиллярную сеть. В последней кровь отдает эндокриноцитам гипофиза соответствующие либерины или статины и обогащается гипофизарными гормонами.

Система гипоталамус-нейрогипофиз. В гипоталамо-нейрогипофизарной системе нейрогемальным органом является **нейрогипофиз** (задняя доля гипофиза), где аккумулируются нейрогормоны (окситоцин и вазопрессин – антидиуретический гормон), они производятся в крупноклеточных ядрах переднего отдела гипоталамуса и в дальнейшем поступают в кровь.

Нарушения, которые возникают при заболеваниях гипофиза. Недостаточность функции гипофиза в раннем детском возрасте предопределяет карликовость (**гипофизарный нанизм**). Гиперфункция соматотропных клеток у детей предопределяет развитие **гигантизма**. У взрослых при гиперпродукции соматотропного гормона развивается **акромегалия**: непропорционально разрастаются конечности, язык, надбровные дуги, нижняя челюсть.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Гипофиз. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Передняя доля. 2. Промежуточная часть.
3. Задняя часть. 4. Оксифильные клетки. 5. Базофильные клетки. 6. Главные клетки. 7. Фолликулы. 8. Аксо-вазальные синапсы.

№ 2. Схема гипоталамо – гипофизарной связи.

Подпись _____

Тема: ЩИТОВИДНАЯ И ПАРАЩИТОВИДНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ. НАДПОЧЕЧНИКИ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ФОЛЛИКУЛ		<p>1. На гистологическом препарате определяется паренхиматозный орган, структурно-функциональной единицей которого является фолликул. Стенка фолликула образована клетками кубической формы, полость фолликула заполнена коллоидом. Какой орган представлен на препарате?</p> <p><i>A</i> Щитовидная железа <i>B</i> Слюнная железа <i>C</i> Гипофиз <i>D</i> Яичник <i>E</i> Семенник</p> <p>2. У больного 30 лет обнаружена гиперфункция щитовидной железы. Какую форму при этом имеют тироциты фолликулов?</p> <p><i>A</i> Плоскую <i>B</i> Полигональную <i>C</i> Призматическую <i>D</i> Веретенообразную <i>E</i> Кубическую</p> <p>3. У больной 42 лет после операции резекции щитовидной железы появились судороги. Облегчение наступало при введении препаратов кальция. Нарушение функции каких эндокринных желез вызывает это состояние?</p> <p><i>A</i> Паращитовидных желез <i>B</i> Надпочечников <i>C</i> Яичников <i>D</i> Гипофиза <i>E</i> Эпифиза</p> <p>4. На гистологическом срезе одной из эндокринных желез видно округлые структуры разных размеров, стенка которых образована одним слоем эпителиальных клеток на базальной мембране, внутри эти структуры содержат гомогенную неклеточную массу. Какая это железа?</p> <p><i>A</i> Надпочечник, корковое вещество <i>B</i> Щитовидная железа <i>C</i> Околощитовидная железа <i>D</i> Передняя часть гипофиза <i>E</i> Задняя часть гипофиза</p> <p>5. Больному долгое время вводили высокие дозы гидрокортизона, в результате чего наступила атрофия одной из зон надпочечников. Какая это зона?</p> <p><i>A</i> Пучковая <i>B</i> Клубочковая <i>C</i> Сетчатая <i>D</i> Клубочковая и сетчатая <i>E</i> -</p>
ТИРОЦИТЫ		
КОЛЛОИД		
ТИРОГЛОБУЛИН		
КАЛЬЦИТОНИНОЦИТЫ		
ПАРАТИРОЦИТЫ		
ГЛАВНЫЕ КЛЕТКИ		
ОКСИФИЛЬНЫЕ КЛЕТКИ		
КАЛЬЦИТОНИН		
ПАРАТИРИН		

Источники развития щитовидной железы. Закладка щитовидной железы происходит на четвертой неделе эмбрионального развития в виде выроста эпителия стенки глотки между первой и второй парой глоточных (жаберных) карманов. На ранних этапах эмбриогенеза щитовидная железа имеет трабекулярное строение, с накоплением коллоида внутри трабекул. Трабекулы впоследствии превращаются в фолликулы.

Общая морфофункциональная характеристика щитовидной железы. Это периферический орган эндокринной системы, регулирует основной обмен организма и обеспечивает кальциевый гомеостаз крови. Размещена железа на передней поверхности щитовидного и перстневидного хрящей гортани, а также на уровне второго и третьего колец трахеи. Состоит из двух долей полигональной формы, соединенных перешейком.

Строение щитовидной железы. Щитовидная железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа отходят перегородки. Структурной и функциональной единицей щитовидной железы является **фолликул** - микроскопический пузырек, стенка которого образована одним слоем клеток-тироцитов. Внутри фолликула накапливается **коллоид**, состоящий из белка тироглобулина. В молекуле последнего тироксин (гормон щитовидной железы) связан с полипептидной цепью (глобулином). Снаружи фолликулы окружены базальной мембраной.

Тироциты фолликулов — основной клеточный компонент щитовидной железы. Форма этих клеток связана с их функциональной активностью: в норме у взрослых людей они кубические, в случае гиперфункции и у детей приобретают призматическую форму, при условии гипофункции и в старческом возрасте становятся плоскими

Фаза продукции секреторного цикла в тироцитах. В цитоплазме тироцитов хорошо развита гранулярная эндоплазматическая сеть и элементы комплекса Гольджи. Тироциты имеют способность поглощать из кровотока ионы йода и аминокислоту тирозин, которые включаются в синтезированный тироцитом полипептидный компонент тироглобулина. Из апикальной части тироцита тироглобулин путем экзоцитоза попадает внутрь фолликула. Тироциты имеют способность превращать ионы йода в атомарный йод, который после выведения в пространство фолликула связывается с тирозином в составе полипептидной цепи тироглобулина. Йодированный тироглобулин накапливается внутри фолликула.

Фаза выведения гормонов, их действие на организм. Гормональной активностью владеют две разновидности йодированного тирозина: трийодотиронин (Т3) и тетраiodотиронин (Т4), или тироксин. Приблизительно 90-95% продуцируемых тироцитами гормонов составляют Т4 и только 5-10% - Т3. Однако последний владеет значительно большей физиологической активностью по сравнению с Т4. При нехватке в организме тироксина частицы коллоида фагоцитируются, и процесс идет в обратном направлении: полипептидная цепь гидролизуется лизосомными ферментами тироцита, высвобожденный тироксин и выводится в капиллярную сеть. Тироксин регулирует основной обмен организма.

Парафолликулярные клетки. Второй тип клеток щитовидной железы - **парафолликулярные клетки (кальцитониноциты, или С-клетки)**. Они залегают в одиночку - между основной тироцитов и базальной мембраной фолликулов. Это большие клетки неправильной округлой или полигональной формы, в цитоплазме которых содержится большое количество секреторных гранул, хорошо развиты гранулярная эндоплазматическая сеть и элементы комплекса Гольджи. Парафолликулярные клетки синтезируют гормон кальцитонин. Кальцитонин уменьшает уровень кальция в крови путем депонирования его в костной ткани.

Последствия нарушения функции щитовидной железы. Гипофункция щитовидной железы в раннем детском возрасте приводит к развитию **кретинизма** (физической и умственной отсталости). У взрослых при условии недостаточной функции щитовидной железы возникает **микседема**: увеличивается масса тела, снижается температура, выпадают волосы, кожа становится сухой, развиваются признаки подавления функции центральной нервной системы, апатия, брадикардия. В случае гиперфункции щитовидной железы развивается **базедова болезнь**. Проявления последней противоположны тем, которые возникают в случае микседемы.

Источники развития околощитовидных желез, возрастные изменения. Формирование желез начинается на 5-й неделе эмбриогенеза из выростов эпителия 3-4 пар жаберных карманов. Постепенно эти выросты отделяются и каждый из них превращается в самостоятельную околощитовидную железу. У новорожденных и детей паренхима железы построена лишь из главных клеток, на 5-7-ом году жизни появляются ацидофильные клетки. После 20-25 лет в околощитовидных железах наблюдается накопление адипоцитов.

Околощитовидная железа. У человека их четыре (реже - две). Структурно функциональной единицей является **трабекула** (перекладина). Трабекулы построены из скоплений клеток-паратироцитов, которые соединяются между собой, образуя десмосомные контакты.

Паратироциты имеют хорошо развитые гранулярную эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, в цитоплазме накапливают секреторные гранулы. В зависимости от функционального состояния паратироцитов цитоплазма их может краситься базофильно (**главные паратироциты**) или ацидофильно (**ацидофильные паратироциты**).

Гормон околощитовидных желез. Паратироциты производят **паратгормон (паратирин)**, который путем деминерализации костей повышает уровень кальция в крови (стимулирует деятельность остеокластов). Кальцитонин и паратирин - антагонисты, их взаимодействие обеспечивает постоянство уровня (гомеостаз) кальция в организме.

Источники развития надпочечников. Развиваются из двух эмбриональных зачатков: мозговое вещество - из парааортальных ганглиев, корковое - из целомического эпителия, формирующего **интерреналовое тело**. Закладка коркового вещества осуществляется на 5-ой неделе эмбриогенеза. Большие ацидофильные клетки интерреналового тела - источник образования первичной (фетальной) коры будущих надпочечников. На 10-ой неделе эмбрионального развития первичная кора обрастает мелкими базофильными клетками, которые образуют дефинитивную кору. Перемещение нейробластов из парааортальных симпатических ганглиев в интерреналовое тело осуществляется на 6-7-ой неделе эмбриогенеза.

Надпочечник - парный эндокринный орган, покрытый соединительнотканной капсулой. Паренхима состоит из двух отличных по происхождению, строению и функции частей - поверхностного коркового вещества и центрального мозгового.

Корковое вещество содержит три разных в морфологическом и функциональном отношении зоны: поверхностную **клубочковую**, среднюю **пучковую** и глубокую **сетчатую**. Соотношение ширины этих зон 1:9:3. Мелкие полигональные клетки **клубочковой зоны** образуют округлые скопления — клубочки. Эндокриноциты этой зоны продуцируют **альдостерон**, регулирующий содержание натрия в организме и усиливающий течение воспалительных процессов. Большие клетки **пучковой зоны** размещены параллельными рядами. Эндокриноциты этой зоны синтезируют глюкокортикостероидные гормоны (**кортизол, кортикостерон**,

гидрокортизон), регулирующие обмен углеводов, белков, липидов, стимулирующие энергетический обмен, а также подавляющие воспалительные процессы в организме. Клетки **сетчатой зоны** полигональной или округлой формы, формируют разветвленные пучки, напоминающие сетку. Эндокриноциты этой зоны синтезируют стероиды со слабым андрогенным действием (схожим на действие мужских половых гормонов). В клетках коркового вещества надпочечника хорошо развита гладкая эндоплазматическая сеть, элементы комплекса Гольджи. Митохондрии обеспечивают синтез предшественников стероидных гормонов. Особенностью клеток пучковой и сетчатой зон является наличие в цитоплазме большого количества мелких включений липидов.

Источники физиологической регенерации коры надпочечников. Между тремя основными морфофункциональными зонами коркового вещества наблюдаются скопления малодифференцированных клеток, которые являются источником физиологической регенерации коры надпочечника. Первая прослойка таких клеток локализована между капсулой и клубочковой зоной. Вторая, герминативная прослойка, которую называют суданофобной зоной, размещена между клубочковой и пучковой зоной. Между сетчатой зоной и мозговым веществом наблюдаются клетки с ацидофильной цитоплазмой, формирующие так называемую X-зону. Это остатки клеток эмбриональной коры надпочечников.

Мозговое вещество надпочечников построено из больших клеток округлой или полигональной формы, которые разделяются на эпинефроциты и норэпинефроциты. **Эпинефроциты** имеют светлую цитоплазму, продуцируют **адреналин**. Цитоплазма **норэпинефроцитов** выглядит темной, содержит секреторные гранулы **норадреналина**. Адреналин и норадреналин (**катехоламины**) мобилизируют защитные силы организма. Повышение уровня этих гормонов в крови является признаком реакции организма на стресс - действие очень сильных раздражителей или факторов внешней среды, составляющих угрозу для жизни.

Диффузная эндокринная система состоит из изолированных эндокриноцитов, рассеянных в подавляющем большинстве органов и систем организма. Различают два вида клеточных элементов диффузной эндокринной системы: клетки нейрального происхождения, развивающиеся из нейробластов нервного гребня, и клетки, которые не имеют нейрального происхождения. Эндокриноциты первой группы объединяют в **APUD-систему**.

Морфофункциональная характеристика эндокриноцитов APUD – системы.

К APUD-системе принадлежат диссоциированные эндокринные клетки пищеварительной системы, ряд нейросекреторных клеток головного мозга, мелатонинсинтезирующие клетки эпифиза, клетки мозгового вещества надпочечников. Регуляторные пептиды клеток APUD-системы обеспечивают местную (паракринную), а также дистантную регуляцию деятельности органов и систем организма, их функция не зависит от гипофиза, однако тесно связана с действием нервных импульсов, которые поступают по симпатическим и парасимпатическим стволам.

Диффузные гормонпродуцирующие клетки ненейрального происхождения.

Диссоциированные клетки ненейральной природы не имеют способности накапливать и декарбоксилировать предшественников биологически активных аминов. К этой группе клеток принадлежат, в частности, эндокриноциты семенников и фолликулярные клетки и лютеоциты яичников. Эти клетки продуцируют не белковые, а стероидные гормоны (тестостерон, эстрогены, прогестерон), их деятельность зависит от влияния соответствующих тропных гормонов гипофиза.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Щитовидная железа. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Капсула. 2. Фолликул. 3. Коллоид. 4. Участок резорбции коллоида. 5. Интерфолликулярный эпителий. 6. Прослойка соединительной ткани.

ПРЕПАРАТ № 2. Паращитовидная железа. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Капсула. 2. Паренхима. 3. Оксифильная клетка. 4. Главная клетка. 5. Прослойка рыхлой соединительной ткани. 6. Кровеносные сосуды.

ПРЕПАРАТ № 3. Надпочечник. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Капсула. 2. Кортиковое вещество. 3. Мозговое вещество. 4. Клубочковая зона. 5. Пучковая зона. 6. Сетчатая зона. 7. Железистые клетки мозгового вещества. 8. Венозные синусы.

Подпись _____

Тема: НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ГОЛОВНОЙ МОЗГ. МОЗЖЕЧОК

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЦИТОАРХИТЕКТОНИКА		<p>1. Один из отделов центральной нервной системы имеет послойное расположение нейроцитов, среди которых есть клетки таких форм: звездчатые, веретенообразные, горизонтальные, пирамидные. Какому отделу нервной системы отвечает такая структура?</p> <p><i>A</i> Спинному мозгу <i>B</i> Коре больших полушарий головного мозга <i>C</i> Мозжечку <i>D</i> Продолговатому мозгу <i>E</i> Гипоталамусу</p> <p>2. В гистологическом препарате видно отдел нервной системы, в котором определяется послойное расположение нейроцитов, среди которых есть клетки таких форм: звездчатые, веретенообразные, горизонтальные, пирамидные. Какой это отдел нервной системы?</p> <p><i>A</i> Кора больших полушарий головного мозга. <i>B</i> Кора мозжечка <i>C</i> Спинномозговой узел <i>D</i> Вегетативный узел <i>E</i> Спинной мозг</p> <p>3. В эксперименте в головном мозге животного разрушили слой ганглионарных клеток в передней центральной извилине. Какая функция коры повреждена?</p> <p><i>A</i> Чувствительная <i>B</i> Трофическая <i>C</i> Ассоциативная <i>D</i> Двигательная <i>E</i> Защитная</p>
МИЕЛОАРХИТЕКТОНИКА		
МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА		
ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА		
ПАУТИННАЯ ОБОЛОЧКА		
ГЕМАТО- ЭНЦЕФАЛИЧЕСКИЙ БАРЬЕР		
СЕРОЕ ВЕЩЕСТВО		
БЕЛОЕ ВЕЩЕСТВО		

Развитие головного мозга. Органы центральной нервной системы развиваются из нервной трубки, которая на 4-ой неделе эмбриогенеза отделяется от кожной эктодермы. На поперечных срезах нервной трубки ранних этапов развития можно различить три зоны: эпендимную, плащевую и краевую вуаль. Эпендимная глия выстилает центральный канал спинного мозга и желудочки головного мозга. Спонгиобласты нервной трубки служат источником развития нейроглии. Передний (краниальный) отдел нервной трубки является источником развития головного мозга. Увеличиваясь в размерах, зачаток головного мозга образует три отделенных шаровидных образования, так называемые мозговые пузыри: передний, средний и задний. Стадия трех мозговых пузырей длится недолго, на 6-7-ой неделе эмбриогенеза ее заменяет стадия пяти мозговых пузырей. Из первого мозгового пузыря развиваются полушария большого мозга, из второго - промежуточный мозг, из третьего - средний, из четвертого - задний мозг (мост и мозжечок), из пятого - продолговатый мозг.

Общая характеристика головного мозга. Головной мозг включает правое и левое полушария большого мозга и мозговой ствол, в котором различают промежуточный, средний и задний мозг (мост, мозжечок и продолговатый мозг). Все отмеченные органы расположены в черепе и построены из мультиполярных нервных клеток, количество которых достигает 100 миллиардов.

Отростки нейроцитов образуют белое вещество мозга. Скопления тел (перикарионов) нервных клеток формируют нервные центры или серое вещество. Различают два типа нервных центров - ядерные и экранные. Центры ядерного типа размещены в окружении белого вещества. Центры экранного типа - это поверхностные скопления нейроцитов, которые в своей совокупности формируют кору большого мозга и мозжечка.

Цитоархитектоника коры больших полушарий.

1) **Молекулярный слой** размещен непосредственно под мягкой мозговой оболочкой, от которой он отграничен глиальной мембраной. Его составляют **веретенообразные** клетки с длинными горизонтальными дендритами и нисходящими аксонами, которые образуют горизонтальные коллатерали. 2) **Внешний зернистый слой** образован мелкими клетками, имеющими **округлую, полигональную и звездчатую форму**. 3) **Пирамидный слой** имеет наибольшую толщину, образован клетками **пирамидной формы**. Верхушки пирамидных нейроцитов всегда направлены к поверхности коры, основа - к белому веществу. От верхушки пирамидной клетки отходит верхушечный дендрит, от боковой поверхности - боковые дендриты, от основы — аксон. Аксоны больших пирамидных нейроцитов формируют миелиновые нервные волокна, которые идут в белое вещество. 4) **Внутренний зернистый слой** в разных участках коры имеет неодинаковое развитие. Например, в зрительной коре он приобретает значительное развитие, но совсем отсутствует в прецентральной извилине. Внутренний зернистый слой образован мелкими нейроцитами **звездчатой формы**. 5) **Ганглионарный слой** коры содержит **гигантопирамидные** нейроны, высота перикариона которых может достигать 120, а ширина 80 мкм. Эти клетки были впервые описаны киевским морфологом В.О. Бецом, потому их называют еще клетками Беца. Морфология клеток Беца напоминает строение описанных выше клеток пирамидного слоя. Аксоны гигантопирамидных нейронов идут к моторным ядрам головного и спинного мозга, образуя значительное количество коллатералей, которые имеют тормозящее действие на кору большого мозга. Пирамидные и гигантские пирамидные нейроны - самые характерные признаки гистологических препаратов коры большого мозга. 5) **Слой полиморфных** клеток образован нейронами разнообразной, преимущественно, веретенообразной формы.

Понятие об ассоциативных, проэксционных и комиссуральных волокнах.

Среди нервных волокон большого мозга различают **ассоциативные волокна**, которые связывают отдельные участки коры в пределах одного полушария, **комиссуральные**, которые связывают кору разных полушарий, и **проэксционные**, которые связывают кору с низшими отделами центральной нервной системы. Отростки нервных клеток в пределах коры формируют отдельные тангенциальные пучки.

Мозжечок является высшим центром равновесия и координации движений тела, который обеспечивает поддержание тонуса мышц. Мозжечок состоит из двух полушарий, на поверхности которых лежит серое вещество (кора мозжечка), а в глубине — белое вещество и подкорковые ядра. Благодаря наличию поверхностных извилин и чередованию серого и белого вещества на сагиттальном разрезе мозжечка образуется характерный рисунок, так называемое **дерево жизни**.

Нейральный состав и слои коры мозжечка.

Кора мозжечка имеет трехслойное строение и включает молекулярный, ганглионарный и зернистый слои.

1) Молекулярный слой наиболее поверхностный, образован телами **корзинчатых и звездчатых** клеток. Корзинчатые клетки называются так из-за свойства посылать многочисленные отростки к клеткам ганглионарного слоя, вокруг перикарионов которых из сплетений коллатералей аксонов корзинчатых клеток формируются характерные образования - корзинки мозжечка. Аксоны корзинчатых клеток имеют горизонтальное (тангенциальное) направление и всегда идут поперек извилин над грушевидными клетками. Звездчатые клетки молекулярного слоя бывают мелкими и крупными. Отростки мелких клеток контактируют с дендритами и телами больших грушевидных клеток ганглионарного слоя. Нейроциты молекулярного слоя коры мозжечка обеспечивают ассоциативную функцию, осуществляя тормозящее влияние на клетки ганглионарного слоя.

2) Ганглионарный слой мозжечка образован одним рядом больших чувствительных нейронов грушевидной формы - **грушевидных нейронов**, или клеток Пуркинье. От суженной верхушки этих клеток в молекулярный слой отходят 2-3 дендрита, которые имеют радиальное направление и образуют многочисленные разветвления. От расширенной основы грушевидных нейронов отходят аксоны, которые заканчиваются на клетках подкорковых ядер мозжечка. Аксоны клеток Пуркинье формируют эфферентные пути мозжечка. Многочисленные коллатерали аксонов грушевидных нейронов образуют синапсы с соседними клетками Пуркинье.

3) Зернистый слой является самым глубоким слоем коры мозжечка, который непосредственно прилегает к белому веществу. В зернистом слое содержатся несколько разновидностей нейроцитов: **клетки-зерна, звездчатые нейроны (клетки Гольджи II типа), горизонтальные и веретенообразные клетки**. К коре мозжечка возбуждающие афферентные влияния поступают по **моховидным и лазающим (лианоподобным) волокнам**. Дендриты клеток-зерен, образуя синапсы с моховидными волокнами, формируют, так называемые, **клубочки мозжечка**. Аксоны клеток-зерен проходят в молекулярный слой и там разветвляются на две ветви, которые идут параллельно поверхности извилин мозжечка (так называемые параллельные волокна), образуя многочисленные синапсы с дендритами грушевидных, корзинчатых и звездчатых нейронов. Таким образом, по аксонам клеток-зерен возбуждающие влияния от моховидных волокон передаются многим грушевидным клеткам. Окончания дендритов клеток-зерен образуют характерные разветвления, которые по форме напоминают лапки птицы. В участках клубочков мозжечка есть также значительное количество синапсов между дендритами клеток-зерен и аксонами звездчатых клеток с короткими аксонами. Лианоподобные волокна заканчиваются на клетках Пуркинье.

Морфо-функциональная характеристика нейронов мозжечка.

Возбуждающие влияния, которые поступают к мозжечку по моховидным волокнам, реализуются при участии клеток-зерен и клубочков мозжечка. Тормозное действие осуществляют корзинчатые клетки, звездчатые клетки молекулярного и зернистого слоёв, причем возбуждение звездчатых нейроцитов может блокировать импульсы, которые поступают к мозжечку по моховидным волокнам. Длинноаксонные звездчатые клетки, вероятно, обеспечивают связь между разными участками коры мозжечка.

Грушевидные нейроны - основное функциональное звено коры мозжечка, на обеспечение нормальной деятельности которого направлена активность всех других клеточных элементов коры, афферентных моховидных и лианоподобных (лазающих) волокон. Лишь аксоны грушевидных нейронов выходят из коры мозжечка и реализуют регуляторное влияние мозжечка на организм. Подсчитано, что общее количество этих клеток в мозжечке человека составляет около 15 миллионов. В глубине белого вещества локализованы подкорковые ядра мозжечка - **зубчатое, пробковидное, шаровидное и ядро шатра**, к которым поступают импульсы по аксонам грушевидных клеток, и которые, таким образом, выполняют функцию переключателей.

Нейроглия мозжечка.

В зернистом слое есть волокнистые и плазматические астроциты. Окончания отростков волокнистых астроцитов образуют периваскулярные мембраны. Во всех слоях в мозжечке имеются элементы олигодендроглии. Особенно богат этими клетками зернистый слой и белое вещество мозжечка. В ганглионарном слое между грушевидными клетками лежат глиальные клетки с темными ядрами. Отростки этих клеток направляются к поверхности коры и образуют глиальные волокна молекулярного слоя мозжечка, поддерживающие разветвление дендритов грушевидных клеток.

Афферентные и эфферентные связи мозжечка.

Афферентные волокна представлены моховидными и ползающими волокнами.

Моховидные волокна мозжечка проходят в составе спино- и мосто-мозжечковых путей и, разветвляясь, заканчиваются расширениями (розетками) в особенных контактных зонах – клубочках мозжечка, образуя синаптические контакты с дендритами клеток-зерен, на которых заканчиваются также аксоны больших клеток-зерен. Клубочки мозжечка снаружи полностью окружены плоскими отростками астроцитов.

Лазающие волокна мозжечка идут в составе оливо-мозжечковых путей и проникают в кору из белого вещества, проходя через зернистый слой к ганглионарному, и стелются по телам и дендритам клеток Пуркинье, на которых они заканчиваются возбуждающими синапсами. Коллатеральные ветви лазающих волокон образуют синапсы на вторых нейронах всех типов (клетки-зерна, клетки Гольджи, звёздчатые и корзинчатые).

Представленные аксонами клеток Пуркинье, которые в виде миелиновых волокон направляются в белое вещество и достигают глубоких ядер мозжечка и вестибулярного ядра, на нейронах которых они образуют тормозные синапсы (клетки Пуркинье являются тормозными нейронами).

Оболочки мозга. Особенности кровоснабжения.

Головной и спинной мозг покрыт тремя оболочками - **мягкой мозговой, паутинной и твердой мозговой**. Мягкая мозговая оболочка непосредственно прилегает к тканям мозга, отграничиваясь от них краевой глиальной мембраной. Образована мягкая мозговая оболочка рыхлой соединительной тканью, в которой есть значительное количество кровеносных сосудов и нервных окончаний. Паутинная оболочка построена из рыхлой соединительной ткани, которую отделяет от мягкой мозговой оболочки сетка коллагеновых и эластических волокон. Пространство между мягкой мозговой и паутинной оболочками имеет название субарахноидального, оно соединяется с желудочками мозга и заполнено спинномозговой жидкостью. Твердая мозговая оболочка образована плотной соединительной тканью, богатой эластическими волокнами. В полости черепа она срастается с надкостницей костей черепа, в спинномозговом канале отграничивается от надкостницы позвонков эпидуральным пространством, заполненным рыхлой соединительной тканью. Между твердой мозговой и паутинной оболочками лежит субдуральное пространство. Твердая мозговая и паутинная оболочки со стороны субарахноидального и субдурального пространств покрыты слоем плоских глиоцитов.

Органы центральной нервной системы имеют особенности в строении микроциркуляторного русла. Для капилляров мозга характерна сплошная эндотелиальная выстилка и хорошо выраженная базальная мембрана. Отростки астроцитов нейроглии сопровождают капилляры по всей длине и, расширяясь, образуют вокруг них непрерывный слой, который отграничивает нейроны от непосредственного контакта с сосудистой стенкой. Так формируется **гематоэнцефалический барьер**.

Центральный канал спинного мозга, желудочки головного мозга и подпаутинное пространство заполнены спинномозговой жидкостью (ликвором). Последний содержит растворенные в воде соли, небольшое количество белков и лимфоцитов. Ликвор играет роль гидравлического амортизатора для органов центральной нервной системы, а также обеспечивает их иммунной защитой. Ликвор продуцируется сосудистыми сплетениями желудочков мозга. Капилляры сосудистых сплетений образуют характерные выросты - ворсинки и отграничены от просвета желудочков кубическими клетками эпендимной глиии. Последняя вместе с эндотелием и тонкими прослойками соединительной ткани ворсинок формируют барьер между кровью и ликвором. Обратное всасывание ликвора осуществляется арахноидальными ворсинками - выростами паутинной оболочки, которые выступают в синусы твердой мозговой оболочки.

Возрастные изменения органов центральной нервной системы.

После рождения ребенка процесс созревания коры мозга сопровождается ростом объема перикарионов нейронов, уменьшением их ядерно-цитоплазматического соотношения, увеличением количества синаптических контактов, формированием вокруг аксонов миелиновой оболочки. Значительная часть нейронов (до 50-70%) при этом гибнет путем апоптоза и фагоцитируется клетками микроглии. Развитие сенсорных, интеллектуальных и коммуникативных способностей ребенка в значительной мере определяется "дозреванием" межнейронных связей, которые устанавливаются под воздействием внешних факторов и тренировки. В механизме возникновения специфических межнейронных синапсов большое значение имеют молекулы адгезии, так называемые эндогенные лектины нервной ткани, а также факторы роста нервов. У взрослых людей за счет разрастания нейроглии и нервных волокон, гибели части нейронов количество нейронов на единицу объема коры уменьшается. В промежутке от 20 до 60 лет масса мозга увеличивается на 6 грамм каждые 10 лет. С возрастом, особенно в старческом возрасте, в результате нарастания в сосудах мозга склеротических изменений, ухудшения трофики и гибели части нервных клеток наблюдается последующее снижение количества нейронов на единицу объема мозга. Это явление имеет название атрофии коры мозга. В промежутке между 60 - 75 годами масса мозга уменьшается в среднем на 6% (на 50-100 грамм). Площадь коры при этом уменьшается приблизительно на 4%, мозг будто сморщивается. Интересно, что возрастной инволюции в первую очередь подлежат клетки Беца и Пуркинье.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Кора больших полушарий головного мозга.
Импregnация серебром по Кахалю. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Молекулярный слой. 2. Наружный зернистый слой.
3. Пирамидный слой. 4. Внутренний зернистый слой. 5. Ганглионарный
слой. 6. Слой полиморфных клеток. 7. Клетки Беца.

ПРЕПАРАТ № 2. Кора мозжечка.
Импregnация серебром по Кахалю. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Зернистый слой. 2. Ганглионарный слой.
3. Молекулярный слой. 4. Клетки Пуркинье. 5. Белое вещество.

Подпись _____

Т е м а: СПИННОЙ МОЗГ. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА. ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА.

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
НЕЙРОЦИТ		<p>1. В результате травмы у мужчины 47 лет повреждены передние корешки спинного мозга. Отростки каких нейронов повреждены? A Аксоны нейронов двигательных соматических и вегетативных ядер B Аксоны чувствительных псевдоуниполярных C Дендриты чувствительных псевдоуниполярных D Дендриты двигательных и аксоны ядер боковых столбов E Дендриты и аксоны чувствительных псевдоуниполярных</p> <p>2. В результате травмы нарушена целостность переднего корешка спинного мозга. Определите, отростки каких нейронов при этом повреждены. A) Дендриты двигательных нейронов B) Дендриты вставных нейронов C) Дендриты чувствительных нейронов D) Аксоны двигательных нейронов E) Аксоны чувствительных нейронов</p> <p>3. У больного в результате травмы повреждены задние корешки спинного мозга. Отростки каких из отмеченных ниже клеток повреждены? A) Вставных клеток B) Моторных нейронов C) Пучковых клеток D) Ассоциативных клеток E) Чувствительных нейронов</p> <p>4. При микроскопическом исследовании в препарате определяется орган нервной системы, который состоит из псевдоуниполярных нейронов, тела которых покрыты глиальной и соединительнотканной оболочками. Определите этот орган. A) Вегетативный ганглий. B) Спинной мозг. C) Мозжечок. D) Спинномозговой узел. E) Кора больших полушарий</p>
СИНАПСЫ		
НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА		
НЕРВЫ		
НЕРВНЫЕ ОКОНЧАНИЯ		
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ НЕЙРОН		
ВСТАВОЧНЫЙ НЕЙРОН		
ДВИГАТЕЛЬНЫЙ НЕЙРОН		
СПИННОЙ МОЗГ		
СПИНОМОЗГОВЫЕ УЗЛЫ		

Общая характеристика нервной системы.

В основе строения нервной системы лежит нервная ткань, которая способна воспринимать раздражение из внешней среды, трансформировать их в ощущение и формировать реакции-ответы. Нервная система обеспечивает регуляцию всех жизненных процессов в организме и его взаимодействие с внешней средой. Морфологическим субстратом рефлекторной деятельности нервной системы являются рефлекторные дуги, представляющие собой цепь нейронов различного функционального значения, тела которых расположены в разных отделах нервной системы, как в периферических узлах, так и в сером веществе центральной нервной системы.

Нервная система объединяет ряд органов и структур, которые в совокупности обеспечивают связь организма с внешней средой, регуляцию всех жизненных процессов, координацию и интеграцию деятельности систем органов. Благодаря нервной системе организм функционирует как одно целое. Нервная система хранит информацию (память), превращает и интегрирует следы памяти и сигналы внешней и внутренней среды, руководя мышечными и железистыми клетками, обеспечивает координацию движения.

Физиологическая и анатомическая классификация нервной системы.

Существуют две классификации органов нервной системы - анатомическая и физиологическая. Согласно анатомической классификации нервную систему разделяют на центральную и периферическую. К центральной нервной системе принадлежат головной и спинной мозг, к периферической - нервные узлы, стволы и нервные окончания. Согласно физиологической классификации нервная система разделяется на соматическую и автономную (вегетативную). Первая обеспечивает иннервацию всего тела, кроме внутренних органов, сосудов и желез, последняя иннервирует отмеченные органы. Следует помнить, что обе классификации являются в известной мере условными, поскольку в основе функционирования нервной системы находятся рефлекторные дуги, которые охватывают разные ее отделы и органы.

Развитие спинного мозга и спинномозговых узлов.

Из туловищного отдела нервной трубки и ганглиозной пластинки формируется спинной мозг, спинномозговые и вегетативные нервные узлы и хромафинная ткань организма. Из клеток плащевой слоя нервной трубки развивается серое вещество спинного мозга, а из краевой вуали – его белое вещество. Нейробласты передних столбов дифференцируются в моторные нейроны ядер передних рогов. Их аксоны выходят из спинного мозга и образуют его передние корешки. В задних столбах и промежуточной зоне развиваются разнообразные ядра вставочных (ассоциативных) клеток. Их аксоны поступают к белому веществу спинного мозга и входят в состав разных проводящих путей. К задним рогам поступают аксоны (центральные отростки) чувствительных клеток спинномозговых ганглиев. Исходным материалом для спинномозговых узлов служат клеточные элементы ганглиозной пластинки, которые дифференцируются в нейробласты и глиобласты, а из них образуются нейроны и мантийные глиоциты.

Спинной мозг. Серое и белое вещество.

На поперечном разрезе спинного мозга видно, что центральная его часть образована серым веществом, а на периферии располагается белое вещество. Передняя срединная щель и задняя срединная перегородка делят спинной мозг на две симметричных половины. Серое вещество по форме напоминает раскрытую бабочку. В каждой половине спинного мозга серое вещество образует выросты, которые имеют название рогов, или столбов. Различают два передних, два боковых и два задних рога. Передние рога объемные, широкие, задние - узкие, удлинненные. В задние рога входят задние корешки, из передних рогов выходят передние корешки спинного мозга. В центре серого вещества находится центральный канал, в котором циркулирует спинномозговая жидкость (ликвор).

Характеристика клеток серого вещества спинного мозга.

Среди мультиполярных нейронов, которые образуют серое вещество спинного мозга, различают корешковые, пучковые и внутренние (вставочные) клетки. **Корешковые** клетки имеют аксоны, которые выходят за пределы спинного мозга в составе его передних корешков. Аксоны **пучковых** клеток образуют пучки волокон белого вещества, которые соединяют отдельные ядра или сегменты спинного мозга между собой или с соответствующими ядрами головного мозга. Отростки **вставочных** клеток заканчиваются синапсами в пределах серого вещества спинного мозга.

Ядра серого вещества спинного мозга.

Передние рога образованы большими **мультиполярными** нейронами, это, преимущественно, **корешковые** клетки. Они формируют вентромедиальные, вентролатеральные, дорсомедиальные и центральные пары ядер. Медиальная группа ядер одинаково хорошо развита по всей длине спинного мозга и образована нейронами, которые иннервируют мышцы туловища. Латеральная группа ядер имеет подавляющее развитие в участке шейного и поясничного отделов спинного мозга и образована нейронами, которые иннервируют мышцы конечностей.

Задние рога имеют в своем составе **собственное** и **грудное** ядра, а также губчатую и желатинозную субстанции. В задних рогах преобладают внутренние (вставочные) клетки: **ассоциативные**, отростки которых заканчиваются в пределах своей половины спинного мозга, и **комиссуральные**, которые связывают обе половины серого вещества. Вставочные клетки губчатой и желатинозной субстанций, а также рассеянные вставочные клетки обеспечивают связь между чувствительными клетками спинномозговых узлов и двигательными клетками передних рогов спинного мозга. Аксоны клеток собственного ядра поднимаются к мозжечку и таламусу, аксоны клеток грудного ядра достигают мозжечка.

В боковых рогах расположено **латеральное промежуточное** ядро, которое образовано ассоциативными клетками симпатической рефлекторной дуги. Аксоны клеток медиального промежуточного ядра расположены в, так называемой, промежуточной зоне серого вещества и вентральным спинномозговым путем поднимаются к мозжечку. Между задними и боковыми рогами белое вещество в виде сетки врастает в серое вещество и образует ретикулярную формацию. Центральный канал спинного мозга, как и желудочки мозга, выстланы клетками эпендимной глиии, которые принимают участие в выработке спинномозговой жидкости. Белое вещество спинного мозга разделяется рогами серого вещества на три пары канатиков: передние, боковые и задние.

Спинномозговой узел (спинномозговой ганглий) - скопление нервных клеток около места слияния переднего и заднего корешков спинного мозга. В спинномозговом узле размещены перикарионы (чувствительных, афферентных) нейронов спинномозговых рефлекторных дуг. Спинномозговой узел покрыт соединительнотканной капсулой, от которой внутрь паренхимы органа отходят перегородки. Характерным морфологическим признаком спинномозгового ганглия есть упорядоченное размещение перикарионов и отростков нейронов; первые локализованы на периферии под капсулой, последние, преимущественно, в срединной части узла.

Основным функциональным элементом спинномозгового ганглия есть **псевдоуниполярный** нейрон. Для этой клетки характерно большое округлое тело, пузырьчатое ядро с центральной локализацией. Своё название эти клетки получили в связи с тем, что оба их отростка (аксон и дендрит) отходят от одного участка перикариона, некоторое время идут рядом, имитируя наличие лишь одного отростка, и только потом расходятся в разных направлениях. Дендриты псевдоуниполярных нейронов идут на периферию к органам, которые они иннервируют. Аксоны нейронов спинномозгового узла формируют ту часть заднего корешка, которая размещена между телом узла и задним рогом спинного мозга. Кроме псевдоуниполярных нейронов в спинномозговых ганглиях содержатся также мелкие мультиполярные нейроны.

Псевдоуниполярные нейроны находятся в окружении специфических клеток нейроглии - мантийных глиоцитов, которые формируют что-то вроде

плаща (мантии) вокруг перикариона каждого псевдоуниполярного нейрона. Внешне глиальные оболочки нейроцитов окружены прослойками тонковолокнистой соединительной ткани. Отростки нейронов покрыты оболочками, образованными нейроремоцитами (клетками Шванна).

Периферические **нервные стволы (нервы)** – состоят из миелиновых и безмиелиновых нервных волокон и соединительнотканых оболочек. В некоторых нервах встречаются одиночные нервные клетки и мелкие ганглии. Тонкие прослойки соединительной ткани между нервными волокнами носят название эндоневрий. Пучки нервных волокон одеты периневрием. Наружная оболочка нервного ствола – эпиневррий – представляет собой плотную волокнистую соединительную ткань с нервами, кровеносными и лимфатическими сосудами.

Автономная (вегетативная) нервная система регулирует деятельность органов пищеварительной системы, давление крови, пото- и мочеотделение, температуру тела, процессы, связанные с обменом веществ, ростом и размножением. Вегетативная нервная система включает центральные отделы, образованные ядрами головного и спинного мозга, и периферические, к которым принадлежат нервные узлы, стволы и сплетения. Исходя из функциональных признаков, вегетативную нервную систему разделяют на две части - симпатическую и парасимпатическую, которые в целом противоположно действуют на соответствующие органы и системы организма.

Центральный отдел вегетативной нервной системы. Ядра центрального отдела вегетативной нервной системы расположены в среднем, продолговатом и спинном мозге (в грудных, поясничных и крестцовых сегментах). К симпатической нервной системе принадлежат вегетативные ядра боковых рогов грудного и верхнепоясничных сегментов спинного мозга, к парасимпатической - вегетативные ядра III, VII, IX, X пар черепных нервов и ядра крестцовых сегментов спинного мозга. Ядра центральных отделов вегетативной нервной системы построены из мультиполярных ассоциативных нейронов. Аксоны этих клеток в составе передних корешков спинного мозга или черепных нервов выходят с центральных отделов и контактируют с нейронами вегетативных узлов, дендриты образуют синапсы с аксонами псевдоуниполярных нейронов спинномозговых узлов или ассоциативных нейронов спинного мозга.

Составные части периферического отдела вегетативной нервной системы.

Узлы (ганглии) вегетативной нервной системы есть в составе органов и за их пределами. Внеорганные локализацию имеют паравертебральные и превертебральные симпатические ганглии, парасимпатические ганглии головы. Внутриорганные нервные ганглии (сплетения) содержатся в стенках пищеварительного тракта, сердца, матки, мочевого пузыря и других органов. Паравертебральные ганглии расположены с обеих сторон позвоночного столба, образуя симпатические цепочки. Превертебральные ганглии включают брюшной, верхний и нижний брыжеечные ганглии, которые спереди от брюшного отдела аорты и его разветвлений образуют брюшное сплетение.

Вегетативные ганглии, их локализация и функции.

Вегетативный узел окружен соединительнотканной капсулой, от которой внутрь узла врастают прослойки соединительной ткани. Ганглии автономной нервной системы состоят из мультиполярных нейронов, что отличает их от чувствительных спинномозговых узлов, построенных из псевдоуниполярных нервных клеток. Другая особенность заключается в том, что нервные клетки автономных ганглиев окружены нервными волокнами, которые, в отличие от спинномозговых узлов, не имеют срединную локализацию. Каждый нейрон автономного нервного ганглия, как и его отростки, окружен клетками нейроглии. Дендриты нервных клеток вегетативного ганглия сильно ветвятся и контактируют с отростками нейронов центральных отделов; аксоны являются преимущественно безмиелиновыми и в составе постганглионарных волокон идут к

соответствующим органам. Часть преганглионарных волокон, которые вступают в узел, заканчивается непосредственно на перикарионах нейронов, образуя аксо-соматические холинергические синапсы. Подавляющее большинство нейронов автономных ганглиев являются холинергическими. В составе симпатических ганглиев найдены также мелкие нейроны с короткими отростками, которые под действием возбуждающих влияний преганглионарных волокон выделяют адреналин. Эти клетки формируют небольшие группы и играют роль внутриганглионарной тормозной системы.

Морфо-функциональная характеристика клеток Догеля.

По морфологическим признакам во внутриорганных ганглиях различают три типа нейронов, впервые описанных российским нейрогистологом А.С. Догелем:

- 1) эфферентные нейроны с короткими дендритами и длинными аксонами (клетки Догеля I типа);
- 2) афферентные равноотросчатые нейроны, где нельзя определить, кокой из них аксон, так как отростки уходят далеко от тела клетки (клетки Догеля II типа);
- 3) ассоциативные нейроны с дендритами и аксонами средней длины, которые идут к соседним клеткам узла или к соседним узлам сплетения (клетки Догеля III типа).

Представление о рефлекторных дугах. Рефлекторная дуга представляет собой цепочку нейронов, связанных между собой синапсами, которые обуславливают проведение нервного импульса от рецептора чувствительного нейрона к эффекторному окончанию на рабочем органе.

Характеристика разных видов рефлекторных дуг. Рефлекторные дуги разделяются на простые и сложные по количеству нейронов в дуге – простая состоит из 2-х нейронов (чувствительный и двигательный), а в сложной дополняются вставные или ассоциативные.

Отличия соматической рефлекторной дуги от вегетативной. Соматическая рефлекторная дуга всегда бывает 2-х нейронной (простая), а вегетативная простая рефлекторная дуга всегда 3-х нейронная.

Особенности строения эфферентной части вегетативной рефлекторной дуги. Эфферентная часть вегетативной рефлекторной дуги имеет два вида окончаний – интрамуральные (в стенке внутренних органов) и экстрамуральные (вне стенки внутренних органов).

Преганглионарные волокна, их локализация, характеристика. Преганглионарные волокна, которые вступают в узел, заканчиваются непосредственно на перикарионах нейронов, образуя аксо-соматические холинергические синапсы. Подавляющее большинство нейронов автономных ганглиев являются холинергическими. Эти преганглионарные волокна вегетативной нервной системы - **миелиновые**.

Постганглионарные волокна, их локализация, характеристика. Каждый нейрон автономного нервного ганглия, как и его отростки, окружен клетками нейроглии. Дендриты нервных клеток вегетативного ганглия сильно ветвятся и контактируют с отростками нейронов центральных отделов; аксоны являются преимущественно **безмиелиновыми** и в составе постганглионарных волокон идут к соответствующим органам.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Поперечный срез спинного мозга. Импрегнация серебром. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Спинномозговой канал. 2.Передние рога. 3.Боковые рога. 4.Задние рога. 5.Передние канатики. 6.Боковые канатики. 7.Задние канатики. 8.Мультиполярные двигательные нейроны передних рогов. 9.Белая спайка. 10.Эпендима.

ПРЕПАРАТ № 2. Спинномозговой ганглий. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1.Капсула. 2. Нервные волокна. 3. Псевдоуниполярные нейроны. 4. Мантийные глиоциты.

ПРЕПАРАТ № 3. Поперечный срез нервного ствола. Импрегнация осмиевой кислотой. Большое увеличение.

Обозначения: 1.Миелиновое нервное волокно. 2. Безмиелиновое нервное волокно. 3. Эндоневрий. 4. Периневрий. 5. Эпиневрий.

Подпись _____

Тема: ОРГАНЫ ЧУВСТВ. ОРГАН ЗРЕНИЯ И ОБОНЯНИЯ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
НЕЙРОСЕНСОРНЫЕ КЛЕТКИ		<p>1. После перенесенной инфекционной болезни была нарушена сократительная активность мышц, которые суживают и расширяют зеницу глаза (паралитическое состояние). Какая функциональная система глаза пострадала?</p> <p><i>A</i> Слезный аппарат <i>B</i> Диоптрическая <i>C</i> Вспомогательная <i>D</i> Фотосенсорная <i>E</i> Аккомодационная</p> <p>2. К офтальмологу обратился пациент с жалобами на резь в глазах после длительного пребывания в поле во время пылевой бури. Врач установил поверхностное повреждение внешнего эпителия роговицы. Какие клетки обеспечат регенерацию поврежденного эпителия?</p> <p><i>A</i> Клетки рогового слоя <i>B</i> Базальные клетки <i>C</i> Клетки зернистого слоя <i>D</i> Клетки блестящего слоя <i>E</i> Клетки поверхностного слоя</p> <p>3. На электронной микрофотографии представлена клетка нейрального происхождения. Терминальная часть дендрита клетки имеет цилиндрическую форму и состоит из 1000 замкнутых мембранных дисков. Что это за клетка?</p> <p><i>A</i> Зрительная клетка палочки <i>B</i> Нейрон передних рогов спинного мозга <i>C</i> Нейрон спинномозгового узла <i>D</i> Нейрон коры больших полушарий <i>E</i> Колбочковая зрительная клетка</p> <p>4. При обследовании окулист выяснил, что пациент не различает синий и зеленый цвет, при нормальном восприятии другой цветной гаммы. С нарушением функции каких структур сетчатки это связано?</p> <p><i>A</i> Амакриновые нейроны <i>B</i> Палочковые нейроны <i>C</i> Биполярные нейроны <i>D</i> Колбочковые нейроны <i>E</i> Горизонтальные нейроны</p>
СЕНСОЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ		
СКЛЕРА		
ХРУСТАЛИК		
РОГОВИЦА		
СТЕКЛОВИДНОЕ ТЕЛО		
РАДУЖКА		
СЕТЧАТКА		

Органы чувств – сенсорные структуры для восприятия зрительных, слуховых, обонятельных и вкусовых раздражений. Они образуют периферические (афферентные) отделы анализаторов. В их состав входят также промежуточные отделы (осуществляют передачу информации) и центральные отделы, воспринимающие и перерабатывающие информацию.

Классификация органов чувств. В зависимости от природы клеток, которые воспринимают сигнал, выделяют первичночувствующие (нейросенсорные), вторичночувствующие (сенсорно-эпителиальные) и тканевые рецепторы.

Первичночувствующие рецепторы (орган зрения и обоняния) представлены нервными клетками, которые воспринимают сигналы периферическими отростками, превращают их в нервные импульсы и передают в ЦНС по центральным отросткам.

Вторичночувствующие рецепторы (сенсорно-эпителиальные) представлены специализированными эпителиальными клетками, которые не имеют периферических отростков; передача нервных импульсов от них в ЦНС осуществляется благодаря их связи с терминалями нервных клеток. Входят в состав органов слуха, равновесия и вкуса.

Тканевые рецепторы – специализированные сенсорные структуры, которые отвечают за восприятия тактильных (прикосновение, давление, вибрация, растяжение), температурных, болевых и некоторых других сигналов внешней и внутренней среды.

Орган зрения – включает глазное яблоко, зрительный нерв и вспомогательный аппарат (веки, мышцы глазного яблока, слезный аппарат). Стенка глазного яблока образована тремя оболочками:

- 1) Внешней - фиброзной (склера и роговица);
- 2) Средней - сосудистой (включает собственно сосудистую оболочку, ресничное тело и радужку);
- 3) Внутренней - сенсорной (сетчатка), связанной с мозгом зрительным нервом.

Функциональные аппараты глаза.

Светопреломляющий (роговица, водянистая влага, хрусталик, стекловидное тело) – обеспечивает преломление световых лучей и проекцию предметов на сетчатку.

Аккомодационный (радужка, реснитчатое тело с реснитчатым пояском) – обеспечивает фокусирование изображения на сетчатке путем изменения формы хрусталика, регулирует интенсивность освещения сетчатки (в результате изменения диаметра зрачка).

Рецепторный (сетчатка) – обеспечивает восприятие и первичную обработку световых сигналов.

Фиброзная оболочка – внешняя оболочка глазного яблока, которая состоит из склеры и роговицы.

Склера – плотная соединительная ткань, состоящая из пластинок коллагеновых волокон, которые располагаются параллельно поверхности глаза и фиброцитов. Выполняет защитную и опорную функции, к ее внешней поверхности прикрепляются сухожилия глазных мышц.

Роговица – передняя прозрачная часть внешней оболочки, составляет 1/6 поверхности глазного яблока, состоит из пяти слоёв:

- 1) Передний эпителий – многослойный плоский неороговевающий;
- 2) Передняя пограничная пластинка – плотный слой собственного вещества роговицы под базальной мембраной;
- 3) Собственное вещество (stroma) – плотная волокнистая соединительная ткань, гликопротеины которой обеспечивают прозрачность;
- 4) Задняя пограничная пластинка – трехмерная сетка коллагеновых волокон;
- 5) Задний эпителий (эндотелий) – однослойный плоский эпителий.

Сосудистая оболочка расположена между фиброзной оболочкой и сетчаткой, включает собственно сосудистую оболочку, радужку и реснитчатое тело.

1) Собственно сосудистая оболочка – рыхлая волокнистая соединительная ткань с высоким содержанием пигментных клеток и кровеносных сосудов. В ее составе четыре пластинки:

- Надсосудистая – наружная, лежит на границе со склерой;
- Сосудистая – содержит артерии и вены;
- Хориокапиллярная – густая сетка капилляров, обращенная к сетчатке, покрывает 90-95% внешней поверхности сетчатки;
- Базальная – базальная мембрана пигментного эпителия.

2) Ресничное тело – ресничная мышца, от передней части которой отходят цилиарные отростки к которым прикрепляются волокна ресничного пояса, связанные с капсулой хрусталика. При сокращении ресничной мышцы увеличивается выпуклость хрусталика.

3) Радужка – часть сосудистой оболочки глаза, которая создает непрозрачную сократительную диафрагму перед хрусталиком. Включает пять слоёв:

- Передний эпителий – плоские полигональные клетки;
- Внешний пограничный слой – состоит из основного вещества с большим количеством фибробластов и пигментных клеток;
- Сосудистый слой – состоит из многочисленных сосудов, расположенных в рыхлой волокнистой соединительной ткани;
- Внутренний пограничный слой – не отличается от внешнего;
- Задний пигментный эпителий – двухслойный кубический эпителий.

Хрусталик – прозрачное двояковыпуклое тело, которое удерживается волокнами ресничного пояса, обеспечивает способность фокусировать на сетчатке предметы, расположенные на разном расстоянии. Образован хрусталик хрусталиковыми волокнами – удлиненными шестигранными эпителиальными клетками, цитоплазма которых заполнена прозрачным белком кристаллином. Внешне покрыт капсулой.

Стекловидное тело – прозрачная желеобразная масса, которая заполняет пространство между хрусталиком и сетчаткой, содержит коллагеновые фибриллы, которые формируют его капсулу. Центральная часть содержит белок витреин и гиалуроновую кислоту.

Сетчатка – внутренняя светочувствительная оболочка глаза. Разделяется на зрительную часть, которая выстилает заднюю часть глазного яблока и слепую часть, которая покрывает ресничное тело и заднюю поверхность радужки. Структурными компонентами сетчатки являются: нейроны, пигментный эпителий, нейроглия и сосуды. Нейроны сетчатки образуют трехчленную цепь из радиально расположенных клеток: фоторецепторных (афферентных), ассоциативных и ганглионарных (эфферентных).

Фоторецепторные клетки – нейросенсорные клетки, дендриты которых видоизменены в виде палочек и колбочек.

Палочковые нейросенсорные клетки – светочувствительные клетки сетчатки глаза, видоизмененные дендриты которых имеют цилиндрическую форму и содержат 1000 – 1500 мембранных дисков. В мембранах дисков находится зрительный пигмент родопсин, который под действием света распадается, что приводит к возникновению импульса. Эти клетки располагаются в периферических отделах сетчатки, отвечают за черно-белое и сумеречное зрение.

Колбочковые нейросенсорные клетки – светочувствительные клетки сетчатки глаза, видоизмененные дендриты которых имеют коническую форму, содержат мембранные полудиски, образованные складками плазмолеммы. В мембране дисков содержится зрительный пигмент йодопсин, который в функционально разных типах колбочек распадается под действием красного, зеленого или синего света. Располагаются в центральных отделах сетчатки, обеспечивают дневное и цветное зрение.

Ассоциативные клетки – биполярные, горизонтальные и амакриновые клетки.

- Биполярные нейроны – клетки, дендриты которых образуют синапсы с аксонами нейросенсорных клеток, а их аксоны передают нервные импульсы на дендриты ганглионарных и амакриновых клеток.
- Горизонтальные нейроны – ассоциативные мультиполярные нейроны; их дендриты и аксоны синаптически связаны с аксонами палочек и колбочек. Возбуждение этих клеток вызывает временную блокаду импульсов от фоторецепторов и увеличивает контрастность изображения.
- Амакриновые клетки – униполярные ассоциативные нейроны, дендриты которых образуют связи с аксонами биполярных клеток и дендритами ганглионарных. Выполняют функцию, похожую на функцию горизонтальных клеток.

Ганглионарные нейроны – большие мультиполярные клетки, дендриты которых образуют синапсы с аксонами биполярных клеток и отростками амакриновых клеток. Аксоны их образуют зрительный нерв.

Пигментный слой сетчатки – один слой пигментных эпителиальных клеток шестиугольной формы, которые лежат на базальной мембране сосудистой оболочки. На апикальной поверхности – микроворсинки и длинные отростки, которые ветвятся и проникают в фотосенсорный слой. Пигментный эпителий транспортирует витамин А к фоторецепторам, обеспечивает питание сетчатки, поглощает свет и предотвращает избыточное освещение рецепторов благодаря перемещению в отростки меланина.

Нейроглия сетчатки – кроме нейронов, сетчатка содержит большие клетки радиальной глии (Мюллеровы клетки), отростки которых формируют наружную и внутреннюю глиальные пограничные мембраны. Астроциты своими отростками охватывают капилляры и образуют гемато-ретиальный барьер. Клетки микроглии располагаются во всех слоях сетчатки, немногочисленные. Выполняют фагоцитарную функцию.

Слои сетчатки. Различают 10 слоёв:

- пигментный эпителий – слой полигональных клеток, располагается на границе с сосудистой оболочкой;
- фотосенсорный слой (слой палочек и колбочек) – представленный периферическими отростками фотосенсорных клеток;
- наружная глиальная пограничная мембрана – отделяет фотосенсорный слой от внешнего ядерного, образована отростками мюллеровых клеток;
- наружный ядерный слой - состоит из ядер нейросенсорных клеток;
- наружный сетчатый – область синапсов между центральными отростками нейросенсорных клеток, биполярными и горизонтальными клетками;
- внутренний ядерный – содержит ядра биполярных, амакриновых, горизонтальных и мюллеровых клеток;
- внутренний сетчатый слой – область синапсов между биполярными, ганглионарными и амакриновыми клетками;
- ганглионарный слой – содержит тела ганглионарных клеток;
- слой нервных волокон – состоит из аксонов ганглионарных клеток, которые образуют зрительный нерв;
- внутренняя глиальная пограничная мембрана – образована внутренними отростками мюллеровых клеток и их базальной мембраной.

Развитие органа обоняния. Орган обоняния имеет эктодермальное происхождение и развивается из плакод. Образуются обонятельные ямки. На 4-м месяце эмбрионального развития человека из элементов обонятельной ямки образуются поддерживающие эпителиоциты и нейросенсорные обонятельные клетки, аксоны которых направляются к обонятельным луковицам головного мозга.

Носовая полость состоит из преддверия и собственно носовой полости, которая включает дыхательный и обонятельный участки. Преддверие - это полость, расположенная под хрящевой частью носа. Она выстлана многослойным плоским эпителием, который является продолжением эпителиального покрова кожи. В соединительнотканном слое под эпителием содержатся слюнные железы и корни носовых волос.

Собственно носовая полость в дыхательном участке покрыта слизистой оболочкой, которая состоит из псевдомногослойного реснитчатого цилиндрического эпителия и соединительнотканной собственной пластинки. Собственная пластинка слизистой оболочки носовой полости состоит из рыхлой соединительной ткани с большим содержанием эластических волокон, содержит концевые отделы слизистых желез, выводные протоки которых открываются на поверхности эпителия. Секрет этих желез вместе с секретом бокаловидных клеток увлажняет слизистую оболочку и задерживает частицы пыли и микроорганизмы, которые потом удаляются движениями ресничек. В собственной пластинке также содержатся лимфатические узелки. Скопление последних в участке слуховых труб образует трубные миндалины, а в участке носовой части глотки - глоточную миндалину. Слизистая оболочка носовой полости очень богата сосудами, которые расположены поверхностно под эпителием. Это способствует согреванию воздуха в холодное время года, но влечет легкое возникновение кровотечений. В участке нижней носовой раковины расположено сплетение вен с широким просветом, при наполнении их кровью слизистая оболочка отекает.

Общий план строения органа обоняния.

Обонятельный участок собственно носовой полости выполняет функцию периферического отдела обонятельного анализатора, который локализуется в верхней и, отчасти, средней раковины носовой полости. Слизистая оболочка здесь имеет желтоватую окраску. Эпителий образован клетками трех типов: 1) обонятельными рецепторными; 2) поддерживающими; 3) базальными.

Обонятельные рецепторные клетки — это видоизмененные биполярные нейроны. Каждая клетка имеет тело, от поверхностной части которого к поверхности эпителия отходит дендрит, а от глубокой части — аксон. Рецепторные клетки, как и поддерживающие, которые расположены между ними, ориентированы перпендикулярно к поверхности слизистой оболочки. Их тела зажаты между поддерживающими клетками так, что ядра находятся в расширенной части клеток, в нижней половине эпителиального слоя, а дендриты поднимаются в щелях между поддерживающими клетками к поверхности, где заканчиваются в виде утолщения, которое имеет название обонятельной булавы. От обонятельной булавы отходят длинные обонятельные реснички. Этот участок увлажняется секретом слизистых желез. Они расположены в собственной пластинке слизистой оболочки. Аксоны рецепторных клеток, проходя в собственную пластинку слизистой оболочки, образуют обонятельный нерв, который достигает обонятельных луковиц мозга.

Поддерживающие клетки обонятельного участка имеют форму высоких призм, светлые ядра их расположены над ядрами рецепторных клеток. В цитоплазме этих клеток содержится желто-коричневый пигмент, который предопределяет желтую окраску слизистой оболочки в обонятельном участке. **Базальные клетки** имеют коническую форму, расположены на базальной мембране. Это камбиальные клетки, которые могут дифференцироваться в поддерживающие или рецепторные.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Роговица глаза.
Окраска гематоксилином-эозином.
Большое увеличение.

Обозначения: 1. Многослойный плоский неороговевающий эпителий. 2. Базальная мембрана эпителия. 3. Передняя пограничная мембрана. 4. Собственное вещество. 5. Задняя пограничная пластинка. 6. Внутренний эпителий - эндотелий.

ПРЕПАРАТ № 2. Сетчатка на свету.
Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Пигментный эпителий. 2. Слой палочек и колбочек. 3. Внешний пограничный. 4. Внешний ядерный. 5. Внешний сетчатый слой. 6. Внутренний ядерный. 7. Внутренний сетчатый слой. 8. Ганглионарный. 9. Слой нервных волокон. 10. Внутренняя пограничная мембрана.

ПРЕПАРАТ № 3. Схема строения обонятельного участка слизистой оболочки носа.

Обозначения: 1. Поддерживающий эпителиоцит. 2. Базальные клетки. 3. Обонятельный нейронит. 4. Аксон. 5. Периферический отросток (булавовидный). 6. Базальная мембрана. 7. Собственная пластинка слизистой оболочки.

Подпись _____

Тема: ОРГАНЫ ЧУВСТВ. ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ. ОРГАН ВКУСА

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ПЕРИЛИМФА		1. В гистологическом препарате видна рецепторная зона сенсоэпителиального органа чувств. Клетки данной зоны лежат на базальной мембране и включают следующие виды: внешние и внутренние сенсорные, внешние и внутренние фаланговые, столбчатые, внешние пограничные и внешние поддерживающие. Укажите, какому органу чувств принадлежит данная рецепторная зона. A Органу зрения B Органу слуха C Органу вкуса D Органу равновесия E Органу обоняния
ЭНДОЛИМФА		
МАКУЛЫ		
АМПУЛЯРНЫЕ ГРЕБЕШКИ		2. В результате травмы головы у мужчины 32 года повреждены ампулярные гребешки. Восприятие каких раздражений нарушилось? A Линейных ускорений B Вибрации C Гравитации D Угловых ускорений E Вибрации и гравитации
ОТОЛИТОВАЯ МЕМБРАНА		
КОРТИЕВ ОРГАН		3. На электронной микрофотографии органа чувств видны волосковые клетки, на апикальной части которых размещены короткие микроворсинки - стереоцилии и полярно размещенная киноцилия. Для какого органа чувств характерны данные клетки? A Орган вкуса B Орган зрения C Орган обоняния D Орган слуха E Орган равновесия
ВОЛОСКОВЫЕ КЛЕТКИ		
ОТОТОКСИЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА		
РЕЦЕПЦИЯ ЗВУКА		4. Животное хорошо удерживает равновесную антигравитационную позу при наклонах головы и при движениях с линейным ускорением, но часто теряет равновесие (падает) при движениях с угловым ускорением. Нарушение функций каких структур является причиной этого? A. Отолитовые вестибулорецепторы B. Вестибулорецепторы полукруглых каналов C. Волокна nervus vestibulocohlearis D. Латеральные вестибулярные ядра Дейтерса E. Вестибулоспинальные пути
СЛУХОВЫЕ КОСТОЧКИ		

Орган слуха и равновесия - периферическая часть слухового и вестибулярного анализаторов; включает наружное, среднее и внутреннее ухо. Обеспечивает восприятие звуковых сигналов, линейных и угловых ускорений, вибрационную и гравитационную чувствительность.

Развитие внутреннего уха. У эмбриона человека перепончатый лабиринт развивается путем инвагинации в эмбриональную соединительную ткань эктодермы, которая образует слуховой пузырек. Последний построен из многорядного эпителия, который секретирует эндолимфу, заполняющую полость пузырька. В процессе последующего развития пузырек разделяется на две части, первая превращается в эллиптический мешочек с тремя полукружными каналами, вторая образует сферический мешочек и формирует канал улитки. Там, где слуховой ганглий прилегает к слуховому пузырьку, стенка последнего утолщается, образуя общее пятно, которое потом разделяется на верхнюю и нижнюю части. Из верхней части развивается пятно эллиптического мешочка и ампулярные гребешки, из нижней – пятно сферического мешочка и спиральный орган.

Наружное ухо состоит из ушной раковины, наружного слухового прохода и барабанной перепонки. Ушная раковина — это сложной формы пластинка эластического хряща, покрытая тонкой кожей с пушковыми волосами, сальными и потовыми железами. С ее помощью определяют источник звука. Наружный слуховой проход - это трубка длиной 2,5-3 см. Основа стенки наружного слухового прохода ближе к поверхности образована эластичным хрящом, а в глубине хода - костью. Поверхность покрыта тонкой кожей, которая содержит волосы и сальные железы. Глубже лежат видоизмененные апокриновые потовые железы (**церуминозные**), которые производят ушную серу. Барабанная перепонка лежит на границе с полостью среднего уха - это тонкая упругая мембрана толщиной 0,1 мм. Основу барабанной перепонки составляет собственная пластинка, которая состоит из двух слоёв коллагеновых волокон (внешнего радиального и внутреннего циркулярного), а также фибробластов, которые залегают между волокнами. Извне барабанная перепонка покрыта эпидермисом, а изнутри, со стороны среднего уха, - слизистой оболочкой, выстланной однослойным плоским эпителием.

Среднее ухо состоит из барабанной полости, слуховых косточек и слуховой трубы. В барабанной полости различают шесть стенок – переднюю, заднюю, верхнюю, нижнюю (костные), латеральную (барабанная перепонка) и медиальную. Последняя стенка также костная, но имеет два отверстия, так называемые окна. Верхнее овальное окно закрыто основой стремечка, колебания которого передаются на перилимфу вестибулярной лестницы улитки. Нижнее, круглое, закрыто фиброзной мембраной - ведет в барабанную лестницу.

Слуховые косточки - **молоточек, наковальня и стремечко** – расположены в барабанной полости. Головка молоточка подвижная и прилегает к наковальне, которая вторым концом соединяется со стремечком. Стремечко закрывает овальное окно, фиксируясь к стенке последнего тонкой связкой. Таким образом, слуховые косточки образуют подвижную цепочку, которая идет вдоль барабанной полости от внешней к внутренней стенке, за которой лежит внутреннее ухо. Изнутри все стенки барабанной полости, а также поверхность слуховых косточек покрыты однослойным плоским (местами кубическим или цилиндрическим) эпителием.

Слуховая (Евстахиева) труба соединяет барабанную полость с носовой частью глотки и обеспечивает регуляцию равновесия между давлением воздуха в полости среднего уха и внешним атмосферным давлением. Внутри слуховая труба покрыта слизистой оболочкой, ее эпителий — многорядный реснитчатый, такой, как и в дыхательных путях. В нижнем отделе слуховой трубы кроме слизистой оболочки есть подслизистая основа образована соединительной тканью, которая обогащена лимфоцитами и содержит слизистые железы.

Внутреннее ухо включает костный лабиринт и перепончатый лабиринт.

Костный лабиринт – система полостей в височной кости, в которой находится перепончатый лабиринт, связанный с надкостницей тонкими тяжами соединительной ткани. Заполнен он перилимфой.

Перепончатый лабиринт – система соединенных между собой полостей, расположенных в костном лабиринте внутреннего уха; содержит два расширенных пузырька – сферический (мешочек) и эллиптический (маточка), с которой связаны три полукружных канала. Каналы расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях и имеют на концах ампулы. Перепончатый лабиринт заполнен эндолимфой; пространство между перепончатым и костным лабиринтом заполнено перилимфой; содержит рецепторные волосковые клетки органов равновесия и слуха. Стенка этих структур состоит из соединительной ткани и эпителия. Вестибулярная часть перепончатого лабиринта включает маточки и мешочек (рецепторные участки имеют название пятен) и три полукружных канала, в которых размещаются рецепторные участки – гребешки.

Улитка - это костный канал, который свернут как раковина улитки, образуя 2,5 оборота вокруг оси – костного веретена. Диаметр канала неодинаков: около основы он составляет 6 мм, в средней части - 4 мм, около верхушки - 2 мм. Общая длина улитки 35 мм. Ось улитки расположена горизонтально. Стенки канала, расположенные ближе к оси, называют внутренними, противоположные - внешними. Те стенки, которые лежат ближе к верхушке улитки, - верхними, около основы – нижними. На внутренней стенке костного канала улитки имеется костный выступ, который называется спиральным. Изнутри костная стенка покрыта надкостницей. В участке спирального выступа утолщенная надкостница образует выпуклость - лимб, разделенный спиральным тоннелем на две лестницы, – верхнюю вестибулярную и нижнюю барабанную. На краю нижней лестницы в один ряд расположены отверстия, через которые к клеткам слухового органа проходят нервные волокна. Внешняя стенка костного канала также неровная и имеет утолщение периоста, которое называется спиральной связкой.

Улитковый канал – спиральный канал с треугольным просветом, который образует 2,5 витка вокруг центрального костного стержня (оси улитки). Стенка улиткового канала образована сосудистой полоской, вестибулярной мембраной и базилярной мембраной.

Сосудистая полоска – полоска многослойного эпителия, лежит на спиральной связке, пронизана густой сеткой капилляров, образует эндолимфу.

Вестибулярная мембрана – тонкая соединительнотканная пластинка, которая натянута от спирального лимба к верхнему краю спиральной связки; выстлана однослойным плоским эпителием со стороны улиткового канала и эндотелием со стороны перилимфы вестибулярной лестницы.

Базилярная пластинка – нижняя стенка улиткового канала, на которой лежит спиральный (кортиева) орган; натянута между нижней губой лимба и выступлением спиральной связки; состоит из трех слоёв – базальной мембраны, слоя коллагеновых волокон (слуховых струн) и однослойного плоского эпителия.

Спиральный (Кортиев) орган – рецепторный аппарат слухового анализатора, расположенный на базилярной пластинке улиткового канала; состоит из сенсорноэпителиальных (волосковых) клеток и разнообразных поддерживающих клеток.

Внутренние волосковые клетки – сенсорноэпителиальные клетки спирального органа грушевидной формы, на апикальной поверхности имеют 50-70 стереоцилий. Располагаются в один ряд между внутренними фаланговыми клетками.

Внешние волосковые клетки – сенсорноэпителиальные клетки спирального органа призматической формы, на апикальной поверхности имеют 100-300 стереоцилий, погруженных в желеобразную покровную мембрану; располагаются в 3-5 рядов в чашевидных углублениях внешних фаланговых клеток.

Поддерживающие клетки – клетки спирального органа, выполняют опорную, трофическую функции, разграничивают волосковые клетки. Разделяются на пять типов: **клетки-столбы** (внутренние и внешние), **фаланговые клетки Дейтерса** (внутренние и внешние), **пограничные клетки** (внутренние и внешние) **Гензена**, **внешние поддерживающие клетки** (Клаудиуса) и **клетки Беттхера**.

Гистофизиология органа слуха. Звуковые волны вызывают колебания барабанной перепонки, которая приводит в движение слуховые косточки. Последние передают их на перилимфу и базилярную мембрану. Колебания базилярной мембраны приводят к деформации стереоцилий волосковых клеток, которые погружены в покровную пластинку. При этом возникает электрический потенциал, который передается на окончания дендритов биполярных клеток спирального ганглия. Их аксоны образуют слуховой нерв.

Вестибулярная часть перепончатого лабиринта включает маточку и мешочек преддверия и три полукружных канала. Стенка всех этих образований покрыта однослойным плоским эпителием, который лежит на базальной мембране, под которой есть слой плотной тонковолокнистой соединительной ткани. В участке ампулярных гребешков полукружных каналов и пятен маточки и мешочка соединительнотканная основа утолщается и образует возвышение, а эпителий становится призматическим. Стенка перепончатого лабиринта сообщается с костным с помощью соединительнотканной тяжей, а в одном месте непосредственно срастается со стенкой костного канала.

Строение пятен мешочков и их функциональное значение.

Пятна – участки внутренней выстилки маточки и мешочка внутреннего уха, которые содержат чувствительные волосковые и поддерживающие клетки. Макула маточки обеспечивает восприятие линейных ускорений и гравитационную чувствительность.

Сенсорная волосковая клетка – клетка грушевидной (I типа) или призматической (II типа) формы; содержит многочисленные митохондрии, развитую агранулярную ЭПС и комплекс Гольджи, на апикальном полюсе располагаются одна эксцентрически размещенная ресничка (киноцилия) и 40-80 стереоцилий (специализированных микроворсинок), погруженных в отолитовую мембрану.

Поддерживающие клетки – призматические клетки, расположенные на базальной мембране; имеют многочисленные микроворсинки на апикальной поверхности; принимают участие в образовании отолитовой мембраны.

Отолитовая мембрана – слой студенистого вещества, который покрывает макулы. Содержит кристаллы карбоната кальция – отолиты. Во время соответствующих движений головы и тела отолитовая мембрана пытается скользить относительно пятна и тянет волоски сенсорных клеток, что приводит к возникновению нервных импульсов. Пятно маточки — это рецептор линейных ускорений и гравитации, а пятно мешочка - гравитации и вибрации.

Ампулярные гребешки имеют вид поперечных складок в ампуле полукружного канала. Образованы они волосковыми и поддерживающими эпителиоцитами, строение, разновидность и иннервация которых подобны описанным выше в пятнах. Апикальная часть этих клеток покрыта желатинозным куполом, который имеет форму колокола без полости высотой около 1 мм. Ампулярные гребешки являются рецепторами угловых ускорений. В случае возникновения углового ускорения в плоскости соответствующего полукружного канала инерция эндолимфы предопределяет ее смещение в направлении, противоположном к направлению вращения. Движение жидкости деформирует купол, который вызывает сгибание волосков. При условии достижения постоянной скорости вращения эндолимфа двигается с такой же скоростью, что и костные стенки полукружных каналов, и купол возвращается в исходное положение. В случае уменьшения скорости вращения купол опять деформируется под действием эндолимфы, что по инерции продолжает двигаться с большей скоростью, чем все тело. Смещение стереоцилий по направлению к киноцилии влечет возбуждение, а в противоположном направлении — торможение волосковых клеток.

Возрастные изменения органа слуха. С возрастом у человека могут возникать нарушения органа слуха. При этом может изменяться и звукопроводящая и звуковоспринимающая система. Это связано с тем, что в участке овального окна костного лабиринта происходит оссификация. Стремлячко становится неподвижным, что приводит к резкому снижению слуха. С возрастом чаще нарушается звуковоспринимающий нейросенсорный аппарат, то есть сенсорные клетки проходят свой жизненный цикл, погибают и не восстанавливаются.

Орган вкуса – периферическая часть вкусового анализатора - представлен рецепторными вкусовыми клетками во вкусовых луковичках. Они воспринимают вкусовое раздражение и передают рецепторный потенциал афферентным нервным окончаниям. Информация поступает в подкорковые и корковые центры. Источником развития вкусовых почек является многослойный эпителий сосочков языка. Он дифференцируется под индуктивным влиянием окончаний нервных волокон язычного, языкоглоточного и блуждающего нервов.

Вкусовые почки образуют периферический отдел вкусового анализатора. Кроме сосочков языка вкусовые почки у детей можно наблюдать в слизистой оболочке губы, надгортанника, голосовых связок. У человека количество вкусовых почек достигает 2000, из них около 50% локализованы в составе желобоватых сосочков. Каждая вкусовая почка имеет эллипсоидную форму и занимает всю толщу эпителиального пласта сосочка. Состоит из плотно прилегающих друг к другу 40-60 клеток, среди которых различают рецепторные, поддерживающие и базальные. Верхушки рецепторных клеток вкусовой почки и прилегающие к ним эпителиоциты слизистой оболочки ротовой полости формируют **вкусовую ямку**, которая с помощью **вкусовой поры** сообщается с полостью рта.

Вкусовые клетки светлые, высокопризматические с пучком толстых микроворсинок на апикальной поверхности. На плазмолемме этих клеток заканчиваются миелиновые и безмиелиновые нервные волокна. Между микроворсинками находится электронно-плотное вещество с высокой активностью фосфатаз и значительным количеством рецепторного белка и глюкопротеидов, которые играют роль адсорбента для вкусовых веществ, попадающих на поверхность языка.

Поддерживающие эпителиоциты вкусовых почек окружают сенсорноэпителиальные клетки, разграничивая их. Клетки имеют большие ядра, хорошо развитую эндоплазматическую сеть и элементы комплекса Гольджи. **Базальные клетки** расположены около основы вкусовой почки. Они лежат на базальной мембране и не достигают вкусовой ямки. Это малодифференцированные клеточные элементы, которые служат источником новообразования рецепторных и поддерживающих клеток. Течение процессов новообразования и замены клеток вкусовой почки достаточно интенсивно, поскольку время жизни одной рецепторной или поддерживающей клетки составляет около 10 суток.

Гистофизиология органа вкуса. Считают, что механизм вкусовой рецепции связан с конформационными изменениями молекул рецепторных белков под воздействием соответствующих адсорбируемых веществ; конформационные изменения, в свою очередь, влекут изменение проницаемости плазмолеммы сенсорно-эпителиальных клеток и генерацию потенциала возбуждения. Каждая вкусовая почка содержит около 50 нервных волокон, которые образуют синапсы с базолатеральной поверхностью рецепторных клеток и передают генерируемый этими клетками импульс к центральным отделам вкусового анализатора.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Спиральный (кортиев) орган. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Костная стенка спирального органа. 2. Перепончатый лабиринт. 3. Вестибулярная лестница. 4. Лимб. 5. Вестибулярный лабиринт. 6. Спиральный нервный узел. 7. Базиллярная пластинка. 8. Барабанная лестница. 9. Спиральная связка. 10. Сосудистая полоска. 11. Туннель. 12. Внешние клетки-столбы. 13. Внутренние клетки-столбы. 14. Внешние поддерживающие клетки. 15. Внутренние поддерживающие клетки. 16. Внешние волосковые клетки. 17. Внутренние волосковые клетки. 18. Покровная мембрана.

ПРЕПАРАТ № 2. Схема строения слухового гребешка.

Обозначения: 1. Поддерживающие эпителиоциты. 2. Сенсорные эпителиоциты. 3. Желатиновый купол. 4. Волоски. 5. Нервные окончания. 6. Миелиновые нервные волокна.

ПРЕПАРАТ № 3. Вкусовые почки в листовидных сосочках языка. Окраска гематоксилин-эозином. Большое увеличение.

Обозначение: 1. Листовидный сосочек. 2. Подэпителиальная соединительная ткань. 3. Щель между сосочками. 4. Вкусочная почка. 5. Вкусочная ямка. 6. Вкусочная пора.

Подпись _____

Тема: КОЖА И ЕЕ ПРОИЗВОДНЫЕ
Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ТОНКАЯ КОЖА		<p>1.Изучение отпечатков выступов эпидермиса пальцев рук (дактилоскопия) используется криминалистами для идентификации личности, а также для диагностики генетических аномалий, в частности болезни Дауна. Какой слой кожи определяет индивидуальность отпечатков?</p> <p><i>A</i> Сосочковый <i>B</i> Роговой <i>C</i> Сетчатый <i>D</i> Блестящий <i>E</i> Базальный</p> <p>2.У зародыша нарушен процесс сегментации дорзальной мезодермы и образования сомитов. В какой части кожи возможны нарушения развития?</p> <p><i>A</i> Сальные железы <i>B</i> Волосы <i>C</i> Дерма <i>D</i> Эпидермис <i>E</i> Потовые железы</p> <p>3.Пациент жалуется на сухость кожи головы, зуд, ломкость и выпадение волос. При обследовании установленный диагноз: себорея. С нарушением деятельности каких клеток это связано?</p> <p><i>A</i> Адипоцитов <i>B</i> Клеток потовых желез <i>C</i> Эпителиоцитов <i>D</i> Клеток сальных желез <i>E</i> Меланоцитов</p> <p>4.На гистологическом препарате представлен орган послойного типа строения, который покрыт многослойным плоским ороговевающим эпителием. Под базальной мембраной эпителия находится рыхлая соединительная ткань, которая выпирается в виде сосочков. Ниже расположена плотная неоформлена соединительная ткань, которая формирует сетчатый слой. Какой орган имеет данные морфологические признаки?</p> <p><i>A</i> Язык <i>B</i> Шейка матки <i>C</i> Миндалины <i>D</i> Кожа <i>E</i> Пищевод</p>
ТОЛСТАЯ КОЖА		
ЭПИДЕРМИС		
ДЕРМА		
ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		
САЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		
ВОЛОСЫ		
МОЗГОВОЕ (вещество)		
КОРКОВОЕ (вещество)		

Кожа – сложный орган, который функционально связан с внутренними органами, отображает их состояние, как в норме, так и при патологии. Кожа построена из трех слоёв: эпидермиса, дермы (собственно кожи) и гиподермы (подкожной жировой клетчатки). Общая площадь поверхности кожи взрослого человека составляет около 1,5-2 м². Эпидермис развивается из эктодермы, дерма кожи – из дерматомов (производного сомита), гиподерма – из мезенхимы.

Кожа образует внешний покров организма человека и состоит из разных структурных элементов, которые выполняют следующие функции:

- защитную* – кожа защищает ткани внутренней среды от повреждающего действия механических, химических, термических факторов и ультрафиолетовых лучей; роговой слой эпидермиса препятствует проникновению в кожу микроорганизмов;
- иммунную* – кератиноциты синтезируют ряд веществ, которые стимулируют дифференциацию Т-лимфоцитов в коже со следующим транспортом антигенов и развитием иммунной реакции;
- участие в водно-солевом и тепловом обменах* – через кожную поверхность вместе с потом выводятся разнообразные соли, вода и продукты азотистого обмена; за счет излучения тепла и выделения пота осуществляется терморегуляторная функция кожи;
- эндокринную и метаболическую* – в коже под воздействием ультрафиолетовых лучей синтезируется витамин D; кожа содержит ферменты, которые необходимы для процессов метаболизма многих гормонов, ядов и канцерогенов;
- депонирование крови* – в коже хорошо развитая сосудистая сеть (сосуды дермы в случае их расширения могут вместить до 1 л крови);
- рецепторную* – кожа является большим рецепторным полем с многочисленными нервными окончаниями.

Источники развития и общий план строения кожи.

Эпидермис кожи представлен многослойным ороговевающим эпителием, который защищает ткани организма от действия окружающей среды. **Дерма** кожи имеет в своем составе сосочковый и сетчатый слой. Сосочковый слой представлен рыхлой волокнистой соединительной тканью и выполняет трофическую функцию. Сетчатый слой образован плотной неоформленной соединительной тканью, содержит коллагеновые волокна, которые обеспечивают прочность кожи и предупреждают избыточное ее растяжение. **Гиподерма** представлена жировой тканью, которая исполняет роль амортизатора, а потому защищает кожу от механических повреждений.

Эпидермис кожи состоит из: **базального, остистого, зернистого, блестящего и рогового слоя.**

Базальный слой образован одним слоем размещенных на базальной мембране эпителиальных клеток – базальных эпидермоцитов, среди которых лежат пигментные клетки (меланоциты), внутриэпидермальные макрофаги (клетки Лангерганса) и клетки Меркеля.

Базальные эпидермоциты – клетки кубической или призматической формы с базофильной цитоплазмой, которая содержит органеллы общего назначения, а также кератиновые филаменты (тонофиламенты). Последние в примембранных зонах формируют пучки, при участии которых образуются десмосомные контакты между эпидермоцитами. С базальной мембраной эпидермоциты соединяются полудесмосомами. Эти клетки играют роль камбиальных элементов эпителия.

Меланоциты – клетки с отростками, которые ветвятся в направлении поверхностных слоев эпидермиса и достигают зернистого слоя. Они не связаны десмосомами с соседними клетками. В их цитоплазме отсутствуют тонофиламенты, но много рибосом и особенных структур – меланосом, в которых происходит синтез меланина. Меланин – пигмент черно-коричневого или желто-красного цвета, он синтезируется и накапливается в теле клеток, а затем в составе меланосом транспортируется в отростки меланоцита, а из них поступает в кератиноциты зернистого слоя. Меланин поглощает ультрафиолетовое излучение, чем защищает ткани организма от его повреждающего действия. Под

действием ультрафиолетовых лучей происходит усиление пигментации кожи – „загар”. Усиление пигментации связано лишь с увеличением количества активно функционирующих клеток, в которых усиливается процесс меланогенеза, при этом количество меланоцитов не изменяется.

Клетки Лангерганса (внутриэпидермальные макрофаги) – клетки, которые имеют моноцитарное происхождение. Их цитоплазма содержит значительное количество лизосом, фагоцитированные гранулы меланина. Клетки Лангерганса образуют отростки, которыми они объединяют соседние клетки, образуя пролиферативные единицы эпидермиса.

Клетки Лангерганса первыми из всех клеток контактируют с антигенами внешней среды, которые проникают в эпидермис. Они захватывают антигены и передают их Т-хелперам лимфатических узлов, вызывая развитие иммунной реакции. Клетки Лангерганса принимают участие в противоопухолевых реакциях организма, а также обеспечивают местные защитные реакции эпидермиса.

Клетки Меркеля – расположены поодиночке или группами, особенно в большом количестве на сенсорных участках кожи (пальцы, кончик носа и так далее). Тела этих клеток лежат в базальном слое, а отростки связаны десмосомами с эпидермоцитами базального и шиповатого слоёв. К базальной части клеток подходят афферентные нервные волокна, которые вместе с клетками образуют в эпидермисе тактильные механорецепторы, они реагируют на прикосновение и осуществляют рецепторную функцию.

Остистый (шиповатый) слой эпидермиса образован 5-10 слоями клеток отростчатой (остистой) формы, которые накладываются друг на друга, образуя плотный эпителиальный пласт. Среди эпидермоцитов данного слоя встречаются одиночные клетки Лангерганса. В цитоплазме клеток остистого слоя увеличивается количество тонофиламентов, усиливается синтез кератина, и формируются новые структуры – кератиносомы, или ламеллярные гранулы. Кератиносомы представлены ограниченными мембраной скоплениями пластин, которые содержат липиды и гидролитические ферменты. Базальные эпидермоциты и клетки нижних рядов остистого слоя образуют *ростковую зону* эпидермиса.

Зернистый слой образован 3-4 слоями кератиноцитов овальной формы. Свое название этот слой получил благодаря кератогиалиновым гранулам, которые расположены в цитоплазме клеток этого слоя. Гранулы кератогиалина под световым микроскопом определяются в виде больших, неограниченных мембраной, базофильно окрашенных структур, которые заполняют цитоплазму, придавая ей зернистый вид. Кератогиалиновые гранулы содержат белок филагрин, который способствует агрегации и стабилизации тонофиламентов.

Блестящий слой образован 1-2 рядами плоских оксифильных клеток, в которых полностью разрушаются ядра и органеллы, растворяются кератогиалиновые гранулы, образуя матрикс, в который погружаются тонофиламенты. В цитоплазме кератиноцита накапливается белок элеидин, который является последующей стадией превращения кератогиалина. Между клетками начинают исчезать десмосомы. На гистологических препаратах блестящий слой выглядит как светлая, яркая оксифильная однородная лента.

Роговой слой построен из десятков рядов уплощенных клеток, которые в направлении к поверхности эпидермиса постепенно отмирают и превращаются в роговые чешуйки. Между роговыми чешуйками располагается межклеточный цемент, который состоит из смеси липидов, они обеспечивают водонепроницаемость рогового слоя эпидермиса. В составе чешуек при участии белка филагрина осуществляется последующая агрегация промежуточных филаментов. В результате этого в их цитоплазме накапливается белок кератин. В процессе жизнедеятельности поверхностные чешуйки слущиваются.

В составе соединительнотканной основы кожи – **дермы**, различают два слоя: поверхностный сосочковый и глубокий сетчатый.

Сосочковый слой образован рыхлой волокнистой соединительной тканью, которая в виде сосочков врастает в эпидермис. В сосочковом слое проходит много сосудов микроциркуляторного русла, за счет которых диффузно через базальную мембрану осуществляется питание эпидермиса. Рельеф сосочков дермы является индивидуальным для каждого человека и предопределяет чередование выпячиваний и углублений на поверхности кожи, что видно невооруженным глазом на подушечках кожи пальцев ладоней.

Сетчатый слой образован плотной неоформленной волокнистой соединительной тканью, которая содержит сетку толстых пучков коллагеновых волокон, взаимодействующих с сетью эластических волокон. Толстые пучки коллагеновых волокон обеспечивают прочность кожи и ее тесную связь с подкожной жировой клетчаткой. Эластические волокна повторяют ход коллагеновых, их количество в участке суставов и на лице значительно больше. В большинстве участков кожи человека в ее сетчатом слое располагаются корни волос, а также железы кожи: ближе к сосочковому слою – сальные, ближе к подкожной жировой клетчатке – потовые.

Особенности строения кожи в разных участках тела. Толщина кожи в разных частях тела колеблется от 0,5 до 5,0 мм, потому различают тонкую и толстую кожу. Толстая кожа покрывает участки тела, которые испытывают постоянную механическую нагрузку (ладони рук, стопы ног). Тонкая кожа покрывает лицо, волосяную часть головы, шею. Эпидермис представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием, в котором различают пять слоёв: базальный, остистый, зернистый, блестящий и роговой. В эпидермисе толстой кожи присутствуют все вышеназванные слои, в эпидермисе тонкой кожи есть лишь четыре слоя, поскольку отсутствует блестящий слой.

Производные кожи.

Сальные железы – простые альвеолярные разветвленные железы с голокриновым типом секреции. Они располагаются по всему телу, кроме кожи ладоней и подошв. Особенно много желез на волосяной части головы, лбе и лице. Большая часть концевых секреторных отделов желез размещается около корня волос на границе сетчатого и сосочкового слоёв дермы, а их выводные протоки открываются на дне волосяных фолликулов или непосредственно на поверхность эпителия.

Концевые секреторные отделы сальных желез образованы альвеолами, которые состоят из клеток двух типов:

базальных себоцитов – клеток, которые лежат на базальной мембране и по своему строению и функциональному значению напоминают базальные клетки эпидермиса и *зрелых себоцитов* – больших клеток полигональной формы, где интенсивно синтезируются липиды. По мере накопления в своей цитоплазме жировых включений, себоциты перемещаются по направлению выводных протоков, при этом происходит распад и разрушение ядра. Постепенно себоциты перерождаются в скопление окруженных плазмолеммой липидных капель. Секрет клеток – кожное сало – покрывает поверхность кожи, смягчает ее, а также защищает от высыхания, мацераций водой и влажным воздухом.

Потовые железы – простые трубчатые неразветвленные железы с мерокриновым и апокриновым типом секреции. За сутки потовые железы выделяют около 500 мл пота. Железы принимают участие в терморегуляции и экскреции продуктов обмена, солей, лекарств, тяжелых металлов. Мерокриновые потовые железы встречаются в коже всех участков тела, особенно их очень много на ладонях, подошвах, лбе. Они секретируют прозрачный гипотонический пот с низким содержанием органических компонентов. Апокриновые потовые железы размещены под мышками, вокруг анального отверстия, в коже лба и начинают функционировать в период полового созревания. Пот содержит белковые вещества, которые предопределяют характерный запах пота. Концевые секреторные отделы потовых желез лежат в глубоких слоях дермы и подкожной жировой

клетчатки, они имеют вид свёрнутой в клубок трубочки. В составе потовых желез с мерокриновым типом секреции в концевых секреторных отделах различают клетки трех типов:

- *светлые секреторные* – большие клетки, функция которых связана с секрецией воды и минеральных солей;
- *темные секреторные* – малые клетки, функция которых связана с секрецией органических макромолекул;
- *миоэпителиальные* – клетки с отростками, которые обхватывают секреторные клетки и своим сокращением способствуют выведению секрета.

В составе потовых желез с апокриновым типом в концевых секреторных отделах различают клетки:

- *секреторные* – кубической или призматической формы, в цитоплазме накапливается секрет и выводится через ее апикальную часть;
- *миоэпителиальные* клетки.

Выводные протоки потовых желез в виде спирали проходят через сетчатый и сосочковый слои дермы, все слои эпидермиса и открываются на поверхности кожи потовой порой.

Строение и физиологическое значение волос. Различают длинные волосы (головы, бороды, усов), щетинковые (брови, ресницы) и пушковые (покрывают все тело человека). Каждый волос имеет стержень и корень. Стержень волоса выступает над поверхностью кожи, корень утоплен в эпидермис и дерму. Стержень волоса имеет две зоны – поверхностную кутикулу и внутреннее корковое вещество. В корне длинного и щетинкового волоса различают три зоны – внутреннее мозговое, среднее корковое вещество и поверхностная кутикула. Кутикула представляет собой один слой плоских клеток, которые наслаиваются одна на другую. Корковое вещество образовано вытянутыми в длину клетками, цитоплазма которых содержит твердый кератин, пигмент и пузырьки газа. Мозговое вещество состоит из клеток кубической или полигональной формы, которые содержат мягкий кератин, пигмент и пузырьки газа. Волосы растут из волосяной луковицы, где происходит пролиферация эпителиальных клеток, которые потом перемещаются вверх и ороговевают. Волосяная луковица питается за счет сосудов соединительнотканного сосочка волос. Корень волос окружен внутренним и внешним корневыми влагалищами и дермальным влагалищем.

Ноготь представляет собой образование в виде пластинки, которое лежит на дорсальной поверхности дистальной фаланги пальцеви и есть производным эпидермиса. Состоит из ногтевой пластинки (собственно ноготь) и ногтевого ложа. Ногтевая пластинка образована слоями роговых чешуек, которые плотно прилегают друг к другу и содержат в своем составе твердый кератин. Ногтевая пластинка лежит на ногтевом ложе и с трех сторон окружена складками кожи – ногтевыми валиками. Между ногтевыми пластинками и ногтевыми валиками есть ногтевая щель. Ногтевая пластинка разделяется на корень, тело и свободный край. Корень ногтя находится в задней ногтевой щели и покрыт надкожицей, за исключением небольшой светлой зоны полукруглой формы (луночки). Дистально пластинка заканчивается свободным краем, который лежит над ногтевой пластинкой. Между ногтевой луночкой и свободным краем находится тело ногтевой пластинки, которое латерально ограничено двумя кожными складками – ногтевыми валиками.

Ногтевое ложе состоит из эпителиальной и соединительнотканной части. Эпителиальная часть ногтевого ложа (подногтевая пластинка) образована ростковой зоной эпидермиса, а собственно ноготь – роговым слоем эпидермиса. Корень ногтя лежит на подногтевой пластинке, в участке которой постоянно идут процессы пролиферации и ороговевания клеток.

Гиподерма - подкожная жировая клетчатка, образована белой жировой тканью с прослойками рыхлой волокнистой соединительной ткани. Она играет роль теплоизолятора, депо питательных веществ и гормонов, смягчает действие на кожу разнообразных механических факторов, а также обеспечивает некоторую подвижность кожи по отношению к низлежащим частям, что в значительной степени предохраняет ее от разрывов.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Толстая кожа. Кожа пальца человека.
Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Эпидермис. 2. Дерма. 3. Базальный слой. 4. Слой шиповатых клеток. 5. Зернистый слой. 6. Блестящий слой. 7. Роговой слой эпидермиса. 8. Сосочковый слой дермы. 9. Сетчатый слой дермы. 10. Жировая клетчатка. 11. Выводной проток потовой железы.

ПРЕПАРАТ № 2. Тонкая кожа. Волосистая часть головы. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Эпидермис. 2. Роговой слой. 3. Ростковый слой. 4. Дерма. 5. Волосяная сумка. 6. Волосяная луковица. 7. Волосяной сосочок. 8. Внутреннее эпителиальное влагалище. 9. Внешнее эпителиальное влагалище. 10. Потовая железа. 11. Мышца, которая поднимает волос.

Подпись _____

Тема: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ. РАЗВИТИЕ ЛИЦА И ОРГАНОВ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ПЕРВИЧНАЯ КИШКА		<p>1. В роддоме во время первого кормления у новорожденного было замечено постоянное вытекание молока из носа. О какой аномалии развития может свидетельствовать этот симптом?</p> <p>A. Бронхиогенные свищи B. Макростомия C. Микростомия D. Заячья губа E. Волчья пасть</p> <p>2. В процессе эмбриогенеза у плода не произошло сращение парных языковых бугорков. Какая аномалия строения языка будет наблюдаться у новорожденного?</p> <p>A. Макроглоссия B. Удвоение языка C. Дополнительный язык D. Аплазия языковой миндалины E. Расщепление языка</p> <p>3. У новорожденного ребенка определено дефект формирования лица - медиальная расщелина верхней губы. Нарушение роста каких зачатков лица произошло в данном случае?</p> <p>A. Медиальных носовых отростков B. Латеральных носовых и верхнечелюстных отростков C. Верхнее- и нижнечелюстных отростков D. Небных отростков E. Парных языковых бугорков</p>
КРАНИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ЗАРОДЫША		
РОТОВАЯ БУХТА		
ЖАБЕРНЫЕ КАРМАНЫ		
ЖАБЕРНЫЕ ЩЕЛИ		
ЖАБЕРНЫЕ ДУГИ		
СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОНКА		
ПОЛОСТЬ РТА		
ПЕРВИЧНАЯ ПОЛОСТЬ РТА		

Общая организация пищеварительной трубки. Пищеварительная система объединяет ряд органов, которые в своей совокупности обеспечивают усвоение организмом из внешней среды веществ, необходимых для реализации его пластических и энергетических потребностей. Включает пищеварительную трубку и размещенные за ее пределами железы, секрет которых способствует перевариванию частиц пищи: три пары больших слюнных желез, поджелудочная железа и печень.

Пищеварительная трубка имеет передний, средний и задний отделы. **Передний отдел** включает ротовую полость, глотку и пищевод. В ротовую полость выводится секрет больших и малых слюнных желез. Основная функция переднего отдела пищеварительной трубки заключается в механической и начальной химической обработке пищи. **Средний отдел** пищеварительной трубки включает желудок, тонкую кишку и часть толстой кишки (до ее каудальной части). В тонкую кишку (ее отдел - двенадцатиперстную кишку) впадают выводные протоки печени и поджелудочной железы. Основными функциями среднего отдела пищеварительной трубки является химическая обработка (переваривание) пищи, всасывание питательных веществ и формирование каловых масс из непереваренных остатков. **Задний отдел** пищеварительной трубки - каудальная часть прямой кишки обеспечивает выведение непереваренных частиц пищи за пределы организма.

Строение пищеварительной трубки.

Стенка пищеварительной трубки образована тремя оболочками: **слизистой с подслизистой основой, мышечной и внешней** (серозной или адвентициальной). **Слизистая оболочка** включает эпителиальную пластинку; собственную пластинку (образованную рыхлой соединительной тканью); мышечную пластинку, построенную из гладкой мышечной ткани; подслизистую основу из рыхлой соединительной ткани. Эпителиальная пластинка слизистой оболочки имеет определенные особенности строения в переднем, среднем и заднем отделах пищеварительной трубки. Слизистая оболочка в ротовой полости, глотке и пищеводе покрыта многослойным плоским неороговевающим или частично ороговевающим эпителием. В среднем отделе пищеварительной трубки эпителий однослойный цилиндрический. В пищеводе слизистая оболочка образует продольные складки, которые облегчают прохождение пищи в желудок. Особенности рельефа слизистой оболочки желудка является наличие складок, полей и ямок. В тонкой кишке слизистая оболочка кроме складок формирует специфические выросты — ворсинки и трубчатые углубления - крипты. Наличие ворсинок и крипт обеспечивает увеличение площади контакта слизистой оболочки с частицами пищи, которые подлежат химической обработке. В толстой кишке ворсинки исчезают, крипты и складки облегчают формирование и перемещение каловых масс. Задний отдел пищеварительной трубки подобно переднему выстлан многослойным плоским неороговевающим эпителием. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной тканью, в которой проходят сосудистые и нервные сплетения. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована одним-тремя слоями гладкомышечных клеток, в ротовой полости она отсутствует.

Подслизистая основа пищеварительной трубки (некоторые авторы рассматривают ее как отдельную оболочку) образована рыхлой соединительной тканью с сосудами и нервами. В пищеводе и двенадцатиперстной кишке имеются конечные секреторные отделы желез.

Мышечная оболочка переднего отдела пищеварительной трубки до средней трети пищевода образована исчерченной мышечной тканью, которая в нижних отделах пищевода постепенно замещается гладкой. Мышечная оболочка среднего отдела образована гладкой мышечной тканью. В каудальной части прямой кишки гладкая мышечная ткань заменяется исчерченной, которая приобретает максимальное развитие в составе внешнего сфинктера отходника.

Внешняя оболочка пищеварительного канала в его переднем (над диафрагмой) и заднем отделах представлена рыхлой соединительной тканью, так называемой адвентициальной оболочкой. Пищевод под диафрагмой, а также весь средний отдел пищеварительной трубки покрыты серозной оболочкой, которая образована рыхлой соединительной тканью и однослойным эпителием (мезотелием).

Источники развития пищеварительной трубки.

Передний, средний и задний отделы пищеварительной трубки отличаются не только строением и функцией, но и происхождением. Многослойный плоский эпителий ротовой полости, эпителий слюнных желез и каудальной части прямой кишки развиваются из эктодермы ротовой и анальной ямок эмбриона. Из кишечной энтодермы формируется однослойный эпителий желудка, тонкой и большей части толстой кишки, железистая паренхима печени и поджелудочной железы. Источником развития соединительной ткани собственной пластинки слизистой оболочки, подслизистой основы и внешней оболочки пищеварительного канала является мезенхима. Из висцерального листка спланхнотома развивается мезотелий серозной оболочки.

Процесс формирования первичной кишки.

Полость рта — это передний отдел пищеварительной системы. Она проходит сложный путь развития. Зачаток пищеварительной трубки на большом протяжении развивается из энтодермы. На ранних этапах он имеет вид прямой трубки, закрытой с обеих сторон, — первичной кишки. Лишь в средней ее части полость сообщается с полостью желточного мешка. Развитие полости рта начинается с образования на краниальном конце зародыша вращающегося кожного эктодермы, которое движется навстречу слепому концу передней кишки. Возникает ротовая ямка или ротовая бухта — будущие ротовая и носовая полости. На 3-ей неделе ротовая перепонка прорывается и полость ротовой ямки сообщается с полостью передней кишки.

Образование жаберного аппарата.

Начальный отдел передней кишки является местом образования жаберного аппарата, который состоит из пяти пар жаберных карманов и такого же количества жаберных дуг и борозд, которые принимают участие в развитии полости рта и лица. Первыми появляются жаберные карманы — выросты энтодермы в участке боковых стенок жаберного отдела первичной кишки. Навстречу им идут вращающиеся эктодермы шейного участка — жаберные борозды. Там, где верхушки вращающихся экто- и энтодермы сходятся, возникают жаберные перепонки. У человека они, как правило, не прорываются. Внутри лежит мезенхима, из которой потом развиваются сосуды, скелет, мышцы. В совокупности — это жаберные дуги. Из каждой жаберной дуги возникают определенные структуры, а именно: производные жаберной борозды — из эктодермы; сосуды, мышцы, кости — из мезенхимы; производные жаберного кармана — из энтодермы.

Производные жаберных дуг.

Первая пара **жаберных борозд** служит источником развития внешнего слухового прохода и барабанной перепонки. Все другие пары (II-V) в процессе последующего развития редуцируются.

Жаберные карманы дают начало: I пара - полости среднего уха и слуховой трубе, II пара - зачатку небных миндалин, вентральная стенка I-II пар - зачатку щитовидной железы, III пара — зачаткам тимуса и прищитовидных желез.

Из мезенхимы I жаберной дуги возникают челюсти, потому она называется также челюстной дугой. Уже на ранних стадиях развития эта дуга раздваивается на верхнечелюстные и нижнечелюстные отростки, из которых в результате их соединения образуются закладки для обеих челюстей и для соответствующих мягких

тканей лица. Вторая дуга дает начало подъязычной кости и поэтому называется подъязычной дугой. Остальные дуги (III, IV, V) являются частично рудиментарными и принимают участие, главным образом, в оформлении конфигурации шеи. В них закладываются, в основном, мышцы и сосуды. Из дорсального остатка первичного хрящевого зачатка челюстей возникают две слуховые косточки молоточек и наковальня. Первичная хрящевая закладка челюстей (хрящ Меккеля) исчезает и заменяется костями верхней и нижней челюстей, которые развиваются как первичные кости на месте мезенхимы. Параллельно развиваются мышцы, которые иннервируются растающим сюда нервом и кровоснабжаются одной из аортальных дуг. Жаберные дуги, жаберные борозды и карманы у человека являются переходными структурами. В процессе последующего развития они превращаются в указанных выше образования.

Развитие лица. Ротовая ямка служит одновременно зачатком ротовой и носовой полостей. Сначала вход в ротовую ямку имеет вид щели, ограниченной пятью валиками или отростками. Верхний край этой щели состоит из непарного лобного отростка и расположенных по бокам от него верхнечелюстных отростков. Последние являются выростами дорсального края нижнечелюстной дуги. Нижний край образован двумя нижнечелюстными отростками, которые входят в состав первой жаберной дуги. В латеральных отделах лобного отростка возникают углубления - обонятельные ямки. Благодаря этому лобный отросток разделяется на несколько участков. Участок, расположенный по средней линии между обонятельными ямками, остается с названием лобного отростка, а участки, которые окружают обонятельные ямки, превращаются в медиальный и латеральный носовые отростки. В свою очередь латеральный носовой отросток отграничивается от верхнечелюстного при помощи носослезной борозды. Эта борозда соединяет глазные впадины с обонятельными ямками и позже замыкается в носослезный канал. Обонятельные ямки постепенно углубляются, а их слепые концы достигают крыши первичной полости рта. В этом месте образуется тонкая перепонка, которая затем прорывается и дает начало двум отверстиям - первичным хоанам. Участок, который отделяет носовые ходы от полости рта, называется первичным небом. Одновременно с образованием первичных хоан начинается быстрый рост верхнечелюстных отростков. Они приближаются друг к другу, срастаются между собой и с медиальными носовыми отростками. В результате образуется закладка верхней челюсти и верхней губы. Подобный процесс роста происходит в участке нижней челюсти с образованием нижней губы и нижней челюсти.

Образование твердого неба. В течении 6-7 недели эмбриогенеза начинается формирование твердого и мягкого неба и деление первичной полости рта на два отдела: полости рта и носа. Это связано с образованием на внутренних поверхностях верхнечелюстных отростков отдельных выростов - небных отростков. В начале седьмой недели края небных отростков направлены книзу и лежат по оба края от языка. В дальнейшем, с опусканием языка книзу, края небных отростков сдвигаются кверху и к середине. Язык быстро опускается в результате стремительного развития и перемещения книзу нижней челюсти. В конце второго месяца края небных отростков срастаются между собой и образуется пластинка, которая отделяет носовую и ротовую полости.

Возможные дефекты развития лица. В связи с формированием лица и полости рта из разных структур, которые срастаются друг с другом, возможно возникновение ряда челюстно-лицевых аномалий, причина которых лежит в нарушении процессов нормального слияния отростков. Среди таких пороков развития чаще всего встречается врожденная расщелина губы - *заячья губа* (1: 700-1000 новорожденных; чаще у мальчиков). Она возникает в результате нарушения срастания среднего носового отростка с максиллярным. Заячья губа чаще бывает односторонней (80% всех расщелин губы), реже - двусторонней. При несрастании небных отростков возникает дефект - *волчья пасть* (1: 2500 новорожденных, чаще у девочек) - расщелина твердого и мягкого неба. При *срединном расщеплении губы* дефект возникает в результате нарушения слияния медиальных носовых отростков. Указанные пороки развития вызывают у ребенка нарушение питания и дыхания и требуют хирургического вмешательства. *Макростомия*, или поперечная расщелина лица, возникает в результате несрастания максиллярных и мандибулярных отростков в их латеральных участках, что приводит к формированию необычно большой ротовой щели. *Микростомия* - результат избыточного срастания этих отростков.

Причины возникновения дефектов лица и органов ротовой полости. Они развиваются при некоторых хромосомных аномалиях и под действием тератогенных препаратов, инфекционных заболеваний, облучения, гормонов. *Критический период* действия вредных факторов, которые вызывают пороки развития, отвечает времени наибольшей активности процессов формирования структур лица (4-8-я неделя).

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

<p style="text-align: center;">4-недельный эмбрион 6- недельный эмбрион</p>	<p>Обозначения:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Верхнечелюстной отросток.2. Нижнечелюстной отросток.3. Лобный отросток.4. Ротовая ямка.5. Носовая ямка.6. Медиальный носовой отросток.7. Латеральный носовой отросток.8. Жаберные дуги.
<p style="text-align: center;">5- недельный эмбрион 10- недельный эмбрион</p>	

Подпись _____

Тема: ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕВАТЕЛЬНОГО ТИПА. ДЕСНА. ТВЕРДОЕ НЕБО

Задания для самостоятельной работы:

	<u>Дать определение терминам</u>	<u>Решить ситуационные задачи</u>
ПРИКРЕПЛЕННАЯ ЧАСТЬ ДЕСНЫ		<p>1. Стоматолог в кабинете поликлиники дал задание интерну обследовать у пациента участки слизистой оболочки ротовой полости, которые ороговевают. Какие это участки?</p> <p>А. На кончике языка, на десневых сосочках, на миндалинах</p> <p>В. На твердом небе, языке, деснах</p> <p>С. На щеках, нижней губе, спинке языка</p> <p>Д. На небе и диафрагме ротовой полости</p> <p>Е. На твердом небе, свободных краях десен и вдоль промежуточной части щеки</p> <p>2. На гистологическом препарате видно орган ротовой полости, который состоит из жировой, железистой, краевой и зоны шва. Что это за орган?</p> <p>А. Щека</p> <p>В. Десна</p> <p>С. Твердое небо</p> <p>Д. Мягкое небо</p> <p>Е. Губа</p> <p>3. На гистологическом препарате органа ротовой полости под слизистой оболочкой находится хорошо развитый слой жировой ткани. С какого участка сделан препарат?</p> <p>А Твердое небо</p> <p>В Щека</p> <p>С Губа</p> <p>Д Язык</p> <p>Е Дно ротовой полости</p>
СВОБОДНАЯ ЧАСТЬ ДЕСНЫ		
ДЕСНЕВАЯ БОРОЗДА		
ПЕРЕХОДНАЯ СКЛАДКА		
ЖИРОВАЯ ЗОНА ТВЕРДОГО НЕБА		
ЗОНА ШВА ТВЕРДОГО НЕБА		
ЖЕЛЕЗИСТАЯ ЗОНА ТВЕРДОГО НЕБА		
КРАЕВАЯ ЗОНА ТВЕРДОГО НЕБА		
ЖЕВАТЕЛЬНЫЙ ТИП СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ		

Особенности строения слизистой оболочки ротовой полости.

Предверие рта и ротовая полость выстланы многослойным плоским неороговевающим эпителием, который на спинке языка (в составе его нитевидных сосочков), а также на деснах и твердом небе может подвергаться ороговеванию. Рыхлая соединительная ткань собственной пластинки слизистой оболочки в ротовой полости пронизана густой сетью гемакапилляров, содержит много лимфоцитов, а также образует сосочки (врастания соединительной ткани в эпителий), которые способствуют укреплению контакта между эпителием и соединительной тканью слизистой оболочки. Мышечная пластинка слизистой оболочки в ротовой полости отсутствует. Слизистая оболочка на губах, щеках, нижней поверхности языка, в составе мягкого неба и язычка расположена на хорошо выраженной соединительнотканной подслизистой основе, которая обеспечивает смещение слизистой оболочки относительно тканей, размещенных глубже. В деснах, верхней и боковой поверхностях языка, твердом небе нет подслизистой основы, слизистая оболочка здесь срастается или непосредственно с надкостницей (десны, твердое небо), или с перимизием исчерченных мышц (язык). Эта особенность строения определяет несмещение слизистой оболочки названных компонентов ротовой полости относительно тканей, которые лежат глубже. Выделяют три типа слизистых оболочек:

- 1) выстилающий (губа, щека, нижняя поверхность языка, дно ротовой полости, передняя поверхность мягкого неба);
- 2) жевательный (десна, твердое небо);
- 3) специализированный (дорсальная поверхность языка).

Структурные и гистохимические особенности эпителия слизистой оболочки рта.

Эпителий губ, щек, языка, дна ротовой полости, мягкого неба содержит базальный, остистый и поверхностный слои. На твердом небе, деснах определяются базальный, остистый, зернистый, роговой слои. Эпителий слизистой оболочки полости рта пропускает воду — это явление называется перспирацией.

Морфо-функциональная характеристика десны.

Десна — представляет собой часть слизистой оболочки полости рта, непосредственно окружающую зуб. Различают свободную, прикрепленную части десен и десневые межзубные сосочки. Прикрепленная часть отвечает участку десен, сросшемуся с надкостницей альвеолярных отростков и поверхностью шейки зуба. Свободная часть прилегает к поверхности зуба. Часть десен, которая размещена в промежутках между соседними зубами, имеет название межзубного десневого сосочка. Подслизистая основа в деснах отсутствует, поэтому слизистая оболочка неподвижно срастается с надкостницей альвеолярных отростков. Она покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием, который может поддаваться ороговеванию. Для эпителиоцитов десен характерно высокое содержание гликогена. Поверхностный слой собственной пластинки слизистой оболочки образует высокие узкие сосочки, которые врастают в эпителий. Глубокий слой собственной пластинки непосредственно переходит в надкостницу альвеолярных отростков. Около шейки зуба эпителий десен плотно срастается с поверхностью зуба, ограничивая при этом щелевидное пространство, которое имеет название десневой борозды, дном ее является место прикрепления эпителия к кутикуле эмали шейки зуба, а стенками — поверхность шейки зуба и свободный край десен. В случае отложения в десневой борозде солей и действия бактериальных токсинов может происходить отслаивание эпителия от поверхности зуба (разрушение эпителиального прикрепления) с образованием десневого кармана. При этом образуются ворота для проникновения в пространство зубной альвеолы микроорганизмов, которые вызывают повреждение околозубных тканей (пародонтоз).

Характеристика слизистой оболочки десен.

Слизистая оболочка десен, которая представлена многослойным ороговевающим эпителием и собственной пластинкой, имеет красную окраску благодаря кровеносным сосудам, которые просвечиваются сквозь эпителий. В эпителии присутствуют меланоциты, которые продуцируют меланин. Накопление меланина в эпителиоцитах обеспечивает пигментацию десен. Собственная пластинка слизистой оболочки представлена сосочковым и сетчатым слоями. Рыхлая соединительная ткань сосочков, что глубоко вдаются в эпителий содержит большое количество кровеносных сосудов и нервных окончаний. В области десневой борозды сосочки сглаживаются. Плотная неоформленная соединительная ткань формирует сетчатый слой слизистой оболочки. Мышечная пластинка слизистой оболочки, подслизистая основа и железы в деснах отсутствуют. Через постоянные механические нагрузки, которым подвергаются десны, слизистая оболочка имеет определенные особенности в строении. Десны на 90% покрыты ороговевающим эпителием, который теряет роговой слой в области десневой борозды. Наибольшая скорость обновления эпителия в ротовой полости характерна именно для эпителия десен.

Структурно- функциональная характеристика твердого неба. Основой твердого неба являются костные пластинки, сросшиеся по срединной линии с образованием шва. Твердое небо покрыто слизистой оболочкой, выстланной многослойным плоским эпителием, в который врастают соединительнотканые сосочки собственной пластинки. Топографически различают зоны: жировую, железистую, краевую и зону небного шва.

Строение слизистой оболочки твердого неба. Эпителий неба - многослойный плоский ороговевающий. Собственная пластинка представлена соединительной тканью, которая содержит значительное количество толстых пучков коллагеновых волокон и образует пальцевидные сосочки, которые вдаются в эпителий на 2/3 его толщины. Слизистая оболочка в жировой зоне образует складки, которые под прямым углом отходят от небного шва. В собственной пластинке небного шва выявляются округлые скопления эпителиальных клеток (эпителиальные жемчужины). Они являются остатками эпителия, замурованного в соединительную ткань, при сращивании небных отростков в эмбриогенезе.

Строение подслизистой оболочки твердого неба. В подслизистом слое передних отделов расположены скопления жировой ткани, в задних - большое количество слюнных желез. Соответственно этому выделяют жировую и железистую зоны. В области шва твердого неба, а также в месте перехода неба в десна (краевой зоне) подслизистая основа отсутствует, собственная пластинка прочно срастается с надкостницей. Подслизистый слой жировой и железистой зон пронизан толстыми пучками плотной волокнистой соединительной ткани, которые прикрепляют собственную пластинку к надкостнице. Слизистая оболочка в этих отделах твердого неба неподвижна и плотно фиксирована к костям.

Характеристика зон твердого неба. Зона жировой ткани охватывает переднюю часть твердого неба. В этом участке под слизистой оболочкой размещена жировая клетчатка, которая является аналогом подслизистой основы других участков ротовой полости. Железистая зона занимает заднюю часть твердого неба. Здесь между слизистой оболочкой и надкостницей локализованы малые слюнные железы, продуцирующие слизистый секрет. Краевая зона является местом перехода твердого неба в десны верхней челюсти. В краевой зоне слизистая оболочка твердого неба плотно срастается с надкостницей основы альвеолярных отростков. Вдоль срединной линии твердого неба проходит зона небного шва. В этом участке, как и в краевой зоне, слизистая оболочка плотно срастается с надкостницей костных пластинок. Эпителий в участке шва твердого неба образует характерные утолщения, имеющие вид концентрических наслоений эпителиоцитов и называются эпителиальными тельцами неба. Плотное сращение слизистой оболочки с надкостницей в участке шва и краевой зоны определяет ее неподвижность.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Топография зон твердого неба.

Зарисовать схему топографии зон твердого неба.

Обозначения: 1. Жировая зона. 2. Железистая зона. 3. Краевая зона. 4. Зона небного шва.

ПРЕПАРАТ № 2. Схема строения десны.

Зарисовать и обозначить структуры десен.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка. 2. Эпителий. 3. Собственная пластинка. 4. Эпителий десневой щели. 5. Эпителий прикрепления. 6. Эмаль.

Подпись _____

Тема: ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ВЫСТИЛАЮЩЕГО ТИПА. ГУБА, ЩЕКА, МЯГКОЕ НЕБО

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
КОЖНАЯ ЧАСТЬ ГУБЫ		<p>1 В гистологическом препарате органа ротовой полости видно, что передняя поверхность выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием, а задняя поверхность - многорядным реснитчатым эпителием. Что это за орган?</p> <p><i>A</i> Десна <i>B</i> Мягкое небо <i>C</i> Твердое небо <i>D</i> Губа <i>E</i> Щека</p> <p>2. На гистологическом препарате видно орган ротовой полости, который состоит из трех частей, - кожной, промежуточной, слизистой, а основу образует исчерченная мышечная ткань. Что это за орган?</p> <p><i>A.</i> Щека <i>B.</i> Десна <i>C.</i> Твердое небо <i>D.</i> Мягкое небо <i>E.</i> Губа</p> <p>3. При травме поврежден участок ротовой полости, который имеет максиллярную, промежуточную и мандибулярную зоны. Какой орган испытал повреждение?</p> <p><i>A</i> Губа <i>B</i> Язык <i>C</i> Щека <i>D</i> Твердое небо <i>E</i> Мягкое небо</p>
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЧАСТЬ ГУБЫ		
СЛИЗИСТАЯ ЧАСТЬ ГУБЫ		
МАКСИЛЯРНАЯ ЗОНА ЩЕКИ		
МАНДИБУЛЯРНАЯ ЗОНА ЩЕКИ		
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ЗОНА ЩЕКИ		
МЯГКОЕ НЕБО		
ВЫСТИЛАЮЩИЙ ТИП СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ		

Морфо-функциональная характеристика губы. В области губ происходит постепенный переход кожного покрова, расположенного на внешней поверхности губы, в слизистую оболочку полости рта. Переходной зоной является красное обрамление губ. В составе губы различают 3 отдела: 1) кожный; 2) переходный или промежуточный; 3) слизистый. Основу губы составляет исчерченная мышечная ткань.

Кожный отдел губы имеет строение кожи. Он покрыт эпидермисом - многослойным плоским ороговевающим эпителием, который имеет 5 слоев: базальный, остистый, зернистый, блестящий и роговой. Дерма образована двумя слоями: сосочковым (рыхлая волокнистая соединительная ткань) и сетчатым (плотная неоформленная). В этом отделе присутствуют сальные и потовые железы, волосы.

В промежуточной части губы различают две зоны: внешнюю гладкую и внутреннюю ворсинчатую. Ороговевающий эпителий внешней зоны истончен, прозрачный; волосы, потовые железы здесь исчезают, сохраняются лишь сальные железы. Внутренняя зона промежуточной поверхности губы новорожденных детей покрыта эпителиальными выростами, которые имеют название ворсинок. С возрастом эти ворсинки постепенно редуцируются. Во внутренней части переходной поверхности губы отсутствуют сальные железы. В многослойный неороговевающий эпителий со стороны соединительной ткани врастают высокие сосочки. Наличие в их составе гемокapилляров, что просвечиваются через тонкий слой эпителия, предопределяет красный цвет (красное обрамление) губ.

Слизистый отдел выслан толстым слоем многослойного плоского неороговевающего эпителия. Сосочки в собственной пластинке ниже, чем в красном обрамлении губ. В подслизистой основе расположены пучки коллагеновых волокон, которые переходят в межмышечные прослойки соединительной ткани. Это обеспечивает гладкость поверхности слизистой оболочки губы и препятствует образованию складок. Даная оболочка содержит скопления жировых клеток и секреторные отделы слизистых и смешанных слюнных желез.

Щеки - мышечные образования, которые формируют боковую стенку полости рта. Снаружи щеки покрыты кожей, а изнутри - слизистой оболочкой. В слизистой оболочке щеки выделяют 3 зоны: 1) верхнюю - максиллярную; 2) нижнюю - мандибулярную; 3) среднюю - промежуточную, которая располагается по линии смыкания зубов. Слизистая оболочка **максиллярной и мандибулярной** зон щеки имеют строение, сходное со строением слизистой части губы. Поверхность покрыта толстым слоем многослойного плоского неороговевающего эпителия. Собственная пластинка образует не высокие сосочки, которые углубляются в эпителий. В соединительной ткани собственной пластинки хорошо развиты коллагеновые волокна. Подслизистая основа хорошо выражена, содержит большое количество слюнных желез.

В промежуточной зоне щеки отсутствуют слюнные железы, однако есть незначительное количество редуцированных сальных желез. Промежуточная зона щеки и переходная часть губы являются участками контакта кожи и слизистой оболочки ротовой ямки зародыша, которые возникают в эмбриогенезе в результате роста эмбриональных зачатков при формировании ротового отверстия.

Мягкое небо (включая **язычок**) является продолжением задней части твердого неба, и представляют покрытую слизистой оболочкой сухожильно-мышечную основу. Различают две поверхности - ротовую и носовую, а также переходную зону. **Ротовая поверхность** покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. Собственная пластинка образует высокие сосочки, мышечная пластинка слизистой оболочки отсутствует. В мягком небе и языке хорошо развита подслизистая основа, в которой размещены слюнные железы, продуцирующие слизистый секрет. **Носовая поверхность** покрыта однослойным многорядным реснитчатым эпителием. В **переходной зоне** эпителий из многослойного плоского превращается в многорядный призматический, а последний переходит в многорядный реснитчатый.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Схема строения губы.

Обозначения: А. Слизистая часть. Б. Переходная часть. В. Кожная часть. 1. Многослойный неороговевающий эпителий. 2. Собственная пластинка слизистой оболочки. 3. Слюнные железы. 4. Мышцы. 5. Сальные железы. 6. Волосной мешочек. 7. Эпидермис.

ПРЕПАРАТ № 2. Схема строения мягкого неба. Зарисовать и сделать обозначения.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка. 2. Многослойный плоский эпителий. 3. Собственная пластинка

ПРЕПАРАТ № 3. Схема строения щеки. Зарисовать и сделать обозначения.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка. 2. Многослойный плоский эпителий. 3. Собственная пластинка

Подпись _____

Тема: ХАРАКТЕРИСТИКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТИПА. РАЗВИТИЕ И СТРОЕНИЕ ЯЗЫКА.

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЯЗЫК		<p>1. Ребенок повредил боковую поверхность языка. Какие сосочки при этом были повреждены? А Грибовидные В Конические С Желобоватые D Нитевидные E. Листовидные</p> <p>2. В результате химического ожога боковой поверхности языка в 5-ти летнего ребенка в этой области отсутствует вкусовая чувствительность, что связано с разрушением вкусовой сенсорной клетки. Какая структура клетки участвует в восприятии раздражения? А Ядро В Латеральная поверхность С Микроворсинки на базальной поверхности D Микроворсинки на апикальной поверхности E Базальная мембрана</p> <p>3. У больного нарушено чувство вкуса. При этом общая чувствительность сохраняется. Какие сосочки языка не повреждены? А Нитевидные В Желобоватые С Грибовидные D Листовидные E Все</p>
СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ТИПА		
СОСОЧКИ ЯЗЫКА		
НИТЕВИДНЫЕ СОСОЧКИ		
ГРИБОВИДНЫЕ СОСОЧКИ		
ЖЕЛОБОВАТЫЕ СОСОЧКИ		
СКОБА		
ЯЗЫЧНЫЕ БУГОРКИ		

Язык — это орган, который принимает участие в механической обработке пищи, акте глотания, обеспечивает артикуляцию, дегустацию. Он состоит из мышечного тела, покрытого слизистой оболочкой. Язык развивается из двух зачатков разных по происхождению. Эпителий переднего отдела (кончик и тело) - из эктодермы дна ротовой полости, эпителий заднего отдела (корень языка) – из энтодермы.

Нижняя поверхность языка покрыта многослойным плоским неороговевающим эпителием. Имеет хорошо развитую собственную пластинку слизистой оболочки и подслизистую основу, наличие которой определяет подвижность слизистой оболочки относительно мышечной основы языка. На нижней поверхности языка, с обеих сторон от уздечки, в ротовую полость впадают выводные протоки подъязычных и подчелюстных слюнных желез. В связи с богатой васкуляризацией нижней поверхности языка и высокой проницаемостью его эпителия для разнообразных химических соединений, под язык кладут лекарства (валидол, нитроглицерин), чтобы обеспечить их быстрое всасывание и поступление в кровь.

Верхняя и боковые поверхности языка покрыты слизистой оболочкой, неподвижно сросшейся с его мышечной основой. Эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки образуют выросты - сосочки языка. Различают нитевидные, листовидные, грибовидные и желобоватые сосочки. Основу сосочков языка составляют выросты соединительной ткани - первичные соединительнотканые сосочки, от поверхности которых в эпителий вырастают маленькие вторичные.

Разновидность и строение сосочков языка. Различают 4 вида сосочков: 1) нитевидные; 2) грибовидные; 3) листовидные; 4) желобоватые. Они имеют общий план строения. Основу сосочка составляет вырост собственной пластинки (первичный сосочек). От верхушки первичных сосочков отходят от 5 до 20 тонких соединительнотканых вторичных сосочков, которые вдаются в эпителий. Поверхность сосочков покрыта многослойным плоским неороговевающим или частично ороговевающим (в нитевидных сосочках) эпителием.

Желобоватые сосочки в количестве от 6 до 12 располагаются в V-образной терминальной борозде (между телом и корнем языка). Имеют большие размеры (1,5-3 мм), хорошо различимы невооруженным глазом. Желобоватые сосочки имеют узкую основу и широкую свободную часть. Вокруг сосочка располагается узкая глубокая щель - желобок (отсюда пошло название - желобоватый сосочек). Желобок отделяет сосочек от валика - утолщения слизистой оболочки, которая окружает сосочек. В толще валика расположены многочисленные вкусовые почки. На дне желобка открываются протоки белковых слюнных желез, которые промывают их от веществ, которые туда попадают.

Нитевидные сосочки языка - наиболее многочисленные выросты слизистой оболочки. Их высота около 1-2 мм. Они равномерно располагаются на кончике и теле языка. На поверхности нитевидных сосочков эпителий образует тонкий роговой слой. При некоторых заболеваниях процесс отторжения поверхностных ороговевших эпителиоцитов может замедляться. При этом формируются роговые пласты (налет языка). Нитевидные сосочки выполняют, преимущественно, механическую функцию. С возрастом количество сосочков уменьшается.

Грибовидные сосочки малочисленны, лежат среди нитевидных. Наибольшее количество их сосредоточено на кончике языка. Они достигают высоты 2 мм, формой напоминают гриб (имеют узкую основу и широкую верхушку). В толще эпителия “шляпок” грибовидных сосочков имеются вкусовые почки. В некоторых сосочках вкусовые почки отсутствуют. Соединительнотканная основа сосочков содержит много сосудов, которые просвечиваются через эпителий и придают красный цвет.

Листовидные сосочки хорошо развиты в раннем детском возрасте, располагаются в основном на боковых поверхностях языка. Длина сосочков достигает 2-5 мм. Они образованы параллельными складками слизистой оболочки, которые разделены щелями, имеют листовидную форму. На боковых поверхностях сосочков в толще эпителия находятся вкусовые почки. У взрослых листовидные сосочки редуцируются.

Тело языка образовано пучками исчерченных мышечных волокон, которые расположены в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Плотная соединительнотканная перегородка делит язык на правую и левую половины. Между мышечной основой и собственной пластинкой слизистой оболочки спинки языка сплетение коллагеновых и эластичных волокон формирует сетчатый слой - апоневроз языка. В соединительной ткани корня языка есть скопление лимфоцитов, которые образуют **язычную миндалину**. Лимфоциты тут формируют скопление шаровидной формы — лимфатические узелки, в составе которых преобладают В-лимфоциты. В крипты языковой миндалины впадают выводные протоки малых слюнных желез языка. Между пучками исчерченных мышечных волокон языка локализовано большое количество малых слюнных желез, которые продуцируют белковый, слизистый или белково-слизистый секрет.

Развитие языка.

Передняя закладка языка появляется на внутренней поверхности первой жаберной дуги и состоит из трех бугорков — правого, левого и непарного среднего, расположенного сзади. В области бугорков под поверхностным эпителием находится мезенхима. Задняя закладка образована бугорком, который располагается на внутренней поверхности глоточной кишки, между вентральными концами II и III жаберных дуг. Последние в этом месте соединяются, потому этот бугорок имеет название скобы. Поверхность ее покрыта энтодермальным эпителием передней кишки, под которым находится мезенхима. Бугорки постепенно расширяются, сливаются и срастаются. Позже соединяются передняя и задняя закладки языка. На месте их соединения образуется борозда в виде латинской буквы "V"- терминальная борозда. Около борозды развиваются желобоватые сосочки, которые имеют энтодермальное происхождение. Общая закладка языка растет, утолщается. В связи с этим место ее прикрепления перемещается на дно полости рта, от которой язык постепенно отделяется благодаря глубоким бороздам, которые проникают под боковые отделы языка. Тело языка приобретает подвижность. Сосочки языка образуются на третьем месяце развития, на восьмой неделе возникают зачатки вкусовых почек. **Язычная миндалина** закладывается на 9-й неделе внутриутробного развития в результате миграции лимфоцитов в область корня языка, который развивается. Формирование структуры язычной миндалины завершается в основном к 4-му месяцу; вокруг каждого языкового фолликула образуется плотная соединительнотканная капсула.

Аномалии развития языка. Нарушение нормального хода развития языка приводит к возникновению ряда врожденных аномалий этого органа. Наиболее частым из них (1: 300 новорожденных) является **укорочение уздечки языка**, в результате которого кончик языка фиксируется ко дну полости рта, что нарушает его подвижность. Этот дефект обуславливается неполным разрушением эпителиальных клеток, которые в ходе развития языка врастают в мезенхиму, а в дальнейшем дегенерируют, образуя желобок вокруг языка (в норме они должны сохраняться только в области уздечки). Характерным пороком развития языка является *расщепление кончика языка* в результате неполного слияния боковых бугорков. Иногда по этой же причине на поверхности языка есть глубокая щель (расщелина языка). Описано формирование дополнительного языка из материала непарного бугорка, который неправильно развивается. Непропорциональное окружающим тканям развитие языка приводит к формированию слишком большого *макроглоссия* или маленького *микроглосии* языка.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Схема развития языка. Зарисовать.

Обозначения: А. 4-я неделя развития. Б. 5-я неделя развития. В. Сформированный язык. 1. I жаберная дуга. 2. II жаберная дуга. 3. III жаберная дуга. 4. Боковые язычные бугорки. 5. Непарный бугорок. 6. Скоба. 7. Тело языка. 8. Корень языка. 9. Слепое отверстие.

ПРЕПАРАТ № 2. Язык. Поперечный срез. Окраска железным гематоксилином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка. 2. Мышечная исчерченная ткань. 3. Эпителий (многослойный неороговевающий). 4. Собственная пластинка слизистой оболочки. 5. Первичные сосочки. 6. Вторичные сосочки. 7. Вкусовые почки.

Подпись _____

Тема: БОЛЬШИЕ И МАЛЫЕ СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
БЕЛКОВЫЙ АЦИНУС		<p>1. На микропрепарате подчелюстной слюнной железы вокруг конечных отделов и выводных протоков различаем корзинчатые клетки, которые охватывают основы сероцитов и называются миоэпителиоциты. К какой ткани принадлежат эти клетки?</p> <p><i>A</i> Мышечная <i>B</i> Эпителиальная <i>C</i> Нервная <i>D</i> Соединительная со специальными свойствами <i>E</i> Рыхлая волокнистая соединительная</p> <p>2. Исследуется гистологический препарат слюнных желез, в котором кроме белковых и смешанных конечных отделов определяются слизистые. Какая слюнная железа исследуется?</p> <p><i>A</i> Подъязычная <i>B</i> Околоушная <i>C</i> Подчелюстная <i>D</i> Губная <i>E</i>. Щечная</p> <p>3. На микропрепарате, сделанном из околоушной слюнной железы, различаем конечные секреторные отделы из сероцитами, которые синтезируют, преимущественно, ферменты. К каким железам за классификацией по химическому составу секрета она принадлежат?</p> <p><i>A</i> Потовая <i>B</i> Слизистая <i>C</i> Белково-слизистая <i>D</i> Сальная. <i>E</i> Белковая</p> <p>4. В препарате дольки околоушной железы заметны протоки с большим количеством упорядоченно расположенных митохондрий в базальной части эпителия. Какие это выводные протоки?</p> <p><i>A</i> Исчерченные <i>B</i> Общие <i>C</i> Междольковые <i>D</i> Вставные <i>E</i> Внутридольковые</p>
СМЕШАНЫЙ АЦИНУС		
СЛИЗИСТЫЙ АЦИНУС		
СЕРОЦИТЫ		
МУКОЦИТЫ		
МИОЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ		
БЕЛКОВЫЕ ПОЛУМЕСЯЦЫ ДЖИАНУЦЦИ		
ВСТАВНОЙ ПРОТОК		
ИСЧЕРЧЕННЫЙ ПРОТОК		
ОБЩИЙ ВЫВОДНОЙ ПРОТОК		

Общая характеристика и разновидности слюнных желез. Слюнные железы – это большие и малые экзокринные железы. Большие – расположены за пределами слизистой оболочки, а малые - в толще слизистой оболочки полости рта. Протоки трех пар больших слюнных желез - околоушных, подчелюстных и подъязычных впадают в ротовую полость. Сюда же попадает секрет малых слюнных желез - губных, щечных, небных и язычных. Все слюнные железы выделяют секрет по мерокриновому типу, то есть без разрушения секреторных клеток.

Общая схема строения больших слюнных желез.

По строению все большие слюнные железы относятся к сложным альвеолярным или альвеолярно-трубчатым железам. Включают концевые секреторные отделы - **ацинусы** и разветвленную протоковую систему - **вставочные, исчерченные, междольковые и общие выводные протоки**. Строма желез образована соединительной тканью и включает: междольковые прослойки, внутридольковую соединительную ткань, где расположены мелкие сосуды, нервные окончания, жировые и плазматические клетки, которые производят секреторный иммуноглобулин А.

Функции слюны.

1. Слюна увлажняет пищу, облегчает ее механическую обработку и глотание, способствует артикуляции.
2. Через наличие в слюне ферментов осуществляется первичная химическая обработка пищи.
3. Слюна имеет бактерицидное действие благодаря наличию лизоцима и лейкоцитов.
4. Она промывает структуры ротовой полости и этим способствует отторжению омертвевших клеток эпителия, удалению остатков еды.
5. Слюнные железы выделяют во внешнюю среду ряд промежуточных и конечных продуктов обмена веществ - мочевую кислоту, креатин, железо, йод, играют значительную роль в поддержании водно-солевого гомеостаза организма.
6. Большие слюнные железы выделяют биологически активные вещества в кровь, то есть выполняют эндокринную функцию. К гормонам, что их производят слюнные железы, принадлежат паротин, инсулиноподобный фактор роста, фактор роста эпителия.

Состав и функциональное значение слюны.

Секреторные продукты всех видов слюнных желез в своей совокупности образуют слюну. За сутки производится около 1,5 л слюны, которая на 99% состоит из воды и включает неорганические (ионы натрия, калия и кальция) и органические компоненты (амилаза, мальтаза, гиалуронидаза, лизоцим, кислая и щелочная фосфатаза). В слюне можно обнаружить также лейкоциты, отшелушившиеся эпителиальные клетки, а также экскреторные вещества - мочевую кислоту, креатин, йод.

Основные признаки муко- и сероцитов.

По характеру синтезированных веществ секреторные клетки слюнных желез делятся на **сероциты и мукоциты**. Сероциты синтезируют, преимущественно, белки-ферменты. Продуктами синтетической деятельности мукоцитов являются, преимущественно, слизистоподобные белки-муцины и протеогликаны.

Подчелюстная слюнная железа - парный орган, размещенный около внутренней поверхности нижней челюсти, это сложная альвеолярно-трубчатая разветвленная железа с белково-слизистым типом секрета. От соединительнотканной капсулы внутрь железы отходят перегородки, которые разделяют паренхиму на дольки.

Характеристика концевых секреторных отделов подчелюстной слюнной железы.

Концевые секреторные отделы подчелюстной слюнной железы бывают двух типов - **белковые и смешанные**. Белковые ацинусы составляют подавляющее большинство паренхимы железы. Каждый белковый ацинус построен из 10-15 сероцитов, на его периферии размещены миоэпителиальные клетки, окруженные базальной мембраной. Сероциты - клетки конической формы с базофильной цитоплазмой, округлым ядром, хорошо развитыми элементами гранулярной эндоплазматической сети и комплекса Гольджи. Миоэпителиоциты, или корзинчатые клетки, имеют отростки, которыми охватывают основы сероцитов, сокращение отростков способствует выведению секрета из конечных секреторных отделов в систему выводных протоков.

Смешанные ацинусы подчелюстной слюнной железы имеют более сложное строение: в центральной части размещены мукоциты, на периферии их охватывают сероциты, последние окружены слоем миоэпителиальных клеток и базальной мембраной. Мукоциты - клетки конической формы с широкой основой, светлой цитоплазмой, в которой есть значительное количество гранул слизистого секрета. Ядро мукоцита в результате накопления секреторных продуктов сплющивается и смещается в базальную часть клетки. В цитоплазме мукоцитов хорошо развита гладкая и гранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи. К основе мукоцитов прилегают сероциты, которые формируют белковые полумесяцы Джигануцци. Клетки белковых полумесяцев отличаются от мукоцитов формой, базофильной окраской цитоплазмы, центральным размещением ядра. Продуктом секреторной активности этих клеток является лизоцим, который имеет защитное значение. Выведению секрета за пределы ацинуса способствуют сокращения отростков миоэпителиальных клеток.

Система выводных протоков подчелюстной слюнной железы.

Система выводных протоков подчелюстной железы включает вставочные, исчерченные, междольковые и общий выводной проток. **Вставочный** проток является продолжением концевого секреторного отдела. Он построен из одного слоя плоских или кубических клеток, которые окружены миоэпителиальными клетками и покрыты базальной мембраной. Со временем часть клеток вставочных протоков может превращаться в мукоциты. Наличие миоэпителиальных клеток во вставочных протоках способствует проталкиванию секреторных продуктов по направлению к исчерченным протокам.

Исчерченные протоки - эпителиальные трубки, куда выводится секрет нескольких вставочных протоков. Стенка образована высокими призматическими клетками с ацидофильной цитоплазмой, внешне окруженными базальной мембраной. Большинство эпителиоцитов исчерченных протоков содержат базальную исчерченность, которая и дала название протокам. Базальная исчерченность образована глубокими инвагинациями базальной части плазмолеммы, между которыми параллельными рядами лежат митохондрии. Такие морфологические особенности клеток исчерченных протоков свидетельствуют об их участии в активном транспорте воды и электролитов между протоковой системой и основным межклеточным веществом соединительнотканной стромы слюнной железы. На апикальной поверхности исчерченные эпителиоциты содержат микроворсинки. В состав исчерченных протоков входят также бокаловидные клетки и клетки с электронно-плотными гранулами в цитоплазме, выполняющими эндокринную функцию. Клетки вставочных, а также исчерченных протоков, как и сероциты, продуцируют секреторный компонент, который выполняет защитную функцию в слюне.

Междольковые протоки собирают слюну из исчерченных протоков и собираются в общий проток подчелюстной железы. Стенка междольковых протоков образована двухслойным призматическим, **общего** протока - многослойным плоским эпителием. Общий проток подчелюстной слюнной железы впадает в ротовую полость на переднебоковой поверхности уздечки языка, рядом с протоком подъязычной железы.

Особенности строения околоушной слюнной железы. Околоушная слюнная железа - парный орган. Это сложная разветвленная альвеолярная железа с белковым типом секрета. Соединительнотканная капсула образует вростания внутрь органа, которые делят паренхиму железы на дольки.

Концевые секреторные отделы и система выводных протоков околоушной слюнной железы.

Концевые секреторные отделы белковые, по строению напоминают аналогичные структурные компоненты подчелюстной слюнной железы: в центре ацинуса находятся секреторные клетки - сероциты, на периферии размещены миэпителиальные клетки; снаружи ацинус окружает базальная мембрана. К системе выводных протоков околоушной слюнной железы принадлежат вставочные, исчерченные, междольковые и общий выводной проток. Названные структуры существенно не отличаются от аналогичных образований подчелюстной железы. Общий выводной проток околоушной слюнной железы проходит через щечную мышцу и впадает в преддверие ротовой полости на внутренней поверхности щеки на уровне верхнего большого коренного зуба.

Особенности строения подъязычной слюнной железы.

Подъязычная слюнная железа - парный орган сплюснуто-эллипсообразной формы, размещенный под слизистой оболочкой языкового участка, над диафрагмой рта. По строению это сложная разветвленная альвеолярно-трубчатая железа со слизисто-белковым типом секрета. В отличие от подчелюстной и околоушной желез, соединительнотканная капсула вокруг подъязычной железы слабо выражена.

Концевые секреторные отделы и система выводных протоков подъязычной слюнной железы.

Концевые секреторные отделы подъязычной слюнной железы образованы, преимущественно, мукоцитами. Незначительная часть ацинусов содержит также белковые полумесяцы Джигануцци, клетки которых синтезируют лизоцим - фермент, способный растворять оболочку некоторых видов бактерий. Основу ацинусов подъязычной слюнной железы охватывают отростки миэпителиоцитов. Вставочные и исчерченные протоки в подъязычной слюнной железе развиты более слабо сравнительно с околоушной и подчелюстной железами. Выводные протоки подъязычных слюнных желез впадают в ротовую полость около протоков подчелюстной железы вдоль подъязычной складки.

Функциональное значение малых слюнных желез.

Малые слюнные железы (губные, щечные, небные и языковые) по строению - сложные альвеолярные или альвеолярно-трубчатые разветвленные. Концевые секреторные отделы губных и небных желез размещены в толще собственной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основе, секреторные отделы щечных и языковых желез залегают между пучками мышечных волокон соответствующих органов ротовой полости. Губные, щечные, небные и железы корня языка продуцируют слизисто-белковый секрет, железы кончика языка - белково-слизистый.

Развитие слюнных желез. Все слюнные железы имеют эктодермальное происхождение и развиваются из многослойного плоского эпителия ротовой ямки зародыша. Первыми на 6-ой неделе начинают развиваться подчелюстные железы, на 8-й неделе - околоушные. Одновременно от подчелюстной железы отпочковываются клетки, из которых будут развиваться подъязычные железы.

Возрастные изменения слюнных желез. Околоушная железа до двух и после 80 лет производит секрет слизистого типа. Полное формирование этой железы завершается к 20 годам, после 40 лет начинается ее инволюция. Подчелюстная слюнная железа окончательно формируется к 25 годам, после 50 лет проходит ее инволюция.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Белковая слюнная железа (околоушная железа). Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Долька железы. 2. Белковый концевой отдел. 3. Вставочный проток. 4. Исчерченный проток. 5. Междольковая соединительная ткань. 6. Междольковый выводной проток.

ПРЕПАРАТ № 2. Смешанная слюнная железа (подчелюстная железа). Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Смешанный концевой отдел. 2. Серозное полулуние. 3. Слизистый концевой отдел (ацинус). 4. Вставочный проток. 5. Исчерченный проток. 6. Междольковый выводной проток.

ПРЕПАРАТ № 3. Смешанная слюнная железа (подъязычная железа). Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Долька железы. 2. Слизистый концевой отдел. 3. Смешанный концевой отдел. 4. Белковый концевой отдел. 5. Исчерченный проток. 6. Междольковая соединительная ткань. 7. Междольковый выводной проток.

Подпись _____

Тема: СТРОЕНИЕ МОЛОЧНЫХ И ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
КУТИКУЛА		<p>1. При гистологическом исследовании экстирпированной пульпы в ее периферическом слое определены клетки цилиндрической формы. Какое название имеют эти клетки?</p> <p>A Одонтобласты B Фибробласты C Моноциты D Амелобласты E Миофибробласты</p> <p>2. На гистологическом препарате сформированного зуба выявляется оболочка, стойкая к действию кислот, но она сохраняется лишь на боковых поверхностях коронки зуба. Назвать эту оболочку.</p> <p>A Кутикула B Дентин C Пеликула эмали D Эмаль E Цемент</p> <p>3. При изучении шлифа зуба человека 40 лет на дентинно-эмалевой границе определены оптически плотные линейные структуры длиной до 1/3 толщины эмали веретенообразной формы. Какие структуры определил исследователь?</p> <p>A Эмалевые веретена B Дентикли C Эмалевые пучки D "Мертвые" пути E Кариозное повреждение</p> <p>4. В процессе развития зуба в периодонте сохраняются остатки эмбрионального корневого влагалища Гертвига, что носят название эпителиальных островков Малассе. Они могут быть источником развития кист или опухолей в области корня зуба. Какими клетками образовано влагалище Гертвига?</p> <p>A Клетками эмалевого органа B Мезенхимными клетками C Пульпоцитами D Одонтобластами E Цементобластами</p>
ПЕЛИКУЛА		
ЭМАЛЬ		
ЭМАЛЕВАЯ ПРИЗМА		
ДЕНТИН		
ДЕНТИНОБЛАСТЫ		
ДЕНТИННЫЕ КАНАЛЬЦЫ		
ПУЛЬПА		
ЦЕМЕНТ		
ЦЕМЕНТОЦИТЫ		

Общий план строения зуба. Виды зубов.

Анатомически в составе каждого зуба различают **коронку, шейку и корень**. Коронка выступает над поверхностью десен, корень углублен в зубную альвеолу. Зуб построен из твердых и мягких тканей. К твердым тканям принадлежат эмаль, дентин и цемент, к мягким - пульпа. Дентин образует твердую основу зуба, он размещен в участке коронки, шейки и корня. Эмаль покрывает коронку зуба, лежит на дентине. Цемент покрывает дентин корня зуба. Пульпа расположена внутри зуба - в пульпарной полости и канале корня зуба, который открывается на верхушке корня верхушечным отверстием. С помощью зубной связки (периодонта) зубы укрепляются в зубных альвеолах. В зависимости от строения различают четыре основных разновидности зубов: **резцы, клыки, малые коренные и большие коренные** зубы. В течение жизни человека изменяются две генерации зубов. Первая генерация **молочных зубов** насчитывает 20 зубов. У взрослого человека есть 32 постоянных зуба.

Морфо-функциональная характеристика эмали.

Эмаль покрывает коронку зуба и наибольшего развития достигает на ее верхушке. Толщина слоя эмали максимальна в области жевательных горбов постоянных зубов и равняется 2,3-3,5 мм. На латеральных поверхностях постоянных зубов она равна 1-1,3 мм, самый тонкий слой эмали покрывает шейку зуба - 0,01 мм. Эмаль - наиболее прочная часть зуба, поскольку состоит в основном из минеральных солей (96-97%): фосфата кальция (90%), фторида кальция (4%), углекислого кальция (4%) и других веществ. Кристаллический фосфат кальция, известный как гидроксиапатит, склонен к растворению кислотами, что приводит к кариозному повреждению эмали. Органическая часть занимает 1,2%, к ней принадлежат белки - гликопротеины, которыми образован матрикс эмали. Эмаль имеет белый или слегка желтоватый цвет, снаружи защищает дентин и пульпу зуба от действия внешних раздражителей. Эмаль по твердости приравнивается к мягкой стали. Наибольшую прочность эмаль имеет на режущих кромках зуба. Плотность эмали снижается от поверхности коронки к дентино-эмалевой границе и от режущей кромки к шейке. Под эмалью находится слой более упругого дентина, который делает эмаль лабильной и позволяет ей противостоять действию значительных механических нагрузок. Разрушение дентина приводит к растрескиванию эмали. Цвет эмали зависит от толщины и прозрачности ее слоя, если слой эмали тонкий - зуб кажется желтоватым или сероватым из-за дентина, который просвечивается сквозь нее. Участки гипоминерализованной эмали выглядят менее прозрачными, поэтому временные зубы, которые менее известны, чем постоянные, кажутся более белыми. Эмаль не содержит клеток, а тому не способна к регенерации при повреждении. Химический состав эмали зависит от обмена веществ в организме, интенсивности растворения кристаллов гидроксиапатитов и реминерализации органического матрикса. При определенных условиях эмаль проницательна для витаминов, воды, ионов, глюкозы, аминокислот. В эмали постоянно происходит обмен веществ, которые поступают из тканей зуба (дентина и пульпы) и слюны. Эмаль проницаема в обоих направлениях.

Строение эмали.

Структурно-функциональной единицей эмали является **эмалевая призма** толщиной 3 - 5 мкм, которая состоит из органической фибриллярной основы (фосфопротеинов) и кристаллов гидроксиапатита. Призмы на поперечных срезах имеют многоугольную, вогнутую или выпуклую форму. Благодаря извилистому S-подобному ходу призм эмаль является функционально адаптированной к действию окклюзионных сил при жевании. На продольных шлифах зуба одни участки призм срезаются в длину, а другие - поперек, поэтому по разному преломляют свет. В результате чередование таких участков, образует темные и светлые радиальные полосы (полосы Шрегера). Эмалевые призмы располагаются пучками, почти перпендикулярно к поверхности эмали. В участке жевательных бугорков и режущего края зубов они лежат параллельно к длинной оси зуба, а на боковых поверхностях коронки - постепенно перемещаются в плоскость, перпендикулярную к длинной оси зуба. Внутренняя поверхность эмали, которая граничит с дентином, - меньше от внешней, потому диаметр призм увеличивается от дентино-эмалевой

границы к поверхности эмали приблизительно в два раза. Эмалевые призмы склеиваются между собой с помощью межпризменного вещества, которое менее обызвествлено, чем сама призма. Образуются призмы в результате деятельности клеток энамелобластов (амелобластов, адамантобластов). Глубокий слой эмали (около дентино-эмалевой границы) и поверхностный - не содержат эмалевых призм. Параллельно поверхности коронки зуба на продольных шлифах заметны желтовато-коричневые тангенциальные линии (линии Ретциуса). Их появление связывают с периодичностью процесса образования эмали, разной зональной обызвествленностью эмалевых призм и возникновением силовых линий во время жевания. Линии Ретциуса - мало обызвествленные участки эмали. Появление большого количества таких линий объясняется разнообразными нарушениями в эмалеобразовании, связанных с нарушениями питания и обмена веществ ребенка. Некоторые из них возникают под воздействием перенесенных заболеваний или нарушений диеты в раннем детском возрасте. Значительно выделяется линия Ретциуса, которые отделяют пренатальную эмаль от постнатальной. Она возникает у результате нарушений образования эмали в период приспособления новорожденного ребенка к новым условиям питания.

Эмалевые пластинки, пучки, веретена.

На поперечных шлифах зуба идентифицируются недостаточно обызвествленные участки эмали, которые называются **эмалевыми пучками и эмалевыми пластинками**. Эмалевые пучки получили название из-за сходства с пучками травы и расположены на границе эмали и дентина. Эмалевые пластинки пронизывают всю толщ эмали. Пластинки и пучки чаще всего становятся местом проникновения в зуб инфекции и развития кариеса. В эмали выявляются **эмалевые веретена**, которые есть колбовидными расширениями на концах дентинных канальцев, содержат терминали отростков дентинобластов (Томса), что проникают в эмаль из дентина. Чаще всего они встречаются в участках жевательных бугорков моляра и премоляра. Волокна Томса врастают в слой эмалеобразующих клеток еще до начала образования эмали и постепенно замуровываются в ней. Дентинно-эмалевая граница часто имеет извилистый фистончатый вид, что способствует крепкому соединению эмали и дентина.

Кутикула и пеликула зуба.

Эмаль покрыта тонкой **кутикулой**, которая образуется при прорезывании зубов и стирается при жевании. Выделяют 2 вида кутикулы: первичную (внутреннюю) - представлена гликопротеинами, которые являются последними секреторными продуктами анамелобластов и их остатками; вторичную (внешнюю) – образованную остатками редуцируемого эпителия эмалевого органа. Над кутикулой зуба расположена **пеликула**, которая представлена тонким слоем гликопротеинов слюны и защищает эмаль от растворения в кислой среде и принимает участие в развитии патологических процессов. После механической очистки зубов пеликула восстанавливается уже через несколько часов. Микроорганизмы заселяют пеликулу и через 1-2 дня на эмали развивается зубная бляшка. Скорость ее образования зависит от особенностей микрофлоры, характера питания, свойств слюны. Минерализация зубной бляшки приводит к формированию зубного камня, который продолжает увеличиваться в размерах из-за накопления на его поверхности бактерий.

Строение дентина.

Дентин - твердая ткань, которая составляет основу корня, коронки и шейки зуба. По строению напоминает костную ткань, однако, в отличие от последней, не содержит собственных клеточных элементов и кровеносных сосудов. Дентин включает 72% неорганических соединений и 28% органических веществ. Среди неорганических веществ больше всего фосфорнокислых солей кальция и магния, незначительное содержание фтористого кальция. Органической составляющей частью дентина является коллаген II типа. По строению дентин представляет собой скопление

пучков коллагеновых волокон, между которыми залегает основное вещество. В радиальном направлении его пронизывают **дентинные** трубочки (канальцы). У них размещены отростки клеток - **одонтобластов** (дентинобластов), тела которых лежат в пульпе зуба.

Виды дентина.

Ближе к пульпе размещен припульпарный дентин, поверхностно - плащевой. Для **плащевое дентина** характерно радиальное направление коллагеновых волокон (**волокна Корфа**) и меньшая насыщенность дентинными трубочками. В **припульпарном** дентине коллагеновые волокна имеют тангенциальное направление (**волокна Эбнера**), насыщенность дентинными канальцами более высокая. В процессе гистогенеза тканей зуба плащевой дентин формируется раньше, чем припульпарный.

На границе дентина и пульпы зуба локализован **предентин**, который состоит из необызвествленных коллагеновых волокон и основного вещества, отграниченных микроскопическими прослойками обызвествленного дентина. Необызвествленные области есть и в периферических слоях дентина. Они имеют название **интерглобулярных** пространств, или интерглобулярного дентина. Наибольшие участки интерглобулярного дентина имеются в коронке зуба. В дентине корня на границе с цементом слой обызвествленного дентина является мелким, интерглобулярные пространства формируют так называемый **зернистый слой Томса**.

Строение и функциональное значение одонтобластов.

Гистогенез и функционирование дентина неразрывно связаны с деятельностью клеток **одонтобластов** (**дентинобластов**). Это клетки грушевидной формы, от суженной апикальной части которых отходит длинный разветвленный отросток. Тела одонтобластов локализируются в периферической зоне пульпы зуба, на границе с дентином. Отростки одонтобластов по дентинным трубочкам проникают глубоко в дентин. Часть отростков достигает эмали зуба, образуя в ней колбовидные расширения, так называемые эмалевые веретена. Ядра одонтобластов размещены в базальной части клеток, цитоплазма базофильная, мелкозернистая. Одонтобласты имеют хорошо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, митохондриальный аппарат, элементы комплекса Гольджи. Продуктом синтетической деятельности одонтобластов является коллаген, из которого образуются коллагеновые волокна дентина. В сформированном зубе через отростки одонтобластов осуществляется снабжение дентина питательными веществами и минеральными солями. С рецепторной функцией одонтобластов связывают также чувствительность дентина к механическим и термическим раздражителям.

Первичный, вторичный и третичный дентин.

Первичный дентин образуется в период формирования и прорезывания зуба, составляя его основную часть. **Вторичный дентин** образуется в сформированном зубе после прорезывания и является продолжением первичного дентина. При условии повреждения дентина сформированного зуба патологическим процессом синтетическая деятельность одонтобластов активизируется. В результате этого со стороны пульпы зуба в участке, противоположном дефекту, наслаивается **третичный (заместительный)** дентин. Третичный дентин отличается количеством, направлением и ветвлением дентинных трубочек, а также процессами минерализации. Третичный дентин всегда отграничен от первичного и вторичного темной линией. Небольшие скопления дентина в пульпе зуба имеют название дентиклей.

Пульпа - мягкая ткань зуба, которая обеспечивает трофику, иннервацию, защиту и регенерацию тканей зуба. Образована рыхлой соединительной тканью, которая заполняет пульпарную камеру коронки и корневые каналы. Различают три отличных по строению и функции зоны пульпы: центральную, промежуточную и периферическую. **Периферическая (предентинная) зона** пульпы построена из незрелых коллагеновых

(преколлагеновых) волокон и размещенных несколькими слоями тел одонтобластов (дентинобластов). Часть размещенных между телами одонтобластов преколлагеновых волокон продолжается непосредственно в коллагеновые волокна дентина. В **промежуточной зоне пульпы** зуба локализованы незрелые клетки – **предентинобласты** и преколлагеновые волокна. **Центральная зона пульпы** содержит сосудисто-нервные пучки, коллагеновые и ретикулярные волокна, клетки: фибробласты, макрофаги, малодифференцированные, адвентициальные клетки.

Цемент - твердая ткань, которая покрывает дентин корня зуба. За строением напоминает грубоволокнистую костную ткань. 70% цемента составляют неорганические компоненты (фосфорнокислые и углекислые соли кальция), 30% - органические соединения. Из последних построены коллагеновые волокна цемента. Клеточные элементы цемента - **цементоциты** - за строением и функцией напоминают остециты костной ткани. Цементоциты имеют удлиненную полигональную форму, расположены в лакунах основного вещества цемента. Отростки цементоцитов лежат в канальцах, которые пронизывают твердое вещество цемента и анастомозуют с отростками дентинобластов и соседними цементоцитами. Цементоциты развиваются из цементобластов, которые в процессе гистогенеза тканей зуба активно синтезируют межклеточное вещество.

Клеточный и безклеточный цемент.

Различают две разновидности цемента - первичный и вторичный. **Безклеточный** цемент локализован в верхней части корня, ближе к шейке зуба. В его составе нет клеточных элементов. **Клеточный цемент**, в состав которого кроме коллагеновых волокон и основного клеящего вещества входят цементоциты, сосредоточен, преимущественно, на верхушке корня, а в многокорневых зубах - в участке разветвлений корня.

Сравнительная характеристика цемента и костной ткани. Цемент напоминает по строению грубоволокнистую костную ткань. Содержание неорганических веществ в них составляет 70%, а органических – 30 %. Коллагеновые волокна имеют разное неупорядоченное расположение. Клетки цемента – цементоциты похожи на клетки костной ткани – остециты. В отличие от костной ткани цемент не имеет кровеносных сосудов.

Возрастные изменения эмали зубов. Наиболее видимыми возрастными изменениями эмали является ее стирание, проявляющееся в уменьшении размера коронки. С возрастом снижается проницаемость эмали. Содержание воды, которая находится между кристаллами, уменьшается. В эмали при старении увеличивается количество кальция, фосфора, цинка, фтора.

Возрастные изменения пульпы зуба. После завершения формирования зуба происходит постоянное уменьшение размеров пульпарной камеры в результате постоянного откладывания дентина. С возрастом уменьшается число клеток во всех слоях пульпы (до 50%). Содержание коллагеновых волокон постоянно растет. Кровообеспечение пульпы снижается.

Возрастные изменения дентина зуба. В зубах пожилых людей, а также при кариесе зуба, минеральные соли откладываются не только в межклеточном веществе дентина, но и у дентинных канальцев. Это приводит к их закрытию (облитерации). В результате обызвествления канальцев, их содержание и межклеточное вещество дентина приобретают одинаковый показатель преломления света. Такой дентин выглядит прозрачным и потому получил название прозрачного, или склерозированного дентина. Склерозированный дентин при кариесе и повышенном стирании эмали отличается высоким содержанием минералов, что можно рассматривать как защитную реакцию зуба на проникновение инфекции в пульпу. При гибели отростков дентинобластов в дентинных канальцах остаются их продукты распада и газообразные вещества, после чего эти канальцы называют мертвыми путями. Через обызвествление дентинных канальцев чувствительность дентина с возрастом снижается.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Шлиф зуба. Неокрашенный препарат. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Дентин. 1а.-плащевой дентин. 1б.-околопульпарный дентин. 2. Дентинные трубочки. 3.Линии Ретциуса. 4. Полосы Шрегера. 5. Эмаль. 6. Дентинно-эмалевая граница. 7.Цемент.

ПРЕПАРАТ № 2. Срез зуба. Окраска гематоксилин-эозином. Малое увеличение.

Обозначение: 1.Дентин. 2.Дентинные трубочки. 3.Пульпа. 4.Одонтобласты. 5.Слой Вейля. 6. Субодонтобластичный слой. 7.Центральная пульпа. 8.Эпителиальное прикрепление. 9.Дно десневого кармана. 10.Оболочка Насмита. 11.Цемент. 12.Периодонт. 13.Верхушка альвеолярного отростка.

Подпись_____

Тема: РАЗВИТИЕ МОЛОЧНЫХ И ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЗУБНАЯ ПЛАСТИНКА		1. После закладки молочных зубов, в начале 5 мес. эмбриогенеза определенными факторами повреждено ростовое свойство зубной пластинки позади упомянутых закладок. Какое тяжелое последствие возможно? А Не состоится закладка постоянных зубов. В Нарушится образование влагалища Гертвига. С Не будет разрушаться шейка эмалевого органа. D Пострадает процесс образования предверия ротовой полости. E Не состоится образование дентина молочных зубов.
ЗУБНАЯ ПОЧКА		
ЭМАЛЕВЫЙ ОРГАН		2. При обследовании пациента была обнаружена аномалия развития эмали. С повреждением каких структурных компонентов зубного зачатка это связано? А Пульпа эмалевого органа В Внешний эпителий эмалевого органа С Промежуточный слой эмалевого органа D Внутренний эпителий эмалевого органа E Шейка зубного эмалевого органа
ПУЛЬПА ЭМАЛЕВОГО ОРГАНА		
ЗУБНОЙ СОСОЧЕК		3. На гистологическом препарате сагитального разреза закладки нижней челюсти 3,5-месячного плода человека наблюдается эпителиальный эмалевый орган окруженный компактно расположенными мезенхимными клетками. Как называется это мезенхимное образование? А Зубной сосочек В Зубной мешочек С Внешние эмалевые клетки D Внутренние эмалевые клетки E Пульпа эмалевого органа
ЗУБНОЙ МЕШОЧЕК		
ЭНАМЕЛОБЛАСТЫ		4. В эмбриогенезе ротовой полости произошло нарушение развития эмали зубов. Какой источник развития зубов был поврежден? А Эпителий В Мезенхима С Мезодерма D Зубной мешочек E Зубной сосочек
ЭПИТЕЛИАЛЬНОЕ КОРНЕВОЕ ВЛАГАЛИЩЕ		
ЭПИТЕЛИАЛЬНЫЕ ОСТРОВКИ МАЛАССЕ		

Образование зубной пластинки и зубных почек.

Зубные зачатки появляются на 6-8-й неделе эмбриогенеза в виде утолщения многослойного плоского эпителия ротовой ямки зародыша. При этом формируется **зубная пластинка**. Эпителий зубной пластинки постепенно врастает в мезенхиму, что расположена глубже и образует **зубной валик**. В составе последнего начинают возникать скопления эпителиальных клеток – зубные почки. Навстречу эпителию каждой зубной почки врастает мезенхима. В итоге в начале третьего месяца эмбриогенеза зубная почка начинает напоминать перевернутый двухстенный бокал, который имеет название **зубного эпителиального (эмалевого) органа**.

Образование зубных зачатков.

В зубном эпителиальном органе различают внутренние, внешние и промежуточные клетки. Последние формируют пульпу эмалевого органа. Мезенхима, что врастает в зубной эпителиальный орган, имеет название **зубного сосочка**. Его поверхностные клетки непосредственно прилегают к внутренним клеткам эмалевого органа. Уплотненная мезенхима, что окружает эмалевый орган, имеет название **зубного мешочка**. В последнем различают внутренние клетки, прилегающие к зубному сосочку, и внешние клетки, расположенные ближе к костным зачаткам альвеолярных отростков. Все названные структуры являются источником развития самостоятельных клеточных популяций - разных тканей зуба.

Дифференцировка зубных зачатков.

На данной стадии в состав эмалевого органа входят:

- 1) наружные эмалевые клетки – имеют кубическую форму и покрывают выпуклую поверхность эмалевого органа;
- 2) внутренние эмалевые клетки – выстилают вогнутую поверхность и граничат с зубным сосочком, имеют название энамелобласты;
- 3) промежуточный слой – образованный пластом плоских клеток, которые расположены между внутренним эмалевым эпителием и пульпой эмалевого органа;
- 4) пульпа эмалевого органа – сетка отростчатых клеток в центральной части эмалевого органа.

Зубной сосочек отделен от эмалевого органа базальной мембраной. Периферический слой образован преодонтобластами, которые позже дифференцируются в одонтобласты. Остальные клетки зубного сосочка остаются сравнительно малодифференцированными.

Морфо-функциональная характеристика амелобластов.

Амелобласты (энамелобласты) - клетки вытянутой цилиндрической формы. Имеют выраженную полярную дифференциацию: митохондрии локализованы в базальной части под ядром, гранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи и секреторные гранулы – в надъядерной части клетки. В апикальной части размещены гликопротеиновые микрофилламенты, из которых формируется осевая нить амелобласта. Выделение продуктов синтетической деятельности амелобластов осуществляется через специальный вирист апикальной части клетки, которая имеет название **отростка Томса**. Следует помнить, что описанные морфологические характеристики амелобласты имеют лишь во время гистогенеза тканей зуба. К моменту полного формирования зуба амелобласты редуцируются: остатки последних (отростки Томса) сохраняются лишь в составе кутикулы эмали.

Гистогенез тканей зуба. Образование коронки зуба.

Третий этап развития зуба начинается на четвертом месяце эмбриогенеза и заключается в образовании тканей зуба. **Первым образуется дентин:** поверхностные клетки мезенхимы зубного сосочка превращаются в одонтобласты. Последние синтезируют коллаген и основное вещество. Из

коллагена формируются коллагеновые волокна, после обызвествления которых образуется дентин. Внутренние клетки зубного эмалевого органа трансформируются в амелобласты. Последние осуществляют синтез гликопротеинов, молекулы которых после выхода за пределы клеток полиминерализуются с образованием тонких филаментов. Пучки филаментов в случае обызвествления превращаются в эмалевые призмы. Новообразованные дентин и эмаль постепенно оттесняют одонтобласты от амелобластов, в результате чего одонтобласты располагаются ближе к зубному сосочку, а амелобласты — к поверхности коронки будущего зуба. Пульпа и внешний слой клеток зубного эмалевого органа редуцируются и после завершения амелогенеза вместе с апикальными частями амелобластов формируют кутикулу эмали. В процессе откладывания эмали и дентина определяется форма коронки зуба.

Формирование корня зуба.

Эмаль откладывается до линии границы коронки и будущего корня зуба. Размещенные на этой границе незрелые амелобласты пролиферируют и постепенно углубляются в мезенхиму, формируя трубчатое образование, которое имеет название **эпителиального корневого влагалища Гертвига**. В процессе роста корневого влагалища мезенхимы клетки, которые контактируют с ее внутренней поверхностью, трансформируются в одонтобласты и начинают продуцировать дентин корня. Дентин постепенно охватывает срединную часть зубного сосочка, из которой развивается пульпа зуба. Внутренние клетки зубного мешочка дают начало цементу зуба, внешние клетки зубного мешочка служат источником развития периодонта. Следует помнить, что цемент образуется в постэмбриональном периоде онтогенеза непосредственно перед прорезыванием зуба. Часть диссоциированных клеточных элементов эпителиального корневого влагалища могут оставаться разбросанными в составе периодонта. Это так называемые **эпителиальные остатки Малассе**, которые могут быть источником развития зубных кист. Следовательно, эмаль — единственная ткань зуба, которая имеет эктодермальное (эпителиальное) происхождение. Дентин, пульпа, цемент и периодонт развиваются из мезенхимы зубного сосочка и зубного мешочка.

Образование цемента зуба (цементогенез).

Внутренние клетки зубного мешочка вступают в контакт с дентином и дифференцируются в цементобласты — клетки, которые образуют цемент. Цементобласты производят органический матрикс цемента (цементоид), который состоит из коллагеновых волокон и основного вещества. Цементоид откладывается вокруг дентина корня зуба и вокруг пучков волокон периодонта, что формируется. Вторая фаза образования цемента заключается в минерализации цементоида путем откладывания в нем кристаллов гидроксиапатита. По мере образования цемента цементобласты превращаются в цементоциты.

Развитие периодонта.

Периодонт развивается из внешних клеток зубного мешочка. Клетки пролиферируют и дифференцируются в фибробласты, которые производят коллагеновые волокна и основное вещество. На ранних этапах развития периодонта его клетки располагаются под углом к поверхности зуба, в результате чего волокна, которые образуются имеют косой ход. По некоторым данным, развитие волокон происходит из двух источников — со стороны цемента и со стороны альвеолярной кости.

Клиническое значение нарушений ранних стадий развития зубов.

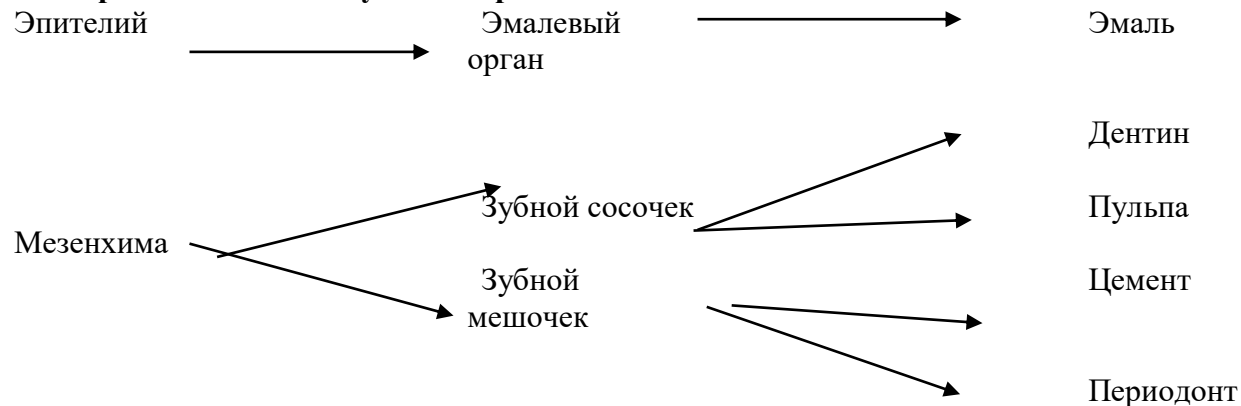
Нарушения ранних стадий развития зубных зачатков приводит к разнообразным дефектам в формировании всех или отдельных зубов. При угнетении образования закладок эмалевых органов у больных наблюдается отсутствие зубов — **адентия**. Она может быть полной или частичной.

При повышенной активности зубной пластинки образуются дополнительные эмалевые органы, которые развиваются в дополнительные зубы. Ряд нарушений развития зубов могут стать результатом отклонения нормального хода образования и дифференцирования зубных зачатков. **Макро- и микродонтия** – нарушения, связанные с образованием больших и мелких зубов, что вызвано отклонением хода формирования зубных зачатков.

Развитие пульпы зуба.

Пульпа зуба развивается из зубного сосочка. В центральных участках пульпы мезенхима постепенно дифференцируется в рыхлую соединительную ткань. Большая часть клеток мезенхимы превращается в фибробласты, которые секретируют межклеточное вещество. В последнем накапливается коллаген II и III типов. Одновременно в соединительной ткани пульпы происходит активное разрастание сосудов.

Источники развития тканей зуба в эмбриогенезе



ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Стадия образования зубных зачатков. Окраска гематоксилин-эозином. Малое увеличение.

Обозначение: 1.Щечно-губная пластинка. 2. Зубная пластинка. 3.Эмалевый орган. 4.Зубной сосочек. 5.Зубной мешочек. 6. Мезенхима. 7.Остеогенные островки.

ПРЕПАРАТ № 2. Стадия дифференцировки зубных зачатков. Окраска гематоксилин-эозином. Малое увеличение.

Обозначение: 1.Зубная пластинка. 2. Внешние клетки эмалевого органа. 3.Пульпа эмалевого органа. 4. Внутренние клетки эмалевого органа. 5.Зубной сосочек. 6.Зубной мешочек. 7.Первичные костные балки челюсти.

ПРЕПАРАТ № 3. Стадия образования дентина и эмали. Окраска гематоксилин-эозином. Малое увеличение.

Обозначение: 1.Внешние клетки ЭО. 2. Пульпа ЭО. 3.Внутренние клетки ЭО (энамелобласты). 4.Эмаль. 5.Зубной сосочек. 6.Дентин. 7.Предентин. 8.Одонтобласты. 9.Пульпа зуба. 10. Зубной мешочек. 11.Кровеносные сосуды. 12.Эпителиальные корневые влагалища.

Подпись_____

Тема: ПОДДЕРЖИВАЮЩИЙ АППАРАТ ЗУБОВ. ПРОРЕЗЫВАНИЕ И СМЕНА ЗУБОВ.

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ПЕРИОДОНТ		<p>1. После закладки молочных зубов в начале 5 месяца эмбриогенеза определенными факторами повреждено ростовое свойство зубной пластинки позади указанных закладок. Какое возможное тяжелое последствие будет после этого?</p> <p>A. Не состоится образование дентина молочных зубов B. Пострадает процесс образования преддверия полости рта C. Не разрушится шейка эмалевого органа D. Не произойдет закладка постоянных зубов E. Нарушится образование влагалища Гертвига</p> <p>2. В процессе развития зуба в периодонте сохраняются остатки корневого влагалища Гертвига, которые называют эпителиальным островком Малассе. Они могут быть источником развития кист или опухолей в области корня зуба. Какими клетками образовано влагалище Гертвига?</p> <p>A. Одонтобластами B. Клетками эмалевого органа C. Мезенхимными клетками D. Пульпоцитами E. Цементобластами</p> <p>3. Ошибка студента в его ответе на вопрос о составе пародонта была в том, что он назвал среди других тканей Меккелев хрящ и зубной мешочек. Какой должна быть правильный ответ?</p> <p>A. В состав пародонта входят периодонт, костная альвеола и цемент B. Пульпа корень, периодонт C. Периодонт, цемент, надкостница альвеолы D. Шейка зуба, периодонтальная связка E. Сосочки десен, альвеола зуба.</p>
ЗУБНАЯ АЛЬВЕОЛА		
КОРТИКАЛЬНАЯ ПЛАСТИНКА		
ЦЕМЕНТ		
ЗУБО-ДЕСНЕВОЕ КРЕПЛЕНИЕ		
ДЕСНЕВОЙ КАРМАН		
МОЛОЧНЫЙ ПРИКУС		
ПОСТОЯННЫЙ ПРИКУС		

Периодонт - плотная волокнистая соединительная ткань. С помощью периодонта зуб фиксируется в костной альвеоле, а также амортизирует давление, что возникает при жевании. Толстые пучки коллагеновых волокон в разных участках периодонтальной щели имеют разное направление. В верхних ее отделах они натянуты почти горизонтально, в боковых - косо, возле верхушки корня пучки волокон перекрещиваются. Одним концом волокна прикрепляются к цементу, а другим – к кости альвеолы. В стенке альвеолы коллагеновые пучки продолжают в шарпеевские волокна костной ткани. Часть волокон, что проходят над гребнем альвеолы, соединяют между собой соседние зубы. Между пучками плотной соединительной ткани находятся прослойки рыхлой соединительной ткани с кровеносными и лимфатическими сосудами.

Функции периодонта.

Периодонт принимает участие в прорезывании зубов, обеспечении питания цемента, регулирует механизмы структурно-функциональных изменений зубов и поддерживающего аппарата, выполняет защитную функцию. Благодаря значительной иннервации периодонта, он выполняет сенсорную функцию. Нервные окончания представлены ноцирецепторами (болевыми) и механорецепторами. Адаптация периодонтальной связки к действию жевательных нагрузок обеспечивается благодаря ее постоянной перестройке. В периодонте постоянно происходит обновление коллагена. Нарушение его синтеза приводит к изменению состояния периодонта. Необходимым условием нормального коллагеногенеза является наличие витамина С. При проникновении инфекции в периодонт развивается хронический воспалительный процесс – периодонтит, который приводит к разрушению не только периодонта, но и всего поддерживающего аппарата зуба (цемента, стенки зубной альвеолы, десен).

Строение волокон периодонта.

Периодонт представлен плотной волокнистой оформленной (связки) и рыхлой волокнистой неоформленной соединительной тканью, которая заполняет пространства между связками.

Топографически различают маргинальный периодонт (на границе с деснами) и собственно периодонт (в области корня зуба). В маргинальной части на вестибулярной и оральной поверхностях различают четыре основных группы волокон.

Первая группа — зубо-десневые волокна, которые берут начало от цемента зуба около десневого кармана, следуют наружу в виде веера и заканчиваются в соединительной ткани десен.

Вторая группа волокон, зубо-периостальные, образует более мощные пучки. Они начинаются ниже от выхода зубо-десневых волокон, следуя криво вниз (если это нижний зуб), огибают верхушку альвеолярного отростка и вплетаются в периост.

Третья и четвертая группы волокон — зубо-альвеолярные и зубо-гребешковые. Они начинаются ниже от зубо-периостальных, имеют горизонтальное направление и прикрепляются к верхушке альвеолярного гребня.

На контактных сторонах зуба различают наиболее развитые зубо-десневую и межзубную группы волокон. В собственно периодонте на продольных срезах оказываются две группы функционально ориентированных волокон: косые зубо-альвеолярная и верхушечная. Косые зубо-альвеолярные волокна составляют основную массу волокна периодонта. Они идут, не прерываясь, от цемента зуба косо вверх к кости альвеолы. Волокна одним концом вплетаются в костную ткань альвеолы, а вторым — в вещество цемента. Угол наклона волокон к длинной оси зуба постепенно увеличивается в направлении от верхушки альвеолы к верхушке корня. В верхней части периодонтальной щели (для нижних зубов) угол между пучками волокон и длинной осью зуба составляет приблизительно 60 градусов, в нижней — 35-40 градусов. В результате такого расположения волокна будто подвешивают зуб в альвеоле. На поперечных срезах пародонта зубов человека оказываются два вида волокон: одни из них имеют радиальное направление, другие тангенциальное.

По химическому составу коллагеновые волокна периодонта идентичны волокнам плотной соединительной ткани других органов. Встречаются ретикулярные, эластические и окситалановые волокна.

В промежутках между пучками коллагеновых волокон периодонта расположены прослойки рыхлой соединительной ткани, в которой проходят кровеносные и лимфатические сосуды. Основное вещество периодонта являет собой среду, которая заполняет пространства между клетками и волокнами.

Клеточный состав периодонта.

Клетки соединительной ткани периодонта разнообразны, а именно - фибробласты, тканевые базофилы, плазмоциты, остеобласты, остеокласты. Функция фибробластов - образование волокон основного вещества периодонта, макрофагов — уничтожение остатков разрушенных тканей; тканевых базофилов - регуляция местного гомеостаза, плазмоцитов - выработка иммуноглобулинов (антител), остеобластов - обновление костной ткани альвеол. К особенностям соединительной ткани периодонта принадлежит наличие в ней скоплений эпителиальных клеток — остатков эпителия зубного эмалевого органа (островки Малассе) и цементиклей.

Кровоснабжение периодонта.

Основными источниками кровоснабжения периодонта есть верхняя и нижняя альвеолярные артерии. Из костномозговых пространств межкорневой и межзубной частей альвеолярного отростка выходят артериолы, которые обеспечивают периодонт кровью. От периапикальной части в сторону десен проходят ветви зубной артерии. Капилляры зубных и супрапериостальных артерий образуют сплетение вокруг корня зуба.

Периодонтальная щель.

Ширина периодонтальной щели является критерием состояния поддерживающего аппарата зуба, ее размеры неодинаковы в разных участках и зависят от возраста человека и функциональной нагрузки на зуб. Ширина периодонтальной щели зубов человека около края альвеолы равна 0,23-0,26 мм, в пришеечной трети 0,17-0,19 мм, в средней трети 0,08-0,14 мм, в околоверхушечной трети — 0,16-0,19 мм и на дне альвеолы 0,23-0,28 мм. Считается, что форма периодонтальной щели приближается к форме песочных часов, что объясняется микродвижениями зуба в альвеоле.

Общая характеристика и строение альвеолярных отростков.

Альвеолярным отростком называют часть верхней и нижней челюстей, отходящую от их тел и содержащую зубы. Резкой границы между телом челюсти и ее альвеолярным отростком не существует. Альвеолярный отросток появляется только после прорезывания зубов и почти полностью исчезает с их потерей. **Зубные альвеолы** или лунки – отдельные ячейки альвеолярного отростка, в которых располагаются зубы. В альвеолярном отростке выделяют две части: собственно альвеолярную кость и поддерживающую альвеолярную кость.

1. Собственно альвеолярная кость (**стенка альвеолы**) представляет собой тонкую (0,1-0,4мм) костную пластинку, которая окружает корень зуба и служит местом прикрепления волокон периодонта. Она состоит из пластинчатой костной ткани.

2. Поддерживающая альвеолярная кость включает компактную и губчатую кость.

Прорезывание молочных зубов.

Прорезывание молочных зубов у детей начинается на 6-7 месяце постнатального развития. В это время сформирована только коронка, а формирование корня лишь начинается. Ткани десен атрофируются в том участке, где они поддаются давлению со стороны верхушки коронки зуба, который прорезывается. Верхушка коронки, вступая в контакт с эпителием десен, срастается с ним. После этого эпителий прорывается - и зуб оказывается в полости рта. Эпителий десен в области шейки зуба срастается с кутикулой эмали, образуя эпителиальное прикрепление. Прорезывание молочных и постоянных зубов происходит под давлением, что возникает в пульпе зуба в результате образования основного вещества соединительной ткани. При прорезывании зубов минеральные вещества (кальций, фосфор, фтор и др.) и питательные вещества поступают в ткани зуба только из крови, а после прорезывания в этих процессах возрастает роль слюны.

Прорезывание постоянных зубов.

Прорезывание постоянных зубов у человека начинается в возрасте 6-8 лет и заканчивается до 20-25 лет. Замена молочных зубов постоянными происходит следующим образом. Сначала зачаток постоянного зуба лежит в общей альвеоле с молочным. Потом между ними появляется костная перегородка. По мере развития постоянного зуба, увеличивается его давление на корень молочного зуба, при помощи остеокластов происходит резорбция перегородки и корня молочного зуба. Молочный зуб легко удаляется, а постоянный начинает быстро развиваться.

Характеристика процесса прорезывания зубов.

Прорезывание зубов является физиологическим процессом и служит непрямым показателем развития ребенка. Как физиологичный акт, прорезывание зубов не является болезненным явлением и вызывать какие-либо заболевания не может. Оно находится в прямой связи с общим состоянием здоровья ребенка. Своевременный рост зубов свидетельствует о нормальном развитии организма. Задержка сроков прорезывания зубов может быть последствием рахита, инфекционного заболевания, длительного нарушения функции кишечника и нарушений в обмене веществ. Рано прорезавшиеся зубы – следствие эндокринных нарушений. Отклонения во времени начала прорезывания центральных резцов на 1-2 месяца от отмеченного срока не может рассматриваться как патология.

Сроки прорезывания молочных зубов.

Зубы	Сроки прорезывания месяцы	Сроки формирования корней	Начало рассасывания корней	Сроки рассасывания корней
I	6 - 8	+ 2 года	с 5 года	на протяжении 2-х лет
II	8 – 12	+ 2 года	с 6 года	на протяжении 2-х лет
III	10 - 20	+ 3 года	с 8 года	на протяжении 3-х лет
IV	14 - 16	+ 3 года	с 7 года	на протяжении 3-х лет
V	20 - 30	+ 3 года	с 7 года	на протяжении 3-х лет

Сроки прорезывания постоянных зубов.

Зубы	Сроки прорезывания	Сроки формирования корней	Окончательное „созревание” эмали	Закладка
6	5 – 6 лет	в 10 лет	в 1-3 года	на 5-м месяце эмбрионального развития
1	6 – 8 лет	в 10 лет	в 4-5 года	на 8-м месяце эмбрионального развития
2	8 – 9 лет	в 10 лет	в 4-5 года	на 8-м месяце эмбрионального развития
4	9 – 10 лет	в 12 лет	в 5-6 лет	у 2 года
3	10 – 11 лет	в 13 лет	в 6-7 лет	на 8-м месяце эмбрионального развития
5	11 – 12 лет	в 12 лет	в 6-7 лет	у 3 года
7	12 – 13 лет	в 15 лет	в 7-8 лет	у 3 года

Теории прорезывания зубов.

Существует несколько теорий прорезывания зубов, которые взаимно дополняют друг друга.

1. По мнению Хантера причиной прорезывания зубов является рост и развитие корня, который упираясь в дно костной альвеолы обеспечивает выталкивание зуба.
2. Согласно теории Ясвоина созданное в процессе формирования зуба давление внутри зубного зачатка способствует выталкиванию зуба к свободному краю десен.
3. Одной из причин прорезывания зуба, как указывает Кац, есть откладывание новообразованной костной ткани на дне альвеолы, что и заставляет зуб двигаться в сторону наименьшего сопротивления.
4. Существует мысль об участии периодонтальной связки в прорезывании зуба. Сокращение фибробластов и коллагеновых волокон способствует движению зуба относительно стенок зубной альвеолы, выталкивая его при этом в направлении десен.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Схема структурной организации периодонта. Зарисовать схему и сделать обозначения.

Обозначения: 1. Зубо-десневые волокна. 2. Межзубные волокна. 3. Зубо-альвеолярные горизонтальные волокна. 4. Косые зубо-альвеолярные волокна. 5. Кость альвеолы. 8. Цемент. 9. Пучки коллагеновых волокон.

ПРЕПАРАТ № 2. Схема кровоснабжения периодонта. Зарисовать схему и сделать обозначения.

Обозначения: 1. Альвеолярная артерия. 2. Зубная артерия. 3. Межзубная артерия. 5. Десна.

Подпись _____

Тема: ПИЩЕВОД И ЖЕЛУДОК

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА		1. Больному хроническим гастритом сделана внутрижелудочная рН-метрия, с помощью которой установлено уменьшение кислотности желудочного сока. Функция каких клеток снижена? <i>A</i> Дополнительных <i>B</i> Главных экзокриноцитов <i>C</i> Эндокриноцитов <i>D</i> Шейных клеток <i>E</i> Parietalных экзокриноцитов
МЫШЕЧНАЯ ОБОЛОЧКА		
АДВЕНТИЦИАЛЬНАЯ ОБОЛОЧКА		2. На электронной микрофотографии фрагмента собственной железы желудка представлена большая клетка неправильной шарообразной формы, в цитоплазме которой есть большое количество внутриклеточных канальцев и митохондрий. Определите данную клетку. <i>A</i> Parietalная. <i>B</i> Главная. <i>C</i> Недифференцированная. <i>D</i> Слизистая. <i>E</i> Эндокринная
СЕРОЗНАЯ ОБОЛОЧКА		
ЖЕЛЕЗЫ ПИЩЕВОДА		3. В биопсийном материале желудка больного при гистологическом исследовании обнаружены существенное уменьшение или полное отсутствие париетальных клеток в железах. Слизистую оболочку какого участка желудка изучали? <i>A</i> Кардиальный отдел <i>B</i> Дно желудка <i>C</i> Пилорический отдел <i>D</i> Тело желудка
ЖЕЛУДОЧНЫЕ ЯМКИ		
ЖЕЛУДОЧНЫЕ ПОЛЯ		
СОБСТВЕННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		4. При обследовании больной 43 года обнаружено, что в желудке плохо перевариваются белковые продукты. Анализ желудочного сока обнаружил низкую кислотность. Функция каких клеток желудка нарушена в данном случае? <i>A</i> Слизистые клетки (мукоцит). <i>B</i> Главные экзокриноциты. <i>C</i> Parietalные экзокриноциты <i>D</i> Эндокринные клетки. <i>E</i> Шеечный мукоцит.
ПАРИЕТАЛЬНЫЕ КЛЕТКИ		
ГЛАВНЫЕ КЛЕТКИ		

Развитие пищевода. Эпителий слизистой оболочки пищевода образуется из прехордальной пластинки, все другие элементы - из прилегающей мезенхимы. В течении пренатального онтогенеза эпителий слизистой оболочки много раз изменяется. На первых неделях развития эпителий пищевода однослойный призматический. На четвертой неделе эпителий становится двухслойным, после чего в результате интенсивной пролиферации его клеток развивается физиологичная атрезия (заращение) просвета пищевода. До конца второго месяца в результате гибели значительной части эпителиоцитов просвет пищевода становится проходим. На третьем месяце эмбриогенеза пищевод выстелается однослойный многоярусный мерцательный эпителий, который на шестом месяце заменяется многослойным плоским неороговевающим.

Характеристика слизистой оболочки пищевода.

В слизистой оболочке пищевода различают четыре слоя (эпителий, собственную пластинку, мышечную пластинку, подслизистую основу). Эпителий пищевода многослойный плоский неороговевающий, у людей старшего возраста возможно орогование. При переходе в желудок многослойный плоский эпителий пищевода замещается однослойным призматическим. Собственная пластинка слизистой оболочки пищевода образована рыхлой соединительной тканью, вставания которой в эпителий формируют сосочки. В составе собственной пластинки слизистой оболочки на уровне перстневидного хряща гортани и 5-го кольца трахеи и в участке перехода пищевода в желудок залегают концевые отделы **кардиальных желез** пищевода. Это простые трубчатые или трубчато-альвеолярные разветвленные железы, которые производят слизистый секрет. Кроме мукоцитов в состав кардиальных желез входит значительное количество эндокриноцитов, а также одиночные париетальные клетки, которые продуцируют H⁺-ионы. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована одним слоем продольно ориентированных пучков гладкомышечных клеток, между которыми залегают сплетения эластичных волокон.

Подслизистая основа пищевода образована рыхлой соединительной тканью, в которой размещены концевые секреторные отделы **собственных желез** пищевода. По строению это сложные разветвленные альвеолярно-трубчатые железы со слизистым типом секрета. Собственные железы сосредоточены, преимущественно, на вентральной поверхности верхней трети пищевода. Образованы железы пищевода из мукоцитов. Слизь, которая является продуктом их секреторной деятельности, увлажняет внутреннюю поверхность пищевода и способствует прохождению пищи.

Мышечная оболочка пищевода. Мышечная оболочка верхней трети пищевода образована исчерченной мышечной тканью. В средней трети органа к исчерченным мышечным волокнам присоединяются гладкомышечные клетки. Мышечная оболочка нижней трети пищевода образована гладкой мышечной тканью. Различают внутренний циркулярный и внешний продольный слои мышечной оболочки пищевода, хотя отдельные мышечные пучки могут иметь косопродольное направление. Утолщение внутреннего слоя мышечной оболочки пищевода на уровне перстневидного хряща гортани образует **верхний сфинктер** пищевода, а при переходе последнего в желудок - **нижний сфинктер**.

Внешняя оболочка пищевода. Внешняя оболочка пищевода над диафрагмой образована рыхлой соединительной тканью (адвентициальная оболочка). Под диафрагмой адвентициальная оболочка переходит в серозную: рыхлая соединительная ткань здесь покрыта одним слоем клеток мезотелия. Иннервацию пищевода обеспечивают подслизистые и междумышечные нервные сплетения.

Желудок - мешкообразное расширение пищеварительной трубки объемом 1,7-2,5 л, куда через пищевод попадает измельченная и увлажненная в ротовой полости пища. Желудок размещен в левой верхней части брюшной полости. Анатомически в его составе различают 4 части: кардиальную (прилегающую к пищеводу), дно, тело и пилорическую (часть, прилегающую к двенадцатиперстной кишке). С учетом микроскопического строения стенки различают лишь три части желудка, поскольку его дно и тело имеют одинаковую микроструктуру.

Важнейшая функция желудка заключается в создании условий для химического расщепления питательных веществ. Ферменты желудочного сока - пепсин, химозин, липаза - расщепляют белки и липиды. Они проявляют свою активность в кислой среде, что влечет гибель значительной части микроорганизмов, которые могут попасть в пищеварительный канал с частицами пищи. Через стенку желудка осуществляется всасывание ряда химических веществ - воды, солей, моносахаридов, спиртовых растворов. Желудок выполняет функцию выделения (эксcretорную): через его слизистую оболочку в просвет пищеварительного канала выделяется аммиак, мочеви́на, алкоголь и тому подобное. Эндокринная функция желудка заключается в выработке биологически активных веществ - гастрин, гистамина, серотонина, мотилина, энтероглюкагона, которые обеспечивают регуляцию секреции желудочных желез, моторику желудка и кишечника. Слизистая оболочка желудка продуцирует внутренний антианемический фактор, необходимый для усвоения витамина В¹², который попадает в пищеварительный канал с питательными веществами. Механическая функция желудка заключается в перемешивании пищи с желудочным соком, а также проталкивании ее двенадцатиперстную кишку.

Морфологическая характеристика стенки желудка.

Стенку желудка образуют три оболочки - слизистая с подслизистой основой, мышечная и серозная. Слизистая оболочка желудка построена из четырех слоев - эпителия, собственной и мышечной пластинок и подслизистой основы. Полость желудка выстлана однослойным призматическим железистым эпителием. Плазмолемма апикальной поверхности эпителиоцитов образует микроворсинки. В апикальной части клетки накапливают гранулы слизистого секрета, который после выделения покрывает поверхность слизистой оболочки и защищает ее от переваривающего действия желудочного сока. Поверхностные эпителиоциты также продуцируют бикарбонат (ионы HCO_3^-), который имеет нейтрализующее действие относительно соляной кислоты желудочного сока. Таким образом, поверхностный эпителий желудка выполняет защитную функцию путем формирования слизисто-бикарбонатного барьера. Около дна желудочных ямок, а также в участке шейки желез желудка размещены малодифференцированные, активно пролиферирующие клетки. Собственная пластинка слизистой оболочки желудка построена из рыхлой соединительной ткани, в которой залегают железы желудка. Различают три вида желез: собственные, кардиальные и пилорические. Подслизистая основа желудка образована рыхлой соединительной тканью, в которой размещены подслизистые нервные сплетения, - внешнее (Шабадаша) и внутреннее (Мейснера). Мышечная оболочка желудка образована тремя слоями гладкомышечных клеток: внешним продольным, средним циркулярным и внутренним косо продольным. При переходе пилорической части желудка в двенадцатиперстную кишку средний слой мышечной оболочки образует пилорический сфинктер. Между слоями мышечной оболочки залегают межмышечное нервное сплетение Ауербаха. Внешне желудок покрыт серозной оболочкой, образованной слоем соединительной ткани, на которой размещен слой мезотелия.

Рельеф слизистой оболочки желудка. Особенностью рельефа слизистой оболочки желудка является наличие складок, полей и ямок. Складки, образованные слизистой оболочкой с подслизистой основой, расположены продольно в количестве 5-6, расправляются при условии наполнения желудка. Поля видно из поверхности, они имеют полигональную форму, отвечают группам желез, ограниченных прослойками соединительной ткани с сосудами. Ямки - это углубления, образованные врастанием эпителия в собственную пластинку. Глубина ямок в кардиальной части, дне и теле равняется 1/4 толщины слизистой оболочки, в пилорической части она составляет 1/2 толщины слизистой.

Характеристика собственных желез желудка. Простые трубчатые неразветвленные или слабо разветвленные железы - размещены в участке дна и тела желудка. Конечный секреторный отдел образован дном и телом собственной железы, выводная протока — переходом и шейкой. В

желудочную ямку выводится секрет нескольких собственных желез желудка. Каждая железа построена из пяти разновидностей клеток: главных экзокриноцитов, париетальных экзокриноцитов, шейных и дополнительных мукоцитов, а также эндокриноцитов.

Главные экзокриноциты собственных желез желудка. Размещены, преимущественно, в участке дна и тела железы. В апикальной части клеток накапливаются гранулы белкового секрета. Плазмолемма апикальной поверхности главных экзокриноцитов формирует микроворсинки. В базальной части клетки содержится круглое ядро, хорошо выражены элементы комплекса Гольджи. Базальная часть главных клеток с развитой гранулярной эндоплазматической сетью характеризуется базофилией. Секреторные продукты главных клеток – **пепсиноген и химозин** - локализуются в апикальной части клеток в виде зимогенных гранул (гранулы Ленгли). Последние имеют свойства оксифилии, хорошо преломляют свет. Профермент пепсиноген в полости желудка превращается в активную форму фермента - пепсин, который расщепляет белки. Химозин расщепляет белки молока, он производится, преимущественно, в детском возрасте.

Париетальные экзокриноциты собственных желез желудка. Париетальные экзокриноциты желудочных желез выделяют ионы H^+ и Cl^- , из которых в просвете желудка образуется соляная кислота. Париетальные клетки размещены в одиночку в участке дна и тела собственных желез, между базолатеральными частями главных экзокриноцитов. Это большие клетки неправильной округлой формы с одним или двумя ядрами и оксифильной цитоплазмой. Последняя содержит значительное количество митохондрий и пронизана разветвленной системой внутриклеточных канальцев, по которым секреторные продукты поступают в межклеточные канальцы, а оттуда - в просвет железы. Париетальные клетки являются также продуцентами внутреннего антианемического фактора, который соединяется в желудке с витамином B^{12} , после чего последний всасывается в тонкой кишке.

Шейные мукоциты собственных желез желудка. Формируют выводные протоки собственных желез. Это клетки кубической или призматической формы, в базальной части которых локализованы ядра, а в апикальной - накапливаются секреторные гранулы слизи. Среди шейных мукоцитов наблюдаются малодифференцированные клетки, которые являются источником физиологичной регенерации glanduloцитов желудка, клеток желудочных ямок и эпителиальной выстилки поверхности слизистой оболочки желудка. Дополнительные мукоциты, разбросанные в одиночку в железах, за строением и функцией напоминают шейные мукоциты.

Эндокриноциты собственных желез желудка. Локализуются в одиночку между главными клетками, преимущественно, в участке дна и тела желез. Они принадлежат к диссоциированной эндокринной системе, или APUD-системе пищеварительного канала. По типу продуцируемых биологически активных веществ различают EC-, ECL-, G-, P-, D, D1-, A- эндокриноциты желудка. Характеризуя группу этих клеток в целом, следует отметить, что они своей активностью регулируют (усиливают или ослабляют) синтез и секрецию компонентов желудочного сока, моторику и кровоснабжение желудка, а также деятельность прилегающих к желудку органов пищеварительной системы.

Кардиальные и пилорические железы желудка. По строению это простые трубчатые сильно разветвленные железы. В пилорических железах отсутствуют главные и париетальные клетки, в кардиальных они есть в незначительном количестве. Мукоциты кардиальных и пилорических желез напоминают аналогичные клеточные элементы собственных желез с той особенностью, что кроме слизи они должны способствовать продуцированию еще ферменты-дипептидазы. В состав кардиальных и пилорических желез входят также эндокринные клетки.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1.

Поперечный срез пищевода. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка. 2. Мышечная оболочка. 3. Адвентициальная оболочка. 4. Многослойный неороговевающий эпителий. 5. Собственная пластинка слизистой оболочки. 6. Мышечная пластинка. 7. Подслизистая основа. 8. Железы пищевода.

ПРЕПАРАТ № 2. Дно желудка. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Эпителий. 2. Желудочная ямка. 3. Собственные железы желудка. 4. Собственная пластинка слизистой оболочки. 5. Мышечная пластинка. 6. Подслизистая основа. 7. Мышечная оболочка. 8. Серозная оболочка.

ПРЕПАРАТ № 3. Пилорическая часть желудка. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Эпителий. 2. Желудочные ямки. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Пилорические железы. 5. Мышечная пластинка. 6. Мышечная оболочка (сфинктер). 7. Серозная оболочка.

Подпись _____

Тема: ТОНКИЙ И ТОЛСТЫЙ КИШЕЧНИК

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
КИШЕЧНАЯ ВОРСИНКА		<p>1. У больного 39 лет после лучевой терапии по поводу опухоли печени, образовалась язва тонкой кишки в результате угнетения митотической активности клеток, за счет которых происходит восстановление покровного эпителия тонкой кишки. Назовите эти клетки:</p> <p><i>A</i> Столбчатые клетки крипт без каемки <i>B</i> Столбчатые эпителиоциты <i>C</i> Бокаловидные экзокриноциты <i>D</i> Эндокринные клетки <i>E</i> Экзокриноциты с ацидофильной зернистостью</p> <p>2. На гистологическом препарате подслизистая основа тонкой кишки заполнена конечными секреторными отделами белковых желез. Какой отдел кишки представлен на препарате?</p> <p><i>A</i> Подвздошная кишка. <i>B</i> Толстая кишка. <i>C</i> Тощая кишка. <i>D</i> 12-палая кишка. <i>E</i> Аппендикс.</p> <p>3. На гистологическом препарате стенки тонкой кишки на дне крипт найдены расположенные группами клетки, в апикальной части которых содержатся большие ацидофильные секреторные гранулы; цитоплазма окрашена базофильно. Какие это клетки?</p> <p><i>A</i> Клетки Панета. <i>B</i> Клетки без каемки <i>C</i> Эндокринные клетки. <i>D</i> Бокаловидные клетки. <i>E</i> Столбчатые с каемкой.</p> <p>4. На микропрепарате тонкой кишки в собственной пластинке слизистой оболочки обнаружили скопление клеток шаровидной формы с большими базофильными ядрами, которые окружены узким ободком цитоплазмы. В большинстве таких скоплений центральная часть светлая и содержит меньше клеток, чем периферическая. К какой морфологической структуре принадлежат такие скопления?</p> <p><i>A</i> Кровеносные сосуды. <i>B</i> Нервный узелок. <i>C</i> Жировые клетки. <i>D</i> Лимфатический узелок. <i>E</i> Лимфатические сосуды.</p>
ЭНТЕРОЦИТ		
БОКАЛОВИДНАЯ КЛЕТКА		
КИШЕЧНАЯ КРИПТА		
КЛЕТКИ ПАНЕТА		
СТОЛБЧАТАЯ КЛЕТКА		
ДУОДЕНАЛЬНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		
ЛИМФОИДНЫЕ УЗЕЛКИ		

Источники развития тонкого и толстого кишечника. Желудок, тонкая и толстая кишка начинают развиваться на третьей неделе эмбриогенеза. До конца второго месяца формируются все основные их отделы. Эпителий слизистой оболочки желудка, тонкой и толстой кишки, (за исключением анального отдела), развивается из энтодермы кишечной трубки. Источником образования эпителия кожной и промежучной зон анальной части прямой кишки является эктодерма анальной ямки зародыша. Соединительная и мышечная ткань всех четыре оболочки пищеварительной трубки образуются из мезенхимы, что окружает кишечную энтодерму, нервные элементы имеют нейроэктодермальное происхождение. Мезотелий серозной оболочки развивается из мезодермы.

Тонкая кишка - часть пищеварительной трубки, размещенная в нижней части брюшной полости между желудком и слепой кишкой. Длина тонкой кишки 4-5 м, диаметр в проксимальном отделе - 5 см, в дистальном направлении диаметр кишечника уменьшается до 3 см. Тонкая кишка включает три части: **двенадцатиперстную, тощую и подвздошную**. Двенадцатиперстная кишка имеет форму подковы, длину около 30 см. Длина тощей кишки около 1,5, подвздошной — 2,5 м. Оба этих отделы пищеварительной трубки формируют многочисленные подвижные петли.

В тонкой кишке осуществляются процессы последующего (после желудка) пищеварения и всасывания питательных веществ. В отличие от желудка, где процессы расщепления высокомолекулярных веществ происходят в кислой среде, оптимальной для ферментных систем тонкой кишки является слабо щелочная среда. Кишечный сок включает разнообразные ферменты, которые действуют на все основные классы химических соединений: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты. Белки и полипептиды расщепляются под воздействием трипсина, энтерокиназы, киназогена, разных видов пептидаз. Нуклеопротеины метаболизируют при участии нуклеазы. Из ферментов углеводного обмена в тонкой кишке есть амилаза, мальтаза, сахараза, лактаза. Жиры расщепляются под воздействием липазы. Значительная часть ферментов попадает в двенадцатиперстную кишку в результате секреторной деятельности поджелудочной железы. Часть составляющих частей кишечного сока выделяют клетки эпителиальной выстилки слизистой оболочки тонкой кишки и дуоденальных желез. Часть ферментов адсорбируется на апикальной мембране столбчатых эпителиоцитов слизистой оболочки, где при их участии осуществляются процессы пристеночного (примембранного) пищеварения.

Кроме пищеварения и всасывания тонкая кишка выполняет также эвакуаторную функцию, которая заключается в проталкивании продуктов пищеварения в толстую кишку в результате перистальтических сокращений мышечной оболочки. Клетки диссоциированной эндокринной системы тонкой кишки обеспечивают регуляцию секреции кишечного сока, кровоснабжение и соответствующую интенсивность процессов всасывания и моторики тонкой кишки.

Особенности строения слизистой оболочки тонкой кишки. Стенка тонкой кишки образована тремя оболочками: слизистой с подслизистой основой, мышечной и серозной. Слизистая оболочка состоит из четырех слоев - эпителия, собственной, мышечной пластинок и подслизистой основы. Эпителий слизистой оболочки тонкой кишки однослойный цилиндрический. Собственная пластинка образована рыхлой соединительной тканью, мышечная пластинка - гладкими миоцитами. Особенностью рельефа слизистой оболочки тонкой кишки является наличие циркулярных складок, ворсинок и крипт. Циркулярные складки образованы виростами слизистой оболочки вместе с подслизистой основой, не расправляются в случае наполнения кишечника.

Собственная пластинка слизистой оболочки тонкой кишки образована рыхлой соединительной тканью, в которой много эластичных и ретикулярных волокон, сплетений гемо- и лимфокапилляров. Скопления лимфоцитов образуют здесь одиночные и сгруппированные лимфатические узелки, количество которых растет в направлении от двенадцатиперстной к тощей кишке. Наибольшие скопления лимфатических

узелков проходят через мышечную пластинку слизистой оболочки в подслизистую основу кишечника. В местах локализации сгруппированных лимфатических узелков ворсинки слизистой оболочки обычно отсутствуют.

Максимальное количество лимфатических скоплений содержится в стенке тонкой кишки детей, с возрастом их численность уменьшается. Кроме лимфоцитов в соединительной ткани собственной пластинки слизистой оболочки присутствуют эозинофильные гранулоциты, плазмоциты. Мышечная пластинка слизистой оболочки образована двумя слоями гладкомышечных клеток - внутренним циркулярным и внешним продольным.

Строение подслизистой основы тонкой кишки. Подслизистая основа стенки тонкой кишки образована рыхлой соединительной тканью, в которой есть значительное количество кровеносных и лимфатических сосудов, нервных сплетений. В двенадцатиперстной кишке в подслизистой основе залегают конечные секреторные отделы дуоденальных желез. По строению это сложные разветвленные трубчатые железы со слизисто-белковым типом секрета, что напоминают пилорические железы желудка. Конечные секреторные отделы дуоденальных желез построены из мукоцитов, клеток с ацидофильной зернистостью и эндокриноцитов. Выводные протоки дуоденальных желез открываются около основы крипт или между соседними ворсинками. Выводные протоки желез построены из мукоцитов кубической или призматической формы, которые около поверхности слизистой оболочки замещаются столбчатыми клетками с окоймлением. Секрет дуоденальных желез покрывает поверхность слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки и защищает ее от повреждающего действия желудочного сока. Дипептидазы - секреторные продукты дуоденальных желез - расщепляют дипептиды до аминокислот. Дуоденальные железы продуцируют также амилазу, которая расщепляет углеводы. Секреторные продукты этих желез принимают также участие в нейтрализации кислых составляющих частей желудочного сока.

Строение мышечной и серозной оболочек тонкой кишки. Мышечная оболочка тонкой кишки образована двумя слоями гладких миоцитов: внутренним косо циркулярным и внешним косо продольным. Между обоими слоями мышечной ткани залегают прослойки соединительной ткани, богатой на сосудисто-нервные сплетения. Сокращение внутреннего слоя мышечной оболочки осуществляется при участии обоих мышечных слоев вдоль всей тонкой кишки. Сокращения мышечной оболочки обеспечивают перемешивание и проталкивание продуктов пищеварения (химуса) в толстую кишку. Внешняя, серозная, оболочка тонкой кишки образована рыхлой соединительной тканью, которую покрывает один слой клеток мезотелия.

Особенности строения разных отделов тонкой кишки. Следует заметить, что отдельные отделы тонкой кишки имеют ряд морфологических особенностей. Для двенадцатиперстной кишки характерны широкие и короткие ворсинки, насыщенность ворсинками единицы площади слизистой оболочки здесь максимальная. В тощей кишке высота ворсинок максимальна, ворсинки более тонки и на единице площади их насчитываются меньше, чем в двенадцатиперстной кишке. В подвздошной кишке ворсинки более низкие, их количество на единице площади еще меньше. В собственной пластинке слизистой оболочки и подслизистой основе агрегированы лимфатические узелки (Пейеровы бляшки).

Гистофизиология системы крипта-ворсинка. Особенностью рельефа слизистой оболочки тонкой кишки является наличие циркулярных складок, ворсинок и крипт. Циркулярные складки образованы выростами слизистой оболочки вместе с подслизистой основой, не расправляются в случае наполнения кишечника. **Ворсинка** - это пальцеобразный вырост слизистой оболочки высотой 0,5-1,5 мм, направленный в просвет тонкой кишки. В основе ворсинки расположена соединительная ткань собственной пластинки, в которой встречаются одиночные гладкомышечные

клетки. Поверхность ворсинки покрыта цилиндрическим эпителием, в составе которого различают три разновидности эпителиальных клеток: столбчатые эпителиоциты, бокаловидные клетки и кишечные эндокриноциты.

Морфофункциональная характеристика столбчатых эпителиоцитов в тонкой кишке.

Столбчатые эпителиоциты ворсинок составляют основную частицу эпителиального пласта ворсинки. Это высокие цилиндрические клетки размерами 8x25 мкм. На апикальной поверхности они содержат микроворсинки (не путать с ворсинками тонкой кишки), совокупность которых имеет название исчерченного окаймления. Высота микроворсинок около 1 мкм, диаметр — 0,1 мкм. Благодаря наличию ворсинок и микроворсинок, всасывающая поверхность слизистой оболочки тонкой кишки увеличивается в сотни раз. Столбчатые эпителиоциты имеют овальное ядро, хорошо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, лизосомный аппарат. Апикальная часть клеток содержит тонофилламенты, при участии которых формируются запирающие пластинки и плотные контакты, которые изолируют латеральную поверхность энтероцитов от содержимого просвета тонкой кишки.

Столбчатые эпителиоциты ворсинок - основной клеточный элемент процессов пищеварения и всасывания в тонкой кишке. Микроворсинки этих клеток адсорбируют на своей поверхности ферменты и расщепленные ими питательные вещества. Продукты расщепления белков и углеводов - аминокислоты и моносахариды транспортируются от апикальной к базальной поверхности клеток, откуда через базальную мембрану они попадают в капилляры соединительнотканной основы ворсинок. Подобный путь всасывания характерен также для воды, растворенных в ней минеральных солей и витаминов. Жиры усваиваются или путем фагоцитоза капелек эмульгованого жира (хиломикронов) столбчатыми эпителиоцитами, или путем всасывания глицерина и жирных кислот (последние образуются из нейтральных жиров под действием липаз) со следующим ресинтезом нейтрального жира в цитоплазме клеток. Липидные везикулы через базолатеральную поверхность плазмолеммы столбчатых эпителиоцитов попадают в лимфатические капилляры.

Морфофункциональная характеристика бокаловидных клеток в тонкой кишке. Бокаловидные клетки - это одноклеточные железы, которые продуцируют слизистый секрет. Форма клеток характеризует их название: в расширенной апикальной части они накапливают секреторные продукты, в суженной, (образной ножке бокала) нижней части клетки размещены ядро, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи. Одиночные бокаловидные клетки разбросаны на поверхности ворсинок в окружении столбчатых эпителиоцитов с окаймлением. Секрет бокаловидных клеток увлажняет поверхность слизистой оболочки, способствуя этим продвижению частиц пищи по направлению к толстой кишке.

Морфофункциональная характеристика эндокриноцитов в тонкой кишке. Эндокриноциты, как и бокаловидные клетки, разбросаны в одиночку среди столбчатых эпителиоцитов с окаймлением. Среди эндокриноцитов тонкой кишки различают .ЕС-, ЕСИ-, А-, S-, И-, К-, L-, М0-, G, D-, D1-клетки. Продуктами их синтетической деятельности является ряд биологически активных веществ, которые осуществляют местное регуляторное влияние на секрецию, всасывание и моторику кишечника. Гормоны, которые продуцируют эндокриноциты тонкой кишки, попадают в гемокапилляры соединительнотканной основы ворсинок и с кровью доносятся к своим клеткам-мишеням: столбчатым эпителиоцитам с окаймлением, бокаловидных клеток, гладких миоцитов стенки сосудов, слизистой и мышечной оболочек кишечника. **Крипты** - трубчатые вращающиеся эпителия в собственную пластинку слизистой оболочки кишечника. Другое название кишечных крипт - железы Либеркюна. Вход в крипту открывается между основами соседних ворсинок. Глубина крипт - 0,3-0,5 мм, диаметр — около 0,07 мм. В тонкой кишке насчитывается свыше 150 миллионов крипт, которые, подобно ворсинкам, значительно увеличивают функционально активную площадь тонкой кишки.

Клетки Панета их строение и значение. Клетки Панета расположены группами около дна крипт. Это клетки призматической формы, в апикальной части которых содержатся большие ацидофильные секреторные гранулы. Ядро, гранулярная эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи смещены в базальную часть клетки. Цитоплазма клеток Панета красится базофильно. Секреторными продуктами этих клеток является дефензины — биологически активные вещества, которые защищают от инфекций, а также лизоцим (муромидаза), который растворяет защитную оболочку некоторых видов бактерий. Антибактериальная активность, а также способность клеток Панета к фагоцитозу отдельных видов бактерий и простейших, свидетельствуют, что эти клетки играют роль в регуляции нормальной микрофлоры тонкой кишки.

Столбчатые эпителиоциты без окаймления считаются малодифференцированными клетками, которые служат источником физиологичной регенерации эпителия крипт и ворсинок тонкой кишки. За строением эти клетки напоминают столбчатые клетки с окаймлением, однако на их апикальной поверхности нет микроворсинок. Постепенно, по мере пролиферации, дифференциации и специализации, клетки перемещаются от дна крипт к верхушке ворсинок. "Отработанные" эпителиоциты отшелушиваются от верхушки ворсинок в просвет кишечника, где происходит их переваривание. Полная замена эпителиоцитов ворсинок за счет новообразованных клеток осуществляется в течение 48 часов.

Собственная пластинка слизистой оболочки тонкой кишки образована рыхлой соединительной тканью, в которой много эластичных и ретикулярных волокон, сплетений гемо- и лимфокапилляров. Скопления лимфоцитов образуют здесь одиночные и сгруппированные лимфатические узелки, количество которых растет в направлении от двенадцатиперстной к тощей кишке. Наибольшие скопления лимфатических узелков проходят через мышечную пластинку слизистой оболочки в подслизистую основу кишечника.

Толстая кишка - часть пищеварительной трубки, которая обеспечивает формирование и выведение каловых масс. В просвете толстой кишки накапливаются экскреторные вещества (продукты метаболизма), соли тяжелых металлов и тому подобное. Бактериальная флора толстой кишки производит витамины группы В и К, а также обеспечивает переваривание клетчатки. Анатомически в толстой кишке различают следующие отделы: слепую кишку, червеобразный отросток, восходящую ободочную кишку, поперечную ободочную кишку, нисходящую ободочную кишку, сигмовидную ободочную кишку и прямую кишку. Длина толстой кишки составляет 1,2-1,5 м, диаметр в проксимальном отделе приблизительно 10 см, в каудальном направлении он уменьшается до 5 см.

Особенности строения стенки толстой кишки.

Стенка толстой кишки имеет три оболочки: слизистую с подслизистой основой, мышечную и внешнюю - серозную или адвентициальную.

Слизистая оболочка толстой кишки образована однослойным цилиндрическим эпителием, соединительнотканной собственной пластинкой, мышечной пластинкой из двух рядов гладких миоцитов (внутреннего циркулярного и внешнего продольного) и подслизистой основой из рыхлой соединительной ткани. Особенностью рельефа слизистой оболочки толстой кишки является наличие большого количества крипт и отсутствие ворсинок. Подавляющее большинство клеток эпителиального пласта слизистой оболочки толстой кишки составляют бокаловидные клетки, гораздо меньше здесь столбчатых эпителиоцитов с исчерченным окаймлением и эндокриноцитов. Бокаловидные клетки продуцируют большое количество слизи, которая покрывает поверхность слизистой оболочки и, смешиваясь с непереваженными частицами пищи, способствует прохождению каловых масс в каудальном направлении. Около основы крипт размещены малодифференцированные клетки, в результате пролиферации которых осуществляется физиологичная регенерация эпителия. Иногда в криптах могут оказываться клетки Панета. Названы клеточные популяции существенно не отличаются от аналогичных элементов тонкой кишки.

В собственной пластинке слизистой оболочки есть значительные скопления лимфоцитов, которые образуют большие одиночные лимфатические узелки, которые могут проникать через мышечную пластинку слизистой оболочки и сливаться с аналогичными образованиями подслизистой

основы. Мышечная пластинка слизистой оболочки толстой кишки образована двумя слоями гладких миоцитов: внутренним циркулярным и внешним косо продольным. Мышечная пластинка слизистой оболочки в разных отделах толстой кишки имеет неодинаковое развитие: в червеобразном отростке, например, она развита слабо. Подслизистая основа толстой кишки образована рыхлой соединительной тканью, в которой есть скопление жировых клеток, а также значительное количество лимфатических узелков. Мышечная оболочка толстой кишки образована двумя слоями гладкомышечных клеток: внутренним циркулярным и внешним продольным. В ободочной кишке внешний слой гладких миоцитов не сплошной, а образует три продольных ленты, между которыми образуются выпячивания. Внешняя оболочка большей части толстой кишки - серозная; в каудальной части прямой кишки серозная оболочка переходит в адвентициальную.

Червеобразный отросток - лимфоэпителиальный орган, который выполняет защитную функцию и принадлежит к периферическому звену иммунной системы. В связи с высокой насыщенностью лимфоидными элементами его иногда называют миндалиной брюшной полости. Слизистая оболочка отростка содержит неглубокие и немногочисленные крипты, расположенные радиально. Эпителий слизистой оболочки червеобразного отростка — однослойный призматический, инфильтрованный лимфоцитами, с небольшим содержанием бокаловидных клеток. В его составе есть большое количество клеток Панета и кишечных эндокриноцитов. В последних синтезируется основная частица эндогенных серотонина и мелатонина организму. Этим фактом, а также высоким содержанием лимфоидных элементов, очевидно, объясняется важное место, которое занимает червеобразный отросток в системе иммунной защиты организма человека. Слизистая оболочка, а также подслизистая основа отростка инфильтрованы лимфоцитами, которые образуют лимфатические узелки и межузелковые скопления. Мышечная пластинка слизистой оболочки развита слабо, может отсутствовать. Мышечная оболочка имеет два слоя: внутренний циркулярный и внешний продольный. Внешне отросток покрыт серозной оболочкой, которая формирует собственную брыжейку червеобразного отростка.

Особенности строения прямой кишки. Прямая кишка имеет ряд особенностей строения, предопределенных тем, что здесь в эмбриогенезе происходит контакт между кишечной энтодермой и эктодермой анальной ямки зародыша, а также специфической функцией прямой кишки — выведением каловых масс. В составе прямой кишки различают верхнюю (тазовую) и нижнюю (анальную) часть, которые отделены одна от другой поперечными складками. Слизистая оболочка верхней части прямой кишки покрыта однослойным кубическим эпителием, который формирует многочисленные глубокие крипты. Слизистую оболочку анальной части прямой кишки составляют три различных по строению зоны: столбчатая, промежуточная и кожная. Столбчатая зона выстлана многослойным кубическим, промежуточная - многослойным плоским неороговевающим, кожная - многослойным плоским ороговевающим эпителием. Собственная пластинка представлена рыхлой соединительной тканью. Мышечная пластинка слизистой оболочки прямой кишки образована внутренним циркулярным и внешним продольным слоями гладких миоцитов. Подслизистая основа прямой кишки образована рыхлой соединительной тканью, в которой размещены нервные и сосудистые сплетения. Среди последних следует выделить сплетение геморроидальных вен, в случае потери тонуса стенки которых могут возникать геморроидальные кровотечения. В подслизистой основе прямой кишки есть большое количество барорецепторов (телец Паччини), раздражение которых играет существенную роль в механизмах дефекации. Мышечная оболочка прямой кишки образована внутренним циркулярным и внешним продольным слоями гладкомышечных клеток, между которыми залегают прослойки соединительной ткани. Мышечная оболочка формирует два сфинктера, которые играют значительную роль в акте дефекации. Внутренний сфинктер прямой кишки образован утолщением гладких миоцитов внутреннего слоя мышечной оболочки, внешний — пучками волокон исчерченной мышечной ткани. Верхняя часть прямой кишки покрыта серозной, анальная часть - адвентициальной оболочкой.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Двенадцатиперстная кишка. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Слизистая оболочка. 2.Эпителий. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Мышечная пластинка. 5.Ворсинка. 6. Крипта. 7. Подслизистая основа. 8. Дуоденальные железы. 9. Мышечная оболочка. 10. Серозная оболочка.

ПРЕПАРАТ № 2. Тонкая кишка. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Слизистая оболочка. 2.Эпителий. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Мышечная пластинка. 5.Ворсинка. 6.Крипта. 7.Подслизистая основа. 8. Мышечная оболочка. 10.Серозная оболочка.

ПРЕПАРАТ № 3. Толстая кишка. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Слизистая оболочка. 2.Эпителий. 3. Собственная пластинка слизистой оболочки. 4. Мышечная пластинка. 5.Крипта. 6. Подслизистая основа. 7.Мышечная оболочка. 8. Серозная оболочка.

Подпись _____

Тема: ПЕЧЕНЬ. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЭНДОКРИННАЯ ЧАСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ		<p>1. В результате вирусной инфекции пострадали клетки, которые образуют стенки желчных капилляров. Это создало условия для поступления желчи в кровь синусоидных капилляров. Какие клетки повреждены?</p> <p><i>A</i> Гепатоциты <i>B</i> Клетки Купфера <i>C</i> Клетки Ито <i>D</i> Pit -клетки <i>E</i> Эндотелиоциты</p> <p>2. В рационе человека большое количество углеводов. Какие структуры будут оказываться при этом в цитоплазме гепатоцитов?</p> <p><i>A</i> Включения липофусцина <i>B</i> Капли жира <i>C</i> Одна большая жировая капля <i>D</i> Увеличением количества свободных рибосом <i>E</i> Гранулы гликогена</p> <p>3. В гистологическом препарате паренхима органа представлена дольками, которые имеют форму шестигранных призм и состоят из анастомозирующих пластинок, между которыми лежат синусоидные капилляры, которые радиально сходятся к центральной вене. Какой анатомический орган имеет данное морфологическое строение?</p> <p><i>A</i> Печень. <i>B</i> Поджелудочная железа. <i>C</i> Тимус. <i>D</i> Селезенка. <i>E</i> Лимфатический узел.</p> <p>4. Во время электронномикроскопического исследования биоптата гепатоцитов на билиарном полюсе обнаружено большое количество плоских цистерн, сплюснутых в центральной части и расширенных на периферии и мелких пузырьков с секреторными гранулами. Назовите структуру.</p> <p><i>A</i> Комплекс Гольджи <i>B</i> Лизосома <i>C</i> Эндоплазматическая сеть <i>D</i> Пиноцитозные пузырьки <i>E</i> Микротрубочки</p>
ЭКДОКРИННАЯ ЧАСТЬ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ		
ГОМОГЕННАЯ ЗОНА		
ЗИМОГЕННАЯ ЗОНА		
АЦИНУС		
ПЕЧЕНОЧНАЯ БАЛКА		
ТРИАДА		
ГЕПАТОЦИТ		
СИНУСОИД		

Печень — наибольшая железа организма (у взрослого человека ее масса составляет около 1,5-2 кг). Она расположена в правом подреберье под куполом диафрагмы. Так, жизненно необходимой функцией печени является дезинтоксикационная, которая заключается в образовании безвредной мочевины из токсичных азотистых продуктов белкового обмена, которые поступают в печень с кровью из кишечника. Кроме того, в печени происходит инактивация гормонов, биогенных аминов, а также ряда лекарственных препаратов. Печень принимает участие в защитных реакциях организма. Клетки печени синтезируют секреторный компонент, который в комплексе из IgA, захваченным ими из крови, транспортируется в состав желчи и проявляет защитную активность в кишечнике. В печени синтезируется гликоген, который является главным источником поддержания постоянного уровня глюкозы в крови. Здесь также образуются белки плазмы крови: фибриноген, альбумин, протромбин. Печень продуцирует желчь, необходимую для эмульгирования жиров. Большую роль она играет в обмене холестерина, железа. В печени накапливаются жирорастворимые витамины - А, D, E, К. В эмбриональном периоде печень выполняет роль кроветворного органа. Кроме того, этот орган выполняет также эндокринную функцию, продуцируя белковые гормоны соматомедины, которые являются посредниками гипоталамо-гипофизарного соматотропина и стимулируют рост костей и мышц.

Характеристика классической долики печени.

Печень покрыта соединительнотканной капсулой, с которой плотно срастается висцеральный листок брюшины. Структурной и функциональной единицей печени, согласно классическим представлениям, является печеночная долька. Классическую печеночную дольку можно представить себе в виде двух шестигранных призм, которые прилегают друг к другу своими основаниями. Наибольшая ширина долики составляет около 1,5 мм, высота - 10-15 мм. В печени насчитывается около 500 тысяч долек. В печени человека дольки отделены одна от другой лишь в участках, где проходят сосуды (так называемые портальные тракты), окруженные небольшим количеством соединительной ткани. Следовательно, в печени человека, где в норме соединительной ткани очень мало, дольки являются условной структурой, в отличие от печени некоторых животных, например, домашней свиньи, где дольки отделены выразительными прослойками соединительной ткани и их можно хорошо различить. Печеночные дольки построены из печеночных пластинок (или трабекул, или балок) и синусоидных гемокапилляров. Печеночные пластинки, как и расположенные между ними капилляры, идут в радиальном направлении - от периферии к центру долики, где содержится центральная вена. Стенка капилляров выстлана эндотелиальными клетками, между которыми рассеяны многочисленные звездчатые макрофаги (клетки Купфера). Это клетки моноцитарного происхождения, принадлежат к макрофагической системе. Благодаря наличию клеток Купфера печень способна обезвредить микробы и другие посторонние частицы. Во время реализации защитных реакций клетки Купфера теряют связь со стенкой капилляра, превращаясь в свободные макрофаги. Базальная мембрана в большей части капилляра отсутствует и есть лишь в периферической и центральной его участках.

Особенности кровоснабжения печени.

Кровеносная система печени тесно связана с ее строением. Особенностью кровоснабжения печени является то, что она получает кровь из двух сосудов, которые входят в ее ворота. Это воротная вена и печеночная артерия. Воротная вена собирает кровь от всех непарных органов брюшной полости и приносит в печень вещества, которые всосались в кишечнике и являются необходимыми для ее жизнедеятельности. Печеночная артерия несет от аорты кровь, богатую на кислород. Эти два сосуда расположены рядом и разветвляются на более мелкие сосуды: частичные, сегментарные, междольковые, окологлазочковые вены и артерии. Междольковые артерии и вены сопровождаются желчными путями и вместе образуют так называемые печеночные **триады**. Рядом с ними проходят также нервные волокна и лимфатические сосуды.

Междольковые вены и артерии идут вдоль боковых граней долек, а околодольковые, что отходят от них, окружают дольки на разных уровнях. Междольковые и околодольковые вены являются типом вен со слабо развитой мышечной оболочкой, и только в местах разветвлений в стенке этих сосудов есть скопление мышечных клеток, которые образуют сфинктеры. Соответствующие им артерии принадлежат к сосудам мышечного типа. От околодольковых вен и артерий внутрь долек врастают входные артериолы и венулы, которые на периферии частиц сливаются, образуя синусоидные капилляры, по которым течет смешанная кровь в направлении от периферии к центру частиц. Синусоидные капилляры имеют диаметр до 30 мкм и неплотную базальную мембрану. Они проходят между тяжами печеночных клеток - печеночными пластинками, в радиальном направлении и сливаются в центральную вену, которая расположена в центре печеночной дольки.

Кровь из долек впадает в собирательные, или поддольковые, вены. Собирательные вены, подобно междольковым, размещены между долками, но не сопровождаются артериями и желчными путями. По этому признаку они отличаются от междольковых вен. Центральные и собирательные вены - сосуды безмышечного типа. Собирательные вены, сливаясь, образуют притоки печеночных вен, которые в количестве трех-четырёх выходят из печени и впадают в нижнюю полую вену. Притоки печеночных вен имеют хорошо развитые сфинктеры, с помощью которых регулируется отлив крови от частиц и печени в целом.

Строение «чудесной венозной капиллярной сети» печени. Синусоидные гемокапилляры в печени расположены между двумя венозными системами — вены (околодольковые вены) ворот и печеночных вен (центральные вены). Совокупность синусоидных капилляров называют чудесной венозной капиллярной сеткой печени. В результате того что печень содержит большое количество гемокапилляров с широким диаметром, кровь течет в дольках очень медленно. Это способствует осуществлению обменных процессов между кровью и клетками печени. Кроме того, в сосудах печени может депонироваться значительная масса крови.

Перисинусоидальное пространство (Диссе). Вокруг капилляров, то есть между капилляром и печеночными пластинками, есть узкое (0,2-1 мкм) перисинусоидальное пространство, так называемое пространство Диссе. В этом пространстве кроме плазмы крови, которая проходит через поры в эндотелии капилляров, содержатся микроворсинки печеночных клеток гепатоцитов, отростки клеток Купфера, а также отростки перисинусоидальных липоцитов (клеток Ито). Последние являются клетками небольших размеров (5-10 мкм), располагаются между гепатоцитами и контактируют с пространством Диссе. В печени человека их количество составляет 5-12 на 100 гепатоцитов. В цитоплазме эти клетки содержат мелкие капли жира, а их длинные цитоплазматические отростки поддерживают слой эндотелиоцитов. Характерна перинуклеарная локализация липидных капель. Считают, что липоциты подобно фибробластам образуют волокна, а также депонируют жирорастворимые витамины. Около 80% витамина А содержится в печени именно в клетках Ито. С синусоидными капиллярами связан еще один тип клеток - Pit-клетки. Они располагаются в просвете синусоида, фиксируясь отростками к эндотелию, реже - в пространстве Диссе. Ядро в них темное, цитоплазма содержит характерные гранулы с плотным центром, подобным фруктовой косточке (англ. - pit). За рядом признаков эти клетки подобны естественным киллерам, имеют высокую противоопухолевую активность.

Гистофизиология печеночной пластинки (балки).

Печеночные пластинки состоят из прилегающих один к одному гепатоцитов, между которыми расположены желчные капилляры диаметром от 0,5 до 1 мкм. Если сравнивать печень с другими экзокринными железами, то печеночная пластинка является аналогом конечного секреторного отдела, клетки которого продуцируют желчь. Желчные капилляры не имеют собственной стенки, их просвет ограничен плазмолеммой билиарной поверхности двух соседних гепатоцитов, на которых есть небольшие углубления, которые совпадают. Просвет желчного капилляра изолирован от межклеточного пространства благодаря наличию плотных запирающих контактов между гепатоцитами, и поэтому желчь при нормальных условиях не попадает в это пространство и дальше в кровь.

Есть ряд заболеваний, связанных с повреждением и гибелью части печеночных клеток, желчь поступает в кровеносные капилляры, разносится кровью по всему организму и окрашивает его ткани в желтый цвет — возникает желтуха.

Поверхности гепатоцитов, что ограничивают желчные капилляры, имеют микроворсинки, которые выступают в их просвет. Желчные капилляры на обычных препаратах незаметны, их видно лишь в случае импрегнации серебром или инъекции капилляров крашенной массой через желчный проток. На таких препаратах видно, что желчные капилляры слепо начинаются на центральном конце печеночной балки, идут вдоль нее, слегка выгибаясь и образуя с обеих сторон короткие слепые выросты, а на периферии дольки переходят в холангиолы. Холангиолы - это короткие трубочки, которые впадают в междольковые желчные протоки. Просвет холангиол ограничен 2-3 овальными протоковыми клетками. Следовательно, желчные капилляры расположены внутри печеночных балок, а кровеносные капилляры проходят между балками. Каждый гепатоцит в печеночной пластинке имеет две рабочих поверхности: билиарную, что обратная к просвету желчного капилляра, которой клетки секретируют желчь, и васкулярную, что обращена к дольковому капилляру, которой клетки выделяют глюкозу, белки, мочевины и другие вещества. Кровь в классической долке течет от периферии к центру, а желчь - в обратном направлении, то есть от центра к периферии.

Особенности микроскопического и ультрамикроскопического строения гепатоцитов.

Гепатоциты являются основными клеточными элементами печени. Они составляют около 60% массы органа и принимают участие в реализации почти всех ее функций. Гепатоциты имеют шестигранную форму, их диаметр 20-25 мкм, часто содержат два и больше ядер (таких гепатоцитов в печени взрослого человека около 20%). Ядра округлы, величиной от 7 до 16 мкм, содержат небольшое количество гетерохроматина; большие ядра есть полиплоидными. Цитоплазма гепатоцитов окрашивается как кислыми, так и основными красителями, содержит хорошо развитые все виды общих органелл, а также разнообразные включения. Гранулярная эндоплазматическая сеть синтезирует белки крови и ферменты для инактивации вредных веществ, гормонов и лекарств. Гладкая эндоплазматическая сеть принимает участие в синтезе гликогена, комплекс Гольджи - в выделении желчи, пероксисомы - в обмене жирных кислот. Гепатоциты содержат большое количество митохондрий, немного лизосом. Среди включений основным является гликоген, липиды, пигменты, железо, витамины. Количество включений гликогена растет после усвоения пищи. Секреторные процессы в печени имеют суточный ритм: днем преобладает выделение желчи, ночью - синтез гликогена. Желчь начинает образовываться в периферической зоне дольки и дальше этот процесс распространяется к центру, а отложение гликогена идет в обратном направлении — от центра к периферии. Продолжительность жизни гепатоцита составляет 200-400 суток. Уменьшение массы печени приводит к увеличению пролиферативной активности и деление может охватывать до 30% гепатоцитов.

Морфологическая характеристика желчевыводящих путей.

Желчевыводящие пути включают междольковые желчные протоки, правую и левую печеночные протоки, общую печеночную, пузырьные и общий желчный проток. Стенка междольковых протоков состоит из однослойного кубического или цилиндрического эпителия с исчерченным окаймлением и тонкого слоя соединительной ткани. Все другие желчевыводящие пути имеют приблизительно одинаковое строение. Это трубки диаметром 3,5-5 мм, стенка которых образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и адвентициальной.

Слизистая оболочка состоит из однослойного призматического эпителия и собственной соединительнотканной пластинки, которая содержит много эластичных волокон, а также небольшое количество слизистых желез. Мышечная оболочка тонкая, состоит из спирально расположенных пучков гладких миоцитов, между которыми много соединительной ткани. Мышечная оболочка хорошо развитая лишь в стенке пузырьного протока при переходе его в желчный пузырь и в стенке общего желчного протока при впадении его в двенадцатиперстную кишку. В этих местах пучки гладкомышечных клеток расположены, преимущественно, циркулярно и образуют сфинктеры, которые регулируют поступление желчи в кишку. Адвентициальная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани.

Морфологическая характеристика желчного пузыря. Желчный пузырь - тонкостенный орган (толщина стенки 1,5-2 мм), который вмещает 40-70 мл желчи. Стенка его построена из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. Со стороны брюшной полости желчный пузырь покрыт серозной оболочкой. Слизистая оболочка образует многочисленные складки, наиболее глубокие из которых достигают мышечной оболочки. Слизистая оболочка построена из высоких призматических эпителиоцитов с исчерченными окаймлением и собственной пластинки, богатой на эластичные волокна. В участке шейки пузыря в ней локализованы слизистые альвеолярно-трубчатые железы. Эпителий слизистой оболочки может всасывать из желчи воду и некоторые другие вещества, потому пузырьная желчь имеет более густую консистенцию и более темный цвет сравнительно с той, которая выливается непосредственно из печени. Мышечная оболочка состоит из пучков гладкомышечных клеток, расположенных в виде сетки с преимущественно циркулярной ориентацией. В участке шейки пузыря мышечные элементы образуют сфинктеры. Адвентициальная оболочка построена из плотной волокнистой соединительной ткани.

Развитие печени. Зачаток печени появляется на третьей неделе эмбриогенеза и имеет вид вироста вентральной стенки туловищной кишки. В процессе роста печеночный зачаток разделяется на верхней (краниальный) и нижний (каудальный) отделы. Из краниального отдела развивается печень и печеночный проток, а из каудального - желчный пузырь и желчный проток. В месте слияния краниальных и каудальных отделов формируется общий желчный проток.

Общий план строения и функции поджелудочной железы.

Поджелудочная железа - орган массой 60-120 граммов, размещенный в забрюшинном пространстве, на уровне второго поясничного позвонка. Форма железы молоткоподобная, размеры 29х3х3 см. Поджелудочная железа состоит из экзокринной и эндокринной частей. Экзокринная часть продуцирует панкреатический сок, который содержит ферменты (трипсин, липазу, амилазу и другие), которые поступают в двенадцатиперстную кишку и принимают участие в расщеплении белков, жиров и углеводов. Эндокринная часть синтезирует гормоны, которые поступают в кровь и регулируют углеводный, белковый и жировой обмен.

Структура и гистофизиология экзокринной части поджелудочной железы.

Экзокринная часть поджелудочной железы составляет 97% массы органа и является сложной трубчато-альвеолярной железой. За структурой подобная околоушной железе, но не содержит исчерченные протоки и имеет несколько другую структуру секреторных отделов. Внешне поджелудочная железа покрыта тонкой соединительнотканной капсулой, которая срастается с висцеральным листком брюшины. От капсулы вглубь железы врастают соединительнотканые перегородки, которые делят ее паренхиму на дольки. В соединительнотканной строме расположены кровеносные сосуды, нервы, ганглии, нервные окончания и выводные протоки железы.

Структурно-функциональной единицей экзокринной части поджелудочной железы является панкреатический ацинус, который включает конечный секреторный отдел и вставочный проток. Вставочные протоки продолжаются в внутريدольковые, междольковые протоки и общий панкреатический проток, который впадает в двенадцатиперстную кишку. Панкреатический ацинус имеет форму мешочка размерами 100-150 мкм. Он состоит из 8-12 больших секреторных клеток — экзокринных панкреатоцитов или ациноцитов и несколько плоских клеток вставных путей.

Структура экзокринных панкреатоцитов. Экзокринные панкреатоциты имеют форму конуса с суженной верхушкой и широкой основой, которая лежит на базальной мембране. Плазмолемма базальной поверхности клеток образует складки, апикальной — микроворсинки. На боковых поверхностях клеток расположены контакты в виде запирающих пластинок и десмосом. Ядра богаты на хроматин, содержат одно-два ядрышки

и локализованные в базальной части клетки. Базальная часть клетки содержит хорошо развитую гранулярную эндоплазматическую сеть, в которой осуществляется синтез ферментов панкреатического сока. Эта часть клетки благодаря наличию большого количества РНК красится базофильно и имеет название гомогенной зоны. Апоикальная часть клетки содержит ацидофильные гранулы и красится оксифильно. Эта зона имеет название зимогенной зоны благодаря наличию секреторных гранул диаметром до 80 нм, что содержат ферменты в неактивной форме так называемого зимогена. Надъядерная часть клетки содержит хорошо развитый комплекс Гольджи. Митохондрии рассеяны по всей цитоплазме, но по большей части локализуются под цитолемою и вокруг комплекса Гольджи.

Морфология секреторного процесса в поджелудочной железе.

Секреторная деятельность ациноцитов осуществляется циклической. Секреторный цикл состоит из фазы поглощения исходных веществ, синтеза секрета, накопления его и выведения по мерокриновому типу. Средняя длительность цикла 1,5-2 год, но в зависимости от физиологических потребностей организма цикл может сократиться или продлиться. Панкреатическая секреция контролируется гормонами секретинном и холецистокинином (панкреозиминном). Под действием секретина клетки вставочных протоков выделяют панкреатический сок жидкой консистенции, с высоким содержанием воды и ионов бикарбоната, что нейтрализуют кислые составляющие части желудочного сока, которые вместе с химусом (частично переваренными пищевыми массами) попадают в двенадцатиперстную кишку. После этого под воздействием холецистокинина стимулируется секреция ациноцитами зимогенных гранул и выделения панкреатического сока, обогащенного проферментами, которые в просвете двенадцатиперстной кишки превращаются в ферменты, способные расщеплять белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

Выводные протоки поджелудочной железы.

Вставочные протоки сливаются с образованием внутридольковых и междольковых протоков, которые, в свою очередь, впадают в общий панкреатический проток, который проходит через весь орган от хвоста к головке и вместе с общим желчным протоком впадает в двенадцатиперстную кишку. Междольковые и общий панкреатический протоки выстланы высоким столбчатым эпителием, вокруг которого лежит слой соединительной ткани. Эпителиальная выстилка общего панкреатического протока содержит значительное количество бокаловидных клеток - продуцентов слизи.

Строение центроацинозных клеток. В последнем случае клетки вставочного протока имеют название центроацинозных клеток. Центроацинозные клетки имеют плоскую форму, овальное ядро, окруженное узким слоем светлой, бедной на органеллы цитоплазмы. Клетки вставочного протока вместе с центроацинозными клетками секретуют в просвет ионы бикарбоната. Этот важный компонент панкреатического сока обеспечивает нейтрализацию кислого содержимого желудка, который попадает в двенадцатиперстную кишку. Внутридольковые пути выстланы однослойным кубическим эпителием, клетки которого содержат большие ядра. Вокруг протоков расположена рыхлая соединительная ткань, в которой есть кровеносные капилляры и нервные волокна. Междольковые протоки лежат в соединительнотканых септах между дольками и сливаются в общий проток железы, которая проходит через орган от хвоста к головке и впадает вместе с общим желчным протоком в двенадцатиперстную кишку. Все эти протоки имеют слизистую оболочку, которая состоит из высокого призматического эпителия и собственной соединительнотканной пластинки.

Структурная организация эндокринной части поджелудочной железы. Эндокринная часть поджелудочной железы составляет около 3% от массы всего органа и имеет вид небольших скоплений клеток - панкреатических островков, какие расположены в дольках железы между панкреатическими ацинусами. Панкреатические островки впервые описал Пауль Лангерганс в 1869 г., поэтому называют островками Лангерганса. Панкреатических островков больше в хвосте и меньше в головке железы (у взрослых - в 4 раза, у детей - в 6 раз). Общее количество островков во всей железе может колебаться от 200 тыс. до 2 млн. Форма островков по большей части округла или овальна, но могут встречаться островки звездчатой и лентовидной формы. Островок покрыт тонкой соединительнотканной оболочкой, которая может быть несплошной.

Субмикроскопическое строение эндокринных клеток островков поджелудочной железы.

Островки Лангерганса состоят из эндокринных клеток - инсулоцитов, между которыми локализованы гемокапилляры фенестрованного типа, окруженные перикапиллярными пространствами. Инсулярные гормоны в первую очередь попадают в это пространство, а затем через стенку капилляров - в кровь. Инсулоциты, в отличие от ацинозных клеток, имеют меньшие размеры. Цитоплазма их красится обычными гистологическими красителями очень слабо, и потому островки выглядят на таких препаратах светлыми на фоне темной экзокринной паренхимы. В цитоплазме инсулоцитов умеренно развита гранулярная эндоплазматическая сеть, хорошо комплекс Гольджи, митохондрии. Самой характерной чертой этих клеток является наличие секреторных гранул, за свойствами каких инсулоциты разделяют на пять разновидностей.

Характеристика островков Лангерганса, их локализация и значение.

Тип кле-ток	Содер. %	Цитотопография	Гормоны,	Функции гормонов
A	20-25%	На периферии островков	Глюкагон	Обеспечивает активацию гликогенолиза и липолиза: повышает уровень глюкозы в крови
B	70-75%	В центральной части островков	Инсулин	Снижает уровень глюкозы в крови; активирует образование гликогена в тканях
D	5-10%	В разных частях островков	Соматостатин	Подавляет высвобождение гормонов поджелудочной железы
PP	1-5%	В разных частях островков	Панкреатический полипептид	Недостаточно изучена
D1	Разновид D кл.	В разных частях островков	Вазоактивный интестинальный полипептид (ВИП)	Снижает АД, усиление выделения панкреатического сока

Источники развития поджелудочной железы. Поджелудочная железа развивается в конце третьей недели эмбриогенеза из энтодермы в виде дорсального и вентрального выростов стенки туловищной кишки. На третьем месяце панкреатический зачаток дифференцируется на экзокринные и эндокринные отделы. Последние сначала имеют вид почек на выводных протоках, от которых потом отделяются как островки.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Печень человека. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1. Печеночные балки. 2. Центральная вена. 3.Триада. 4. Желчный проток. 5. Артерия. 6. Вена. 7.Междольковая соединительная ткань.
А- классическая долька. В - портальная долька. С- печеночный ацинус.

ПРЕПАРАТ № 2. Поджелудочная железа человека. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1.Экзокринный отдел. 2.Центроациназная клетка. 3. Вставочный проток. 4.Междольковый проток. 5. Эндокринный островок. 6.Кровеносный сосуд.

Подпись _____

Тема: ОРГАНЫ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА		<p>1. На электронной микрофотографии стенки легочной альвеолы представлена большая клетка, в цитоплазме которой много митохондрий, развитый комплекс Гольджи, определяются осмиофильные пластинчатые тельца. Какую основную функцию выполняет эта клетка?</p> <p><i>A</i> Продуцирует сурфактант. <i>B</i> Является компонентом аэро-гематического барьера. <i>C</i> Согревает воздух. <i>D</i> Очищает воздух. <i>E</i> Поглощает микроорганизмы.</p> <p>2. В результате патологического процесса в бронхах происходит десквамация эпителия. За счет каких клеток будет проходить регенерация бронхиального эпителия?</p> <p><i>A</i> Эндокринных <i>B</i> Вставочных <i>C</i> Реснитчатых <i>D</i> Базальных <i>E</i> Бокаловидных</p> <p>3. В родильном отделении у новорожденного не смогли вызвать первое дыхание. При анализе причины смерти установлено, что воздухоносные пути свободны, но легкие не расправились. Что является наиболее достоверной причиной нерасправления легких в данном случае?</p> <p><i>A</i> Отсутствие сурфактанта <i>B</i> Сужения бронхов <i>C</i> Разрыв бронхов <i>D</i> Утолщения плевры <i>E</i> Увеличения размеров альвеол</p> <p>4. На препарате одного из отделов дыхательной системы обнаружен трубчатый орган, в котором определяется невысокий эпителий, хорошо развитая мышечная оболочка, отсутствуют железы и хрящ. Назовите этот орган.</p> <p><i>A</i> Гортань <i>B</i> Трахея <i>C</i> Малые бронхи <i>D</i> Большие бронхи <i>E</i> Средние бронхи</p>
РЕСПИРАТОРНЫЙ ОТДЕЛ		
ВОЗДУХОПРОВОДЯЩИЙ ОТДЕЛ		
КРУПНЫЙ БРОНХ		
СРЕДНИЙ БРОНХ		
МЕЛКИЙ БРОНХ		
АЛЬВЕОЛА		
АЭРО-ГЕМАТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР		

Носовая полость. Строение и функции. Состоит из преддверия и собственно носовой полости, которая включает дыхательный и обонятельный участки. Преддверие - это полость, расположенная под хрящевой частью носа. Она выстлана многослойным плоским ороговевающим эпителием, который является продолжением эпителиального покрова кожи. В соединительнотканном слое под эпителием содержатся сальные железы и корни носовых волос. Собственно носовая полость в дыхательном участке покрыта слизистой оболочкой, которая состоит из псевдомногослойного реснитчатого цилиндрического эпителия и соединительнотканной собственной пластинки. Собственная пластинка слизистой оболочки носовой полости состоит из рыхлой соединительной ткани с большим содержанием эластических волокон, содержит концевые отделы слизистых желез, выводные протоки которых открываются на поверхности эпителия. Секрет этих желез вместе с секретом бокаловидных клеток увлажняет слизистую оболочку и задерживает частицы пыли и микроорганизмы, которые потом удаляются движениями ресничек. В собственной пластинке также содержатся лимфатические узелки. Скопление последних в участке слуховых труб образует трубные миндалины, а в участке носовой части глотки - глоточную миндалину.

Характеристика обонятельной области полости носа. Обонятельный участок собственно носовой полости выполняет функцию периферического отдела обонятельного анализатора, который локализуется в верхней и задней частях носовой полости. Слизистая оболочка здесь имеет желтоватую окраску. Эпителий образован клетками трех типов: 1) обонятельными рецепторными; 2) поддерживающими; 3) базальными.

Обонятельные рецепторные клетки — это видоизмененные биполярные нейроны. Каждая клетка имеет тело, от поверхностной части которой к поверхности эпителия отходит дендрит, а от глубокой части — аксон. Рецепторные клетки, как и поддерживающие, что расположены между ними, ориентированы перпендикулярно к поверхности слизистой оболочки, их тела зажаты между поддерживающими клетками так, что ядра находятся в расширенной части клеток в нижней половине эпителиального слоя, а дендриты поднимаются в щелях между поддерживающими клетками к поверхности, где заканчиваются в виде утолщения, которое имеет название обонятельной булавы. От обонятельной булавы отходят длинные обонятельные реснички, или волоски, которые расположены вдоль поверхности эпителия и образуют неровный слой. Этот слой увлажняется секретом слизистых желез, расположенных в собственной пластинке слизистой оболочки. Аксоны рецепторных клеток, проходя в собственную пластинку слизистой оболочки, образуют обонятельный нерв, который достигает обонятельных луковиц мозга.

Морфофункциональная характеристика гортани. Из носовой полости воздух, который вдыхается, попадает через глотку в гортань, которая кроме проведения воздуха выполняет функцию голосообразования. Основным назначением гортани является то, что она предотвращает проникновение в нижние дыхательные пути любых веществ, кроме воздуха. В связи с этим гортань называют "сторожевым псом" легких. Если посторонние тела или вещества все же попадают в легкие, тогда немедленно включается кашлевой рефлекс. Во время глотания еды вход в гортань закрывает надгортанник. Гортань имеет форму трубки, которая расположена на уровне четвертого-шестого шейных позвонков. Стенка гортани построена из трех оболочек: слизистой с подслизистой основой, фиброзно-хрящевой и адвентициальной.

Характеристика оболочек гортани. Слизистая оболочка состоит из эпителиальной и собственной пластинок и подслизистой основы. Эпителий здесь псевдомногослойный реснитчатый цилиндрический с большим количеством бокаловидных клеток, за исключением участка истинных голосовых связок и надгортанника, которые покрыты многослойным плоским неороговевающим эпителием. Собственная пластинка и подслизистая основа гортани построены из рыхлой соединительной ткани, которые переходят друг в друга без резких переходов. Собственная пластинка и подслизистая основа содержат эластические волокна, которые постепенно переходят в надхрящницу хрящей гортани, а также залегают между исчерченными мышцами голосовых складок. Пучки эластических волокон, которые расположены в основе свободных краев

голосовых складок, имеют название голосовых связок. Между краями голосовых складок образуется голосовая щель, величина которой, как и натяжение голосовых связок, изменяется в зависимости от сокращения исчерченных мышц, которые расположены в толще голосовых складок (голосовые мышцы). На передней поверхности гортани подслизистая основа содержит секреторные отделы смешанных белково-слизистых желез, а также скопления лимфатических узелков, которые образуют гортанную миндалину. Фиброзно-хрящевая оболочка построена из гиалиновых и эластических хрящей разной формы, окруженных плотной волокнистой соединительной тканью и образует опорный каркас гортани, который предотвращает слипание ее стенок и обеспечивает постоянное поступление воздуха в нижние дыхательные пути. Адвентициальная оболочка гортани образована рыхлой соединительной тканью.

Морфофункциональная характеристика трахеи. Трахея – это трубка длиной 11 см и диаметром 20-25 мм, построена из трех оболочек: слизистой с подслизистой основой, фиброзно-хрящевой и адвентициальной. Рыхлая соединительная ткань подслизистой основы постепенно переходит в плотную соединительную ткань надхрящницы полуколец гиалинового хряща, которые в количестве 16-20 составляют опору хрящевой оболочки трахеи. На задней стенке полукольца разомкнуты и соединяются пучками гладкомышечных клеток, которые прикреплены к наружной поверхности хряща. Благодаря наличию этой мышцы задняя поверхность трахеи является мягкой и не препятствует прохождению еды в пищевод, который локализуется непосредственно сзади трахеи. Полукольца трахеи связаны между собой плотной соединительной тканью. Адвентициальная оболочка состоит из рыхлой соединительной ткани, которая соединяет трахею с другими органами средостения.

Главные бронхи. Главные бронхи имеют диаметр около 15 мм. В их слизистой оболочке, в отличие от трахеи, появляется мышечная пластинка, которая отделяет слизистую оболочку от подслизистой основы. Она тонкая и состоит из двух рядов гладких миоцитов - внутреннего циркулярного и внешнего - с продольным расположением клеток. Слизистая оболочка главного бронха, как и трахеи, не образует складок. Особенностью главных бронхов является фиброзно-хрящевая оболочка, построенная из сплошных колец гиалинового хряща.

Большие бронхи. Имеют диаметр от 15 до 5 мм. Мышечная пластинка слизистой оболочки хорошо развита, состоит из одного слоя гладких миоцитов, ориентированных в косо циркулярном направлении. Благодаря их сокращению слизистая оболочка этих бронхов образует продольные складки. В собственной пластинке слизистой оболочки достаточно часто наблюдаются лимфатические узелки. Подслизистая основа содержит большое количество желез. Фиброзно-хрящевая оболочка, в отличие от главных бронхов, образована не сплошными кольцами хряща, а отдельными хрящевыми пластинками, размеры которых уменьшаются в соответствии с уменьшением калибра бронха. Концевые отделы смешанных слизисто-белковых желез располагаются большими группами преимущественно в тех участках стенки бронха, где нет хряща.

Средние бронхи. Средние бронхи имеют диаметр от 5 до 2 мм. Толщина слизистой оболочки та высота эпителиального слоя уменьшается. Мышечная пластинка слизистой оболочки и ее складки хорошо развиты. Фиброзно-хрящевая оболочка содержит лишь отдельные островки гиалинового хряща, местами появляется эластический хрящ. В подслизистой оболочке сохраняются железы.

Малые бронхи. Диаметр малых бронхов от 2 до 0,5 мм. Эпителий становится двухрядным. Мышечная пластинка в малых бронхах хорошо развита. В этих бронхах отсутствуют железы, а также хрящи. Следовательно, малые бронхи имеют лишь слизистую и внешнюю адвентициальную оболочки или четыре пластинки: эпителиальную, собственную, мышечную и адвентициальную.

Характеристика терминальных (конечных) бронхиол. Имеют диаметр около 0,5 мм и длину до 1200 мкм. Общий план строения их стенок подобен малым бронхам, но толщина стенки значительно меньше. Эпителий становится однослойным кубическим реснитчатым. Мышечная пластинка в терминальных бронхиолах имеет сетчатоподобное расположение гладких миоцитов, поэтому складки здесь отсутствуют.

Морфофункциональная характеристика легких. Легкое покрыто серозной оболочкой - висцеральной плеврой, которая построена из однослойного плоского эпителия (мезотелия), обращенного в плевральную полость, и собственной соединительнотканной пластинки, сросшейся с паренхимой легкого. В легких содержится часть воздухоносных путей (бронхиальное дерево), а также респираторный отдел (альвеолярное дерево). Легкое состоит из долей, сегментов, долек и ацинусов. Правое легкое содержит три доли, левая - две. Каждое легкое имеет по десять сегментов и около 800 долек. Долька состоит из 12-18 ацинусов, которых в каждом легком есть около 15 тысяч. Через вершину в дольки входит малый бронх и, разветвляясь дихотомически, на границе верхней и средней ее трети формирует терминальные бронхиолы. Разветвление терминальных бронхиол образует респираторный отдел легких. Территория разветвления одной терминальной бронхиолы является структурно-функциональной единицей респираторного отдела легких, которая имеет название легочного ацинуса.

Ацинус построен из трех частей: 1) альвеолярных бронхиол (I, II, III порядков); 2) альвеолярных ходов (или проток); 3) альвеолярных мешочков. Альвеолярные бронхиолы I порядка образуются в результате дихотомического деления терминальных бронхиол. Они имеют такую же длину и диаметр, а также строение стенки, как и терминальные бронхиолы, но эпителий их не имеет реснитчатых клеток. Основной отличительной чертой этих бронхиол является наличие в стенке альвеол. Альвеолярные бронхиолы II порядка имеют меньшую длину, а количество альвеол в их стенке растет. Альвеолярные бронхиолы III порядка еще более короткие - до 500 мкм и имеют еще больше альвеол. Альвеолярные (респираторные) ходы имеют диаметр в два-три раза больше, чем альвеолярные бронхиолы и большое количество альвеол. Альвеолярные мешочки построены из нескольких альвеол, расположенных друг около друга.

Строение альвеолы легких. Альвеола - это открытый пузырек, заполненный воздухом, через тонкую стенку которого происходит газообмен. Общее количество альвеол в одном легком взрослого - 300-400 миллионов. Максимальная поверхность всех альвеол у взрослого во время вдыхания воздуха достигает 100 м². Стенка альвеол содержит отверстия - так называемые поры Кона, которые соединяют соседние альвеолы. Изнутри альвеола выстлана сплошным слоем эпителия, который лежит на базальной мембране. Среди эпителиальных клеток альвеол различают малые респираторные эпителиоциты (альвеолоциты I) и большие секреторные, эпителиоциты (альвеолоциты II).

Сурфактантный альвеолярный комплекс. Это тонкая пленка, которая выстилает альвеолы изнутри и контактирует с воздухом. Сурфактант состоит из двух фаз - мембранной и жидкой (гипофазы). Мембранный поверхностный компонент построен из фосфолипидов и белков, а расположенная глубже жидкая гипофаза - из растворенных в воде гликопротеинов. Значение сурфактанта заключается в том, что, уменьшая поверхностное натяжение, он предотвращает слипание альвеол во время выдоха. Кроме того, он имеет бактерицидное действие и не дает проникать микроорганизмам из воздуха через стенку альвеолы. Сурфактант также предотвращает трансудацию жидкости из капилляров в альвеолы, облегчает перемещение альвеолярных макрофагов и лимфоцитов.

Развитие дыхательной системы.

Гортань, трахея и легкие развиваются из ларинго-трахеопульмонального зачатка, который появляется на третьей-четвертой неделе в виде выроста вентральной стенки передней кишки. Из верхней части этого зачатка образуются гортань и трахея. В нижней части он разделяется на два мешочка, которые являются зачатками легких. В процессе развития в мешочках появляется большое количество выростов, между которыми размещена мезенхима. Каждая конечная веточка выроста заканчивается расширением - будущим альвеолярным мешочком. Так формируется бронхиальное дерево, которое ветвится подобно сложной альвеолярной железе. С шестого месяца до момента рождения в легких происходит развитие альвеол. Во время всего эмбрионного периода альвеолы имеют небольшой просвет и толстые стенки. Во время первого вдоха новорожденного ребенка альвеолы расправляются, их полости увеличиваются, а толщина стенок уменьшается, что способствует газообмену. Сурфактант начинает производиться в начале седьмого месяца эмбриогенеза.

Аэрогематический барьер. Внешне к базальной мембране альвеолы прилегают кровеносные капилляры, а также сетка эластических волокон, которые обплетают альвеолы. Из-за того, что альвеолы плотно прилегают друг к другу, каждый капилляр граничит одновременно с несколькими альвеолами. Это обеспечивает наилучшие условия для газообмена между кровью, которая течет в капиллярах, и воздухом, который заполняет полости альвеол. Структуры, через которые осуществляется газообмен, образуют так называемый **аэрогематический барьер**. Он включает в себя стенку альвеолы и стенку гемокапилляра, толщина его составляет в среднем 0,5 мкм. Компоненты аэрогематического барьера следующие: сурфактант, безъядерные участки респираторных альвеолоцитов, базальная мембрана альвеолы, базальная мембрана капилляра и безъядерные участки эндотелия капилляра. Часто базальные мембраны альвеолы и гемокапилляра сливаются в одну общую альвеоло-капиллярную мембрану, которая создает оптимальные условия для выполнения респираторной функции.

Плевра представляет собой серозную оболочку легких и состоит из двух листков – париетального и висцерального, которые совмещаются друг с другом в участке ворот легких. Каждый листок образован мезотелием, что находится на тонком слое соединительной ткани, которая имеет в своем составе коллагеновые и эластические волокна.

Характеристика недыхательных функций легких. Воздухоносные пути осуществляют следующие функции: проведение воздуха, его увлажнение, согревание (или охлаждение), очистку от пыли и микроорганизмов, регуляцию объема. Кроме того, воздухоносные пути обеспечивают голосообразование, обоняние, иммунную защиту. Иммунная функция обеспечивается:

- 1) диффузно расположенными элементами (дендритными клетками и лимфоцитами в эпителии воздухоносных путей, макрофагами, плазмоцитами и лимфоцитами в собственной пластинке, альвеолярными и интерстиционными макрофагами в респираторном отделе);
- 2) компактными специализированными структурами - глоточным и трубными миндалинами.

К нереспираторным функциям дыхательного аппарата также принадлежат: терморегуляция, депонирование крови, участие в регуляции свертывания крови (в результате продукции тромбопластина и гепарина), эндокринная функция, участие в водно-солевом и липидном обменах.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Трахея. Гематоксилин-эозин. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Слизистая оболочка 2.Многорядный призматический реснитчатый эпителий. 3. Бокаловидная клетка. 4. Собственная пластинка. 5. Подслизистая основа. 6. Концевой отдел смешанной железы. 7. Фиброзно-хрящевая оболочка. 8.Гиалиновый хрящ. 9. Надхрящница. 10. Адвентициальная оболочка.

ПРЕПАРАТ № 2. Легкие. Гематоксилин-эозин. Малое увеличение.

Обозначение: 1. Средний бронх. 2. Малый бронх. 3.Респираторная бронхиола. 4. Альвеолярный ход. 5.Альвеолярный мешочек. 6. Конечная альвеола. 7. Кровеносный сосуд.

Подпись _____

Тема: МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
НЕФРОГЕННАЯ ТКАНЬ		<p>1. У больного (27 лет) в анализе мочи обнаружены остатки белков и глюкозы. Какой участок нефрона при этом поражен?</p> <p><i>A</i> Дистальный каналец <i>B</i> Восходящий отдел петли Генле <i>C</i> Нисходящий отдел петли Генле <i>D</i> Проксимальный каналец <i>E</i> Клубочек нефрона</p> <p>2. Важной составной частью почечного фильтрационного барьера является трехслойная базальная мембрана, которая имеет специальное сетчатое строение среднего электронноплотного слоя. Где содержится эта базальная мембрана?</p> <p><i>A</i> В проксимальном канальце <i>B</i> В капиллярах перитубулярной капиллярной сети <i>C</i> В почечном тельце <i>D</i> В тонком канальце <i>E</i> В дистальном прямом канальце</p> <p>3. У больного с подозрением на гломерулонефрит отмечается во вторичной моче наличие альбумина /альбуминурия/ и глюкозы /глюкозурия/ на протяжении двух недель. Функция каких отделов почки нарушена?</p> <p><i>A</i> Проксимальных канальцев <i>B</i> Дистальных канальцев <i>C</i> Тонкого канальца <i>D</i> Сборных трубочек <i>E</i> Юкстагломерулярного аппарата</p> <p>4. Во время клинического обследования у 35-летней женщины с заболеванием почек в моче обнаружены клетки крови, фибриноген, что достоверно связано с нарушением почечного фильтра. Из каких структур состоит этот фильтр?</p> <p><i>A</i> Эндотелий капилляров клубочка, трехслойная базальная мембрана, подоциты. <i>B</i> Трехслойная базальная мембрана. <i>C</i> Эндотелий капилляров, базальная мембрана <i>D</i> Подоциты, базальная мембрана. <i>E</i> Эндотелий, подоциты.</p>
МЕЗОНЕФРАЛЬНАЯ ПРОТОКА		
НЕФРОН		
СОСУДИСТЫЙ КЛУБОЧЕК		
ПРОКСИМАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЙ		
ПЕТЛЯ НЕФРОНА		
ДИСТАЛЬНЫЙ КАНАЛЕЦ		
СОБИРАТЕЛЬНЫЕ ТРУБОЧКИ		
ПЕРВИЧНАЯ МОЧА		

К мочевой системе принадлежат почки, которые являются органами мочеобразования, и мочевыводящие пути: мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. Почка является органом, в котором непрерывно образуется моча. Это основной орган, который освобождает организм от конечных продуктов метаболизма: 80% всех шлаков выводится именно с мочой благодаря работе почек. Почки принимают участие в регуляции осмотического давления крови, поддержании кислотно-щелочного равновесия, а также выполняют эндокринную функцию.

Эмбриогенез предпочки. Во время эмбрионального периода закладываются последовательно три парных органа выделения: передняя почка, или предпочка (*pronephros*), первичная почка (*mesonephros*), постоянная, или окончательная, почка (*metanephros*). **Предпочка** образуется из передних восемь-десяти сегментных ножек (нефротомов) промежуточной мезодермы.

Эмбриогенез первичной почки. Первичная почка формируется из 25 сегментных ножек, расположенных в участке туловища зародыша. Сегментные ножки отделяются от сомитов и спланхнотома и превращаются в каналы первичной почки - метанефридии. Канальцы растут по направлению к мезонефральному протоку, который образуется во время развития предпочки, и с ней соединяются. Навстречу канальцам от аорты отходят сосуды, которые распадаются на капиллярные клубочки. Канальцы обрастают своим слепым концом эти клубочки, образуют их капсулы и вместе формируют почечные тельца. Мезонефральный проток впадает в заднюю кишку. Первичная почка является главным органом выделения в течение первой половины эмбрионального периода.

Эмбриогенез окончательной почки. Окончательная почка закладывается у зародыша на втором месяце эмбриогенеза. Она образуется из двух источников - выраста мезонефральных путей и нефрогенной ткани, которая является собой неразделенные на сегментные ножки участки мезодермы в каудальной части зародыша. Выrost мезонефральных путей дает начало мочеточникам, почечным мискам, чашам, сосковым каналам и сборным трубочкам. Из нефрогенной ткани образуются почечные канальцы, которые на одном конце образуют капсулы Шумлянско-Боумана, которые охватывают сосудистые клубочки, а вторым концом сообщаются со сборными канальцами. С третьего месяца происходит миграция окончательной почки в поясничный отдел и ее поворот на 90°. После рождения ребенка развитие выделительной системы продолжается, завершается он с наступлением половой зрелости.

Механизм образования первичной мочи. Почечное тельце создает необходимые условия для реализации первой фазы мочеобразования, которая осуществляется путем **фильтрации** плазмы крови через фильтрационный барьер. Через капилляры клубочка за сутки проходит около 1000 л крови, то есть вся кровь организма человека проходит через почки около 200 раз за сутки, или один раз каждые 5-10 хв. Количество первичной мочи уменьшается от 100 л до 1,5-2 л окончательной мочи на сутки. В норме через фильтрационный барьер не проходят форменные элементы крови и белки плазмы с большими молекулами - иммуноглобулины, фибриноген и тому подобное. В случае повреждения фильтра патологическим процессом в почках эти компоненты крови можно обнаружить в моче больного.

Механизм образования вторичной мочи. В проксимальном отделе осуществляется **реабсорбция**, то есть обратное всасывание в кровь из первичной мочи белков, глюкозы, электролитов, воды. Механизм этого процесса предопределен особенностями строения клеток данного отдела. Щеточное окаймление клеток, которое имеет высокую активность щелочной фосфатазы, способствует полному обратному всасыванию глюкозы. Путем пиноцитоза клетки поглощают из первичной мочи белки, расщепляют их к аминокислотам, которые выводятся в кровь. Митохондрии

способствуют обратному всасыванию некоторых электролитов, а складки цитолеммы имеют большое значение в механизме пассивного обратного всасывания воды. Темные клетки дистальных канальцев за своей ультраструктурой напоминают париетальные клетки желез желудка, которые выделяют H⁺ и Cl⁻-ионы. Считают, что секреторная функция темных клеток обеспечивает подкисление мочи. Последняя фаза мочеобразования имеет название **секреторной**, она осуществляется в собирательных трубочках, где моча подкисляется.

Нефрон является структурной и функциональной единицей почки. Он является системой извитых и прямых эпителиальных канальцев, которые начинаются от каждого почечного тельца. Длина всех нефронов около 100 км. Нефрон включает капсулу Шумлянского-Боумена, проксимальный извитой и прямой канальцы, тонкий каналец, в котором различают нисходящую и восходящую части, дистальный прямой и извитой канальцы. Тонкий и дистальный прямой канальцы образуют петлю Генле. Сосудистый клубочек и капсула Шумлянского-Боумена формируют почечное (Мальпигиево) тельце. Нефроны в зависимости от локализации и особенностей строения разделяются на корковые (их 80%) и юкстамедулярные (20%). Нефроны открываются в собирательные почечные канальцы (трубочки). Последние начинаются в корковом веществе и вместе с прямыми канальцами корковых нефронов входят в состав мозговых лучей. Потом собирательные канальцы переходят в мозговое вещество и в области вершин пирамид вливаются в сосковые каналы.

Собирательные почечные канальцы не относятся к нефрону. В верхней корковой части они построены из однослойного кубического эпителия, а в нижней — из однослойного цилиндрического. В эпителии различают светлые и темные клетки. Светлые клетки бедны на органеллы. Темные клетки за своей ультраструктурой напоминают париетальные клетки желез желудка, которые выделяют H⁺-ионы.

Структурные компоненты нефрона.

Почечное тельце, от которого начинается нефрон, имеет округлую форму, состоит из капсулы и сосудистого клубочка. Сосудистый клубочек состоит из 50-100 капиллярных петель, которые являются разветвлениями приносящих артериол. Капилляры образуют выносящую артериолу, которая имеет меньший диаметр, чем приносящая, что обеспечивает высокое давление (свыше 50 мм рт.ст.) в капиллярах клубочка. Эндотелиальные клетки капилляров клубочка имеют многочисленные фенестры и лежат на внутренней поверхности толстой трехслойной базальной мембраны с диаметром отверстий до 7 нм. С наружной стороны ее покрывает эпителий внутреннего листка капсулы, образованный большими эпителиальными клетками — подоцитами. От базальной поверхности этих клеток отходит несколько широких отростков — цитотрабекул, от которых, в свою очередь, ответвляются многочисленные мелкие отростки — цитоподии. Между капиллярами присутствуют мезангиоциты. Они продуцируют основное межклеточное вещество — матрикс. Часть мезангиоцитов является макрофагами, которые принимают участие в иммунной защите, а также в очистке почечного фильтра. Внешний листок капсулы Шумлянского-Боумена образован одним слоем плоских или кубических клеток, которые окружены базальной мембраной. Эпителий внешнего листка капсулы переходит в эпителий проксимального отдела нефрона. Проксимальный отдел нефрона состоит из двух частей: длинной извилистой и короткой прямой. Длина этого канальца около 15 мм, диаметра — 50-60 мкм. Извилистая часть проксимального отдела начинается от мочевого полюса почечного тельца; короткая прямая часть идет вниз и переходит в тонкий каналец нефрона. Стенка проксимального отдела образована одним слоем цилиндрических или кубических клеток. Апоикальная поверхность этих клеток содержит щеточное окаймление, образованное микроворсинками, а базальная часть — базальную исчерченность. Щеточное окаймление поглощает из первичной мочи белки. Митохондрии способствуют обратному всасыванию некоторых электролитов, воды. Тонкий каналец нефрона имеет диаметр 13-15 мкм. Его стенка образована одним слоем плоских эпителиальных клеток. Клетки прямого и прилегающей части извитого дистального канальцев активно транспортируют ионы натрия из мочи в интерстиций.

Дистальный прямой каналец имеет диаметр 30-40 мкм. Эпителий его низкий призматический, отсутствует щеточное окаймление, но в базальной части складки плазмолеммы более глубокие, здесь содержатся большие митохондрии. Дистальные каналцы лежат около своего почечного тельца, потому что нефрон, сделав петлю, возвращается к нему.

Особенности кровоснабжения почек. От дуговых артерий в корковое вещество под прямым углом отходят междольковые артерии, от которых начинаются приносящие артериолы. Они распадаются на капилляры сосудистого клубочка. Эта капиллярная сеть имеет название первичной капиллярной сети почки, ее назначением является фильтрация крови и образование первичной мочи. Капилляры клубочка сливаются в выносящую артериолу. Выносящая артериола после выхода из почечного тельца опять распадается на сетку капилляров, которая оплетает каналцы нефрона; она называется вторичной, или перитубулярной капиллярной сетью. Ее функция - трофика нефрона и участие во второй фазе мочеобразования, которая осуществляется путем реабсорбции. Процесс фильтрации в почечном тельце происходит за счет высокого кровяного давления в капиллярах клубочка. Описанная система кровоснабжения характерна для **корковых нефронов** и называется кортикальным кровообращением. Ее особенности определяют активное участие корковых нефронов в мочеобразовании.

Особенности кровоснабжения юкстамедулярных нефронов. В юкстамедулярных нефронах приносящие и выносящие артериолы сосудистых клубочков имеют одинаковый диаметр или даже выносящая артериола более широкая. Поэтому кровяное давление в капиллярах этих клубочков не является таким высоким, как в корковых нефронах. Вторым отличием юкстамедулярного кровообращения является то, что выносящие артериолы идут в мозговое вещество и там распадаются на пучки прямых сосудов с тонкой стенкой и шире, чем обычные капилляры. В мозговом веществе от выносящих артериол, а также от прямых сосудов отходят ветви, которые формируют мозговую перитубулярную капиллярную сетку. Прямые сосуды образуют петли на разных уровнях мозгового вещества и возвращают в противоположном направлении, переходя в вены. Нисходящие и восходящие части этих петель имеют название сосудистого пучка. Капилляры мозгового вещества собираются в прямые вены, которые впадают в дуговые вены. Юкстамедулярные нефроны не так активно образуют мочу, как корковые: они играют роль шунтов, благодаря которым кровь может легко и быстро пройти через почки в условиях интенсивного кровообращения.

Фильтрационный барьер. Фенестрований эндотелий капилляров клубочка, подоциты внутреннего листка капсулы, фильтрационная щель и трехслойная базальная мембрана - составляют **фильтрационный барьер**, или почечный фильтр, через который фильтруется кровь и где образуется первичная моча, которая накапливается в полости капсулы. Почечный фильтр имеет выборочную проницаемость, он задерживает все, что имеет большие размеры, чем промежутки в сетке среднего слоя базальной мембраны. В норме через фильтрационный барьер не проходят форменные элементы крови и белки плазмы с большими молекулами - иммуноглобулины, фибриноген и тому подобное. В случае повреждения фильтра патологическим процессом в почках эти компоненты крови можно обнаружить в моче больных.

Строение юкстагломерулярного (ЮГА) эндокринного аппарата почек.

Эндокринный комплекс почки включает юкстагломерулярный аппарат (ЮГА), который находится приблизительно в 10% корковых нефронов, а также интерстициальные клетки и эпителий собирательных каналцев. Юкстагломерулярный аппарат состоит из следующих компонентов:

- 1) юкстагломерулярных клеток;
- 2) клеток плотного пятна;
- 3) юкставаскулярных клеток Гурмагтига;

4) мезангиальных клеток.

Юкстагломерулярные клетки расположены под эндотелием в стенке приносящей и выносящей артериол. Они имеют овальную форму и содержат в цитоплазме гранулы ренина, который выделяют в кровь. Ренин запускает ангиотензиновую систему, которая приводит к повышению давления, стимулирует продукцию альдостерона. Юкстагломерулярный аппарат почки продуцирует также эритропоэтин - фактор стимуляции эритропоэза.

Плотное пятно - участок стенки дистального отдела нефрона, который лежит около почечного тельца между приносящей и выносящей артериолами. Эпителиальные клетки плотного пятна более высокие и не имеют базальных складок, базальная мембрана образует расщепления, между которыми лежат отростки юкставаскулярных клеток Гурмагтига. Клетки плотного пятна действуют как натриевый рецептор, реагируя на изменения концентрации натрия в моче и влияя на юкстагломерулярные клетки, которые продуцируют ренин.

Юкставаскулярные клетки (клетки Гурмагтига) расположены в участке сосудистого полюса почечного тельца, в треугольном пространстве между приносящей и выносящей артериолами и плотным пятном. Они имеют овальную или неправильную форму и длинные отростки, которыми контактируют с клетками мезангия, в цитоплазме содержат фибриллярные структуры. Они являются разновидностью мезангиоцитов. Юкставаскулярные клетки и мезангиоциты начинают продуцировать ренин в случае истощения юкстагломерулярных клеток.

Простагландиновый аппарат почек. По своему действию является антагонистом ЮГА. Интерстициальные клетки этого аппарата имеют мезенхимную природу, располагаются в строме мозговых пирамид. От их тела, вытянутого в поперечном направлении, отходят отростки, одни из которых обплетают каналцы петли нефрона, другие — кровеносные капилляры. Эти клетки продуцируют один из видов простагландинов, который имеет антигипертензивное действие, то есть снижает кровяное давление. Кроме интерстициальных клеток простагландины продуцируются также светлыми клетками собирательных почечных канальцев.

Каликреинкининовый аппарат почек. Имеет сильное сосудорасширяющее действие, повышает натрийурез и диурез путем угнетения реабсорбции натрия и воды в канальцах нефрона. Кинины – это пептиды, которые образуются под воздействием ферментов киликреинов из белков предшественников кининогенов, которые содержатся в плазме крови. В почках каликреины оказываются в клетках дистальных канальцев, на их уровне происходит выделение кинина. Возможно свое действие кинин проявляет стимулируя секрецию простагландинов.

Характеристика слизистой оболочки мочевыводящих путей. Мочевыводящие пути начинаются в почках **почечными чашечками и лоханками**, дальше продолжают в **мочеточники, мочевой пузырь** и **мочеиспускательный канал**. Все они, кроме мочеиспускательного канала, имеют подобное строение и состоят из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и наружных оболочек. Слизистая оболочка покрыта переходным эпителием. Переходный эпителий не пропускает воду и соли и способен изменять свою форму. Его поверхностные клетки большие, полиплоидные или двоядерные, изменяют форму от грушеобразной к плоской в зависимости от степени растягивания органа. Барьерная функция эпителия обеспечивается плотными контактами между поверхностными клетками, значительной толщиной плазмолеммы и ее особым химическим составом. Собственная пластинка построена из рыхлой соединительной ткани, которая в ее глубоких участках называется подслизистой основой. Благодаря наличию подслизистой основы слизистая оболочка мочеточников и мочевого пузыря образует глубокие складки. В участке тела на задней поверхности дна мочевого пузыря (треугольник – вершинами которого является устье мочеточников и выход мочеиспускательного канала), слизистая оболочка не имеет складки; здесь отсутствует подслизистая основа, а

собственная пластинка содержит мелкие альвеолярно-трубчатые железы, подобные железкам простаты. Аналогичные железы содержатся в подслизистой основе нижней части мочеточников.

Строение мышечной и наружных оболочек мочевыводящих органов.

Мышечная оболочка почечных мисок и чашек состоит из двух тонких слоев гладких миоцитов - внутреннего продольного и внешнего циркулярного, но вокруг сосочков почечных пирамид сохраняется лишь один циркулярный слой мышечных клеток. Его сокращение сжимает сосочки и способствует выделению мочи. Мышечная оболочка мочеточников в верхних двух третях построена так же, как в почечных мисках, а в нижней трети она имеет три слоя — внутренний и внешний продольные и средний циркулярный. В месте прохождения мочеточника через стенку мочевого пузыря гладкие миоциты мышечной оболочки имеют лишь продольное направление, которое обеспечивает раскрытие отверстия мочеточника независимо от состояния мышц мочевого пузыря. Мышечная оболочка мочевого пузыря построена из трех рядов гладких миоцитов; направление они имеют такое, как и в нижней части мочеточника, однако значительно более толстые и плохо размежеванные. Наиболее развитой средний циркулярный слой.

Внешняя оболочка всех описанных органов есть адвентициальная и построенная из волокнистой соединительной ткани. Лишь на верхнезадней и, частично, на боковых поверхностях мочевого пузыря внешняя оболочка является серозной.

Кровоснабжение и иннервация мочевого пузыря. Стенка мочевого пузыря содержит много кровеносных и лимфатических сосудов. Мочевой пузырь иннервируется как симпатическими и парасимпатическими, так и спинальными нервами. Также он содержит значительное количество нервных ганглиев и рассеянных нейронов вегетативной нервной системы.

Мочеиспускательный канал имеет разную длину у мужчин и женщин. В связи с тем, что у мужчин мочеиспускательный канал одновременно является каналом для выведения спермы. Его стенка построена из слизистой оболочки с подслизистой основой, мышечной и адвентициальной оболочек. Слизистая оболочка образует продольные складки. Эпителий около мочевого пузыря переходный, на большей части — многослойный или многорядный цилиндрический, а в участке внешнего устья мочеиспускательного канала — многослойный плоский. Эпителий погружается в собственную пластинку, образуя мелкие карманы, которые напоминают железы. Здесь есть также настоящие железы, особенно много их в верхней части мочеиспускательного канала.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Почка. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Капсула почки. 2.Корковое вещество. 3. Мозговое вещество. 4. Почечное тельце. 5.Извитые канальцы. 6. Мозговые лучи. 7. Почечные колонки.

ПРЕПАРАТ № 2. Мочеточник. Поперечный срез. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначение: 1.Слизистая оболочка. 2.Подслизистая основа. 3. Мышечная оболочка. 4. Адвентициальная оболочка. 5. Переходный эпителий. 6. Рыхлая соединительная ткань.

ПРЕПАРАТ № 3. Мочевой пузырь. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Слизистая оболочка. 2. Подслизистая основа. 3.Мышечная оболочка. 4. Адвентициальная оболочка. 5. Переходный эпителий.

Подпись_____

Тема: МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
МУЖСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА		<p>1. Как следствие перенесенного орхита у мужчины 43 лет нарушилось продуцирование сперматозоидов. В каких структурах яичек состоялись патологические изменения?</p> <p><i>A</i> Ductuli seminiferi contorti <i>B</i> Rete testis <i>C</i> Ductuli seminiferi recti <i>D</i> Ductuli eferentes testis <i>E</i> Ductus epididimidis</p> <p>2. Семейная пара жалуется на несостоятельность иметь детей. После обследования обнаружено - у мужчины пострадал сперматогенный эпителий яичка, что привело к отсутствию сперматозоидов в семенной жидкости и как следствие, - к бесплодию. Какой отдел семенника пострадал?</p> <p><i>A</i> Прямые семенные каналы <i>B</i> Извитые семенные каналы <i>C</i> Сетка яичка <i>D</i> Проток придатка <i>E</i> Выносные протоки</p> <p>3. На гистологическом срезе видим орган, который снаружи покрыт серозной и белочной оболочками. Строму органа составляет рыхлая соединительная ткань, в которой содержатся клетки Лейдига, паренхима представлена канальцами, внутреннюю поверхность канальцев выстилает сперматогенный эпителий. Что это за орган?</p> <p><i>A</i> Семенник. <i>B</i> Придаток семенника. <i>C</i> Простата. <i>D</i> Молочная железа. <i>E</i> Яичник.</p> <p>4. При механической травме мошонки у больного обнаружено нарушение эпителиальной выстилки сетки семенника. Какой эпителий испытал повреждение?</p> <p><i>A</i> Однослойный кубический <i>B</i> Мерцающий <i>C</i> Однослойный призматический <i>D</i> Двухрядный <i>E</i> Переходный</p>
СПЕРМАТОГЕННЫЙ ЭПИТЕЛИЙ		
КЛЕТКИ СЕРТОЛИ		
КЛЕТКИ ЛЕЙДИГА		
ТЕСТОСТЕРОН		
ГЕМАТО-ТЕСТИКУЛЯРНЫЙ БАРЬЕР		
СПЕРМАТОГОНИИ		
СПЕМАТОЦИТ		
СПЕРМАТИДА		
СПЕРМАТОЗОИД		

Мужская половая система включает мужские половые железы - яички, семявыводящие пути (семявыводящие пути, семяизвергающие пути, мочеиспускательный канал) и дополнительные органы (семенные пузырьки, предстательную железу, половой член). Основная функция органов мужской половой системы - генеративна, которая заключается в образовании мужских половых клеток, — сперматозоидов. Органы мужской половой системы содержат эндокринные клетки, которые выполняют эндокринную функцию.

Эмбриогенез мужской репродуктивной системы.

Первичные половые клетки - гоноцитобласты - определяются на третьей неделе эмбриогенеза в эндодерме желточного мешка, где проходит их интенсивная пролиферация. В это же время в организме зародыша формируются половые валики - утолщения целомичного эпителия на поверхности первичной почки. Гоноцитобласты выселяются из стенки желточного мешка в половые валики. Эта стадия является общей для зародышей мужского и женского пола и потому имеет название индифферентной (3-6 неделя). Закодирована в Y-хромосому генетическая информация обеспечивает выделение гормонов, которые определяют развитие репродуктивной системы по мужскому типу. На шестой неделе эмбриогенеза начинает образовываться ингибин, который предопределяет редукцию парамезонефральных путей, дифференциацию половых зачатков, а также гипоталамуса и эпифиза по мужскому типу. Из целомичного эпителия половых валиков развиваются sustentocytes яичка, из клеток мезенхимы первичной почки - его эндокриноциты, а из гоноцитобластов - гоноциты и сперматогенные клетки. Половые шнуры постепенно превращаются в семенные каналы, гоноциты трансформируются в сперматогонии. В постнатальный период в закладках извилистых семенных канальцев продолжается размножение сперматогоний. Выносящие каналы семенника образуются в результате перестройки канальцев первичной почки. Из мезонефральных путей развиваются - протоки надяичка, семявыводящие и семяизвергающие пути.

Предстательная железа начинает формироваться на 10-12-й неделе эмбрионального развития в виде выростов эпителия зачатка мочеиспускательного канала в прилегающую мезенхиму. Семенные пузырьки возникают как выросты мочевого синуса.

Яичко (семенник) размещено в мошонке. Внешне яичко окружено покрытой мезотелием соединительнотканной капсулой — белковой оболочкой. На заднем крае семенника белковая оболочка утолщается и формирует средостение яичка. От белковой оболочки внутрь органа врастают соединительнотканые перегородки (септы), которые делят его паренхиму на дольки. Долька является структурной и функциональной единицей яичка, в каждом яичке насчитывается 250-300 долек.

Строение дольки яичка. Каждая долька содержит 1-4 извилистых семенных канальцев. Длина извилистого семенного канальца от 30 до 70 см., они переходя в прямые семенные каналы, их в каждом семеннике насчитывается от 300 до 450. В средостении прямые семенные каналы, сливаясь, формируют сетку яичка, из нее выходит 10-15 выносящих канальцев, которые впадают в протоку надяичка.

Строение стенки извитого канальца яичка.

Оболочка извитого семенного канальца построена из трех слоев: базального, миоидного и волокнистого. Базальный слой образован сеткой коллагеновых волокон, отделенных от внутреннего содержания канальца базальной мембраной. Миоидный слой состоит из миоидных клеток. Волокнистый слой ближе к миоидному состоит из базальной мембраны и сплетения коллагеновых волокон; внешняя часть волокнистого слоя образована клетками фибробластического типа. Внутреннее содержание извилистого семенного канальца составляют две популяции клеток - поддерживающие клетки (sustentocytes, или клетки Сертоли) и сперматогенные клетки разной степени зрелости.

Морфологическая характеристика сустентоцитов. Сустентоциты имеют неправильную коническую форму, своей основой расположены на базальной мембране. В углублениях боковых поверхностей клеток Сертоли утоплены сперматогенные клетки, которые созревают. Между соседними сустентоцитами образуются плотные запирающие контакты, которые являются основным элементом гематотестикулярного барьера и делят содержимое извилистых семенных канальцев на два этажа: внешний - базальный и внутренний — адлюменальный. Клетки Сертоли могут фагоцитировать неполноценные половые клетки и их фрагменты, которые образуются в процессе спермиогенеза, а также продуцируют биологически активные вещества, которые регулируют сперматогенез.

Сперматогенез, его суть и значение.

Сперматогенез осуществляется в извитых семенных канальцах. Выделяют фазы: размножения, роста, созревания и формирования.

Фазе размножения отвечают сперматогонии. Среди сперматогоний различают субпопуляции стволовых и полустволовых клеток (пролиферируют значительно быстрее - приблизительно одно деление за 75 суток). Сперматогонии делятся путем митоза и содержат диплоидный набор хромосом,

их пролиферацию контролирует ФСГ гипофиза.

Фаза роста. Под воздействием тестостерона часть сперматогоний вступает в фазу роста и превращается в первичные сперматоциты (сперматоциты I типа). При этом они смещаются в адлюменальную часть извилистого семенного канальца, увеличиваются в объеме и проходят профазу мейоза.

Созревание. По окончании фазы роста первичный сперматоцит вступает в метафазу мейоза, то есть переходит в следующую фазу сперматогенеза - созревание. В результате первого (редукционного) деления созревания образуется вторичный сперматоцит (сперматоцит II типа). В результате второго (эквационного) деления созревание образуется сперматиды - клетки с гаплоидным набором хромосом, каждая из которых состоит из одной хроматиды. Таким образом, каждая клетка получает по 23 монады.

В фазе **формирования** сперматиды превращаются в сперматозоиды. При этом происходит ряд изменений в ядре и цитоплазме клетки.

Сперматогенез перебегают волнообразно вдоль канальца с преобладанием той или другой фазы в ограниченных его участках с формированием характерных ассоциаций клеток. Процессы превращения сперматогоний в сформированные сперматозоиды длится около 75 суток и находятся под контролем эндокринной системы:

- 1) хроматин уплотняется, ядро уменьшается и приобретает грушевидную форму;
- 2) элементы комплекса Гольджи трансформируются в акросому - плоский мембранный мешочек, который содержит литические ферменты и охватывает переднюю поверхность ядра в виде шляпки;
- 3) обе центриоли передвигаются к заднему полюсу ядра;
- 4) по мере формирования хвоста образуются особенные элементы цитоскелета.
- 5) митохондрии приобретают спиральную ориентацию, формируя митохондриальное влагалище;
- 6) избыточная цитоплазма, которая содержит органеллы и липидные включения, отделяется от сперматозоида и удаляется в просвет канальца.

Эндокриноциты яичка. Гемокапилляры сопровождаются прослойками соединительной ткани, в которых залегают эндокриноциты яичек (клетки Лейдига), которые производят тестостерон.

Строение и значение гематотестикулярного барьера.

Соединительная ткань вокруг извитых семенных канальцев пронизана густой сеткой лимфо- и гемокапилляров, которые обеспечивают сперматогенные клетки питательными веществами. Совокупность перечисленных структурных элементов входит в состав **гематотестикулярного** барьера, который обеспечивает выборочную проницаемость химических соединений к сперматогенным клеткам.

Придаток яичка - имеет удлиненную форму, окружено соединительнотканной капсулой. В надяичке плотно заключена трубочка - проток придатка, обеспечивает выведение спермы, в ее просвете завершается дифференциация сперматозоидов. Кроме того, продукты секреторной деятельности эпителиоцитов внутренней выстилки путей придатка семенника разреживают сперму. Просвет путей надяичка служит резервуаром для спермы. Прослойки соединительной ткани делят паренхиму придатка на дольки. Стенка путей построена из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. Слизистая оболочка образована двухрядным призматическим эпителием, в котором есть две разновидности клеток: окаймленные клетки - высокие призматические эпителиоциты с высокими атипичными микроворсинками (длиной до 40-80 мкм) на апикальной поверхности, которые имеют название стереоцилий; базальные клетки. Мышечная оболочка путей придатка построена из циркулярных пучков гладких миоцитов, адвентициальная оболочка — из рыхлой волокнистой соединительной ткани.

Семявыводящие пути проводят сперму. Сокращение стенки семявыводящих путей в связи со значительным развитием мышечных элементов обеспечивает эякуляцию (семяизвержение). Стенка семявыводящих путей построена из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. Эпителий слизистой оболочки двухрядный призматический. В мышечной оболочке различают три слоя гладких миоцитов: внутренний и внешний продольные и средний циркулярный. Адвентициальная оболочка образована рыхлой соединительной тканью, которая постепенно переходит в ткань семенного канатика. В последних содержатся артерии, многочисленные вены и исчерченные мышечные волокна мышцы-подъемника яичка. Дистальная часть семявыводящих путей формирует ампулоподобное расширение.

Семявыбрасывающие протоки — парный отдел семявыводящих путей, который проходит через толщу предстательной железы и впадает в простатическую часть мочеиспускательного канала. Стенка их построена из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. Слизистая оболочка многочисленные складки. Особенностью мышечной оболочки является более слабое развитие мышечных элементов сравнительно с семявыводящими путями. Соединительная ткань адвентициальной оболочки семявыводящих путей срастается со стромой простаты.

Мочеточник - трубчатое образование длиной 22-25 см. Различают его заднюю - простатическую, среднюю - перепончатую и переднюю - пещеристую части. Стенка мочеточника образована тремя оболочками: слизистой, подслизистой и мышечной. Эпителий слизистой оболочки имеет разное строение во всех трех частях мочеиспускательного канала. Простатическая часть выстлана переходным эпителием, перепончатая - многорядным призматическим, пещеристая - многослойным плоским эпителием с признаками ороговевания. Подслизистая основа образована рыхлой соединительной тканью с размещенной в ее составе сеткой широких венозных сосудов. В стенке мочеточника размещены многочисленные мелкие слизистые железы. Мышечная оболочка мочеточника образована пучками гладких миоцитов, которые особенно хорошо развиты в простатической части (здесь различают внутренний продольный и внешний циркулярный слой) и постепенно истончаются в направлении пещеристой части.

Семенной пузырьек - парной железистый орган, размещенный латерально к семявыносящим путям, выше от предстательной железы. Секрет семенных пузырьков богат на фруктозу - моносахарид, который используется сперматозоидами для поддержания метаболизма, разреживает сперму, создает в ней щелочную среду, которая способствует повышению подвижной сперматозоидов в половых путях женщины.

Стенка семенного пузырька образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и адвентициальной. Слизистая оболочка выстлана многорядным цилиндрическим эпителием, образует многочисленные складки. Собственная пластинка слизистой оболочки состоит из соединительной ткани. Мышечная оболочка образована пучками гладких миоцитов: внутренними циркулярными и внешними продольными. Адвентициальная оболочка семенного пузырька построена из плотной волокнистой соединительной ткани.

Бульбоуретральные железы — сложные альвеолярно-трубчатые железы, выводные протоки которых впадают в проксимальный отдел мочеиспускательного канала. Значение секрета этих желез заключается в разжижении спермы. Конечные секреторные отделы бульбоуретральных желез построены из слизистых клеток плоской, кубической или призматической формы, в цитоплазме которых есть капельки слизи. Конечные секреторные отделы желез окружены рыхлой соединительной тканью и пучками гладких миоцитов.

Эмбриогенез предстательной железы. Предстательная железа начинает формироваться на 10-12-й неделе эмбрионального развития в виде выростов эпителия зачатка уретры в прилегающую мезенхиму. Простатическая матка образуется в результате редукции большей части парамезонефральной протоки. Семенные пузырьки возникают как выросты мочеполювого синуса.

Предстательная железа окружена соединительнотканной капсулой. Паренхиму органа составляют отдельные слизистые альвеолярные железы, выводные протоки которых впадают в простатическую часть мочеочника. Первая группа железок размещена в виде кольца в слизистой оболочке мочеиспускательного канала, вторая — в соединительной ткани вокруг мочеочника, третья формирует собственно паренхиму предстательной железы. Конечные секреторные отделы предстательной железы образованы двумя типами эпителиоцитов: высокими призматическими клетками со слизистым типом секреции и вставочными (базальными) клетками, размещенными между основами секреторных клеток. Функция базальных клеток окончательно не выяснена, однако считают, что они могут выполнять эндокринную или паракринную функцию, регулируя взаимоотношения между стромальными и паренхиматозными элементами железы.

Мышечно-эластические элементы предстательной железы образованы рыхлой соединительной тканью и радиально ориентированными пучками гладких миоцитов, которые делят ее на дольки. Сокращение гладких миоцитов в момент эякуляции способствует выведению секрета из простатических железок. Ткани предстательной железы в участке перехода семявыводящих путей в мочеочник образуют утолщение - семенной бугорок, эрекция которого предотвращает закидывание спермы в мочевой пузырь.

Возрастные изменения предстательной железы.

Предстательная железа своего максимального развития достигает в 20-35 лет. В это время ее секреторные элементы преобладают над соединительнотканными, эпителиоциты простатических железок становятся высокими призматическими и активно продуцируют секрет. В 35-60 лет наблюдается возрастная инволюция предстательной железы: высота эпителиоцитов конечных секреторных отделов уменьшается, отдельные дольки железы атрофируются, разрастается и уплотняется соединительная ткань. В просвете железок накапливаются простатические конкреции (слущенный эпителий и уплотняются секреторные продукты), количество которых особенно растет в старческом возрасте.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Яичко. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Поддерживающая клетка. 2. Сперматогонии.
3. Сперматоциты. 4. Сперматиды. 5. Сперматозоиды. 6. Рыхлая соединительная ткань. 7. Гландулоциты.

ПРЕПАРАТ № 2. Предстательная железа. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1. Концевые железистые отделы. 2. Проток железы. 3. Прослойки рыхлой соединительной ткани. 4. Пучки гладких миоцитов.

Подпись _____

Тема: ЖЕНСКАЯ ПОЛОВАЯ СИСТЕМА. ЯИЧНИКИ. ОВОГЕНЕЗ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ПЕРВИЧНАЯ ПОЧКА		<p>1. У больной в результате воспаления нарушена эндокринная функция фолликулярных клеток фолликулов яичника. Синтез каких гормонов будет подавлен?</p> <p><i>A</i> Фоллистатина <i>B</i> Прогестерона <i>C</i> Лютропина <i>D</i> Фолликулостимулирующего гормона <i>E</i> Эстрогенов</p> <p>2. Женщина 25 лет через месяц после родов обратилась к доктору с жалобой на снижение образования молока. Недостаток какого гормона привел к такому состоянию?</p> <p><i>A</i> Прولاктина <i>B</i> Соматостатина <i>C</i> Адренкортикотропного гормона <i>D</i> Инсулина <i>E</i> Глюкагона</p> <p>3. На препарате яичника, окрашенном гематоксилин-эозином определяется фолликул, в котором клетки фолликулярного эпителия размещены в 1-2 слоя и имеют кубическую форму, вокруг овоцита видна оболочка ярко-красного цвета. Назовите этот фолликул.</p> <p><i>A</i> Зрелый <i>B</i> Примордиальный <i>C</i> Вторичный <i>D</i> Первичный <i>E</i> Атретический</p> <p>4. При микроскопическом исследовании биопсийного материала эндометрия женщины, которая страдает на бесплодие, обнаружены изменения в его строении, обусловленные действием гормона прогестерона. Где продуцируется этот гормон?</p> <p><i>A</i> В желтом теле яичника <i>B</i> В фолликулах яичника <i>C</i> В передней части гипофиза <i>D</i> В задней части гипофиза <i>E</i> В гипоталамусе</p>
ЯИЧНИК		
ПРЕМОРДИАЛЬНЫЙ Фолликул		
ПЕРВИЧНЫЙ Фолликул		
ВТОРИЧНЫЙ Фолликул		
ТРЕТИЧНЫЙ Фолликул		
АТРЕТИЧЕСКИЙ Фолликул		
ЖЕНСКИЙ ПОЛОВОЙ КОМПЛЕКС		
ЖЕЛТОЕ ТЕЛО		

Женская половая система выполняет такие функции: генеративную, что заключается в образовании половых клеток и эндокринную, которая заключается в продукции половых гормонов, обеспечивает внутриутробное развитие плода и секрецию молока. К органам женской половой системы принадлежат яичники (женские половые железы, или женские гонады), матка, влагалище (гонадовыводящая часть), внешние половые органы и молочные железы.

Особенности эмбриогенеза женской половой системы. Женская половая система на индифферентной стадии развивается по единой схеме с мужской и в тесном контакте с развитием системы выделения. Закладка гонад возникает у зародыша на четвертой неделе развития в виде утолщения целомического эпителия на поверхности первичной почки. Эти утолщения имеют название половых валиков. От мезонефрального (Вольфового) протока отщепляется расположенная параллельно к ней парамезонефральная (Мюллерова) протока. Из верхних частей парамезонефральных протоков образуются яйцеводы, а из нижних - матка и влагалище. В процессе развития женской половой системы мезонефральные протоки редуцируются, превращаясь в рудиментарные протоки придатков яичников. Кроме целомического эпителия и мезенхимы отдельным источником развития половых желез являются первичные половые клетки - гоноцитобласты, которые имеют экстрагонадное происхождение (эндодерма желточного пузыря) и попадают в половые валики, то есть в зачатки гонад. Гоноциты в зачатке женской гонады превращаются на овогонии. Дифференциация яичников происходит позже, чем яичек, становится заметной лишь в конце 7-8-й недели.

Яичник - женская половая железа, которая продуцирует женские половые клетки (яйцеклетки) и женские половые гормоны (эстрогены и прогестерон). Яичник с помощью дубликатуры брюшины прикреплен к широкой связке матки. Внешне яичник покрыт поверхностным эпителием, который есть производным целомического эпителия. Он является однослойным кубическим с высотой клеток около 18 мкм. Под эпителием находится белочная оболочка толщиной 100 мкм, которая состоит из коллагеновых и эластичных волокон и небольшого количества гладких миоцитов. В яичнике различают корковое и мозговое вещество. Мозговое вещество образовано соединительнотканной стромой, которая содержит большое количество эластичных волокон, много больших сосудов, нервные волокна, нервные окончания и в 93% женщин - так называемую сетку яичника. Корковое вещество окружает мозговое в виде подковы, состоит из стромы и паренхимы. Строма образована соединительной тканью, которая содержит коллагеновые и незначительное количество эластичных волокон, богата на фибробласты, подобные гладким миоцитам, которые имеют название интерстициальных клеток и продуцируют гормоны. Паренхима состоит из примордиальных, первичных, вторичных, третичных фолликулов (Граафовых пузырьков), атретичных фолликулов, желтых и беловатых тел. Хилусные клетки, которые локализованы в участке ворот яичника в мозговом веществе и подобные клеткам Лейдига в яичке, продуцируют андрогены.

Строение незрелых фолликулов. Примордиальный фолликул имеет диаметр около 50 мкм. Такие фолликулы расположенные по периферии коркового вещества. Образование их начинается с третьего месяца эмбриогенеза человека. Первичные фолликулы имеют большие размеры, чем примордиальные, фолликулярный эпителий становится кубическим, располагается одним или несколькими слоями. В этих фолликулах впервые становится заметной прозрачная зона. Вторичные (преантральные) фолликулы окружены многослойным фолликулярным эпителием, в них начинает образовываться полость - антрум, заполненная жидкостью, которую продуцируют фолликулярные клетки. Фолликулярная жидкость содержит женские половые гормоны — эстрогены, которые начинают образовываться во время полового созревания.

Строение зрелых фолликулов. Третичный, антральный, или зрелый (Граафов), фолликул - это фолликул с полостью. Из двадцати больших фолликулов с полостью лишь два развиваются в зрелые фолликулы (Граафовы пузырьки) и один из них, достигнув диаметра 1 см, обычно

дегенерирует, а один осуществляет овуляцию. Рост фолликула сопровождается ростом овоцита. У человека число фолликулярных клеток в первичных фолликулах составляет около 50, а перед овуляцией - около 50 миллионов. Фолликулярный эпителий формирует зернистый слой (гранулезу) фолликула, внутри образуется полость - антрум (фолликулярная пещера). На внутренней стенке фолликула зернистый слой образует выступление - яйценосный бугорок (кумулюс), в котором содержится овоцит, окруженный многими слоями фолликулярных клеток. Из соединительной ткани вокруг фолликула формируется тека, которая состоит из базальной мембраны, внутреннего и внешнего слоев. Внутренняя тека содержит сосуды, коллагеновые волокна, большое количество нервных волокон и клетки текоциты. Внешняя тека построена из плотной соединительной ткани. Фолликул передвигается к поверхности яичника, стенка его утончается и в результате повышения давления фолликулярной жидкости он лопаются - происходит овуляция.

Овогенез - процесс развития женских половых клеток— включает три периода: размножения, роста и созревания. Период **размножения** длится в яичнике плода из второго по пятый месяц эмбриогенеза и заключается в размножении митотическим путем клеток овогоний. Овогонии образуются из первичных половых клеток гоноцитов после взаимодействия с клетками фолликулярного эпителия. Овогонии имеют высокую митотическую активность. В результате размножения количество овогоний в одном яичнике достигает 1-5 миллионов. Параллельно с размножением происходит массовая гибель овогоний путем апоптоза, поэтому их количество к рождению значительно уменьшается. После последнего митотического деления овогонии превращаются в прелептотенные овоциты и вступают в следующую фазу овогенеза - периода роста.

Характеристика периода роста в овогенезе. Период роста в овогенезе человека начинается с третьего месяца эмбрионального развития и заключается в образовании первичных овоцитов (овоцитов I), в ядре которых происходит сложная перестройка, которая является подготовкой к уменьшению количества хромосом. В это время увеличиваются размеры самого овоцита, он окружается фолликулярными клетками, образуются фолликулы. Этот процесс имеет название малого роста. Овоциты I порядка вступают в профазу мейоза, проходят стадии лептотены, зиготены (второй—седьмой месяцы эмбриогенеза), пахитены и диплотены (6-9 месяцы). После профазы не наступает метафаза, мейоз блокируется, овоциты надолго переходят в диктиотенно - своеобразную фазу, свойственную лишь овогенезу.

Особенности мейоза овоцита у человека. Остановку овоцита I порядка в диплотене профазы 1-го мейотического деления обеспечивает ингибитор созревания овоцитов. В диктиотене овоциты I порядка находятся десятки лет (от 10-13 до 45-50 лет). С наступлением половой зрелости овоциты вступают в процесс последующего роста (так называемый большой рост). При этом увеличиваются размеры овоцита, в его цитоплазме накапливается желток, овоцит окружается прозрачной зоной и лучистым венцом. Наружу от прозрачной зоны расположены фолликулярные клетки лучистой зоны, которые без резкой границы переходят в клетки яйценосного бугорка.

Характеристика периода созревания у человека. Период созревания овогенеза начинается в зрелых фолликулах непосредственно перед овуляцией, когда овоциты возобновляют мейоз, начиная с метафазы первого деления созревания. Разблокирование мейоза происходит под действием лютропина (ЛГ). После первого деления образуются две клетки: одна большая - вторичный овоцит (овоцит II порядка), в которой остается почти вся цитоплазма, и вторая маленькая - первое полярное тельце (полоцит I). Второе деление созревания начинается сразу за первым, но оно блокируется на стадии метафазы, завершается лишь после пенетрации сперматозоида через плазмолемму вторичного овоцита. В результате второго деления мейоза снова образуется маленькая клетка - второе полярное тельце (полоцит II) и большая - зрелая яйцеклетка; обе клетки получают по 23 монады. Полярные, или редукционные, тельца содержат около 1% цитоплазмы яйцеклетки. На стадии метафазы второго

деления созревания овоцит высвобождается из яичника в результате овуляции и созревание завершается в маточных трубах, после оплодотворения.

Характеристика механизма овуляции. Овуляция - это процесс разрыва стенки зрелого фолликула и поверхности яичника с выходом овоцита в брюшную полость. Перед овуляцией овоцит вместе с клетками лучистого венца отделяется от кумулюса и свободно плавает в полости фолликула. В участке яичника, где фолликул выступает над его поверхностью, белочная оболочка и покровный эпителий резко истончаются и разрыхляются под действием ферментов, продуцируемых клетками фолликула и лейкоцитами, которые сюда мигрируют. Этот ограниченный участок имеет название стигмой. За 30 минут до овуляции кровообращение в участке стигмы прекращается, что приводит к местному некрозу тканей. Стигма выступает над поверхностью яичника в виде светлого выпячивания. Обычно овоцит сразу же попадает в маточную трубу, потому что фимбрии ее ампулярной части охватывают яичник во время овуляции. Овуляция происходит под действием лютропина гипофиза. Зернистый слой растущих фолликулов продуцирует гормоны эстрогены (эстрадиол, эстрон и эстриол). Текоциты продуцируют небольшое количество эстрогенов и тестостерон (андроген). Эстрогены определяют проявления женских половых признаков (расширение таза, рост молочных желез, матки и маточных труб, оволосенение по женскому типу, начало менструаций), а также изменения в половых путях первой половины менструального цикла (фазы регенерации и пролиферации).

Стадии развития желтого тела. После овуляции из остатков зрелого фолликула образуется временная дополнительная эндокринная железа - желтое тело (*corpus luteum*). В своем развитии желтое тело проходит несколько стадий. Сначала происходит кровоизлияние из поврежденных сосудов и кровь накапливается в центре будущего желтого тела. Кровяной сгусток быстро организуется, и на его месте возникает соединительнотканый рубец. Клетки зернистого слоя фолликула начинают размножаться и прорастают густой сетью кровеносных капилляров. Эта стадия развития желтого тела имеет название пролиферации и васкуляризации. Дальше клетки зернистого слоя накапливают желтый пигмент лютеин и превращаются в железистые клетки желтого тела — зернистые лютеоциты. Другим источником возникновения лютеоцитов являются клетки внутренней теки - из них образуются текалютеоциты. Эта стадия называется стадией железистого метаморфоза. Во время третьей стадии - расцвета - клетки желтого тела начинают продуцировать гормон прогестерон. Под воздействием прогестерона происходит фаза секреции менструального цикла. Этот гормон готовит матку к вживлению эмбриона и является необходимым для нормального хода беременности.

Значение фазы расцвета желтого тела. Стадия расцвета желтого тела, если не наступает беременность, продолжается 12-14 суток; такое желтое тело достигает размеров 1,5-2 см и называется циклическим, или менструальным, желтым телом. В том случае, когда женщина беременеет, стадия расцвета желтого тела продолжается 11-12 недель, желтое тело достигает 5 см в диаметре и имеет название желтого тела беременности. Последняя стадия во время образования желтого тела имеет название стадии обратного развития. В этой стадии клетки желтого тела погибают, а соединительная ткань центрального рубца разрастается. Так возникает беловатое тело, которое сохраняется в яичнике в течение пяти лет, а затем рассасывается, превращаясь в соединительнотканый рубец.

Значение атретических фолликулов. Атретические фолликулы и атретические тела возникают в результате того, что не все фолликулы, которые начали рост, достигают стадии зрелого фолликула. Часть из них редуцируется, проходит обратное развитие - атрезию. Во время атрезии сначала погибает овоцит, а его прозрачная зона - сморщенная, утолщенная, гиалинизованная остается в центре атретического тела. Процесс атрезии фолликулов необходим для элиминации лишних яйцеклеток и обеспечения организма эстрогенами.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Яичник. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1.Корковое вещество. 2.Мозговое вещество. 3. Примордиальный фолликул. 4. Вторичный фолликул. 5. Третичный фолликул. 6.Яйцеклетка. 7. Блестящая оболочка. 8. Фолликулярный эпителий. 9. Тека фолликула. 10. Атрегическое тело. 11. Желтое тело.

ПРЕПАРАТ № 2. Желтое тело. Окраска гематоксилином-эозином. Малое увеличение.

Обозначения: 1. Соединительнотканная оболочка. 2. Лютеоциты. 3. Ядро лютеоцита. 4. Кровеносные сосуды.

Подпись _____

Тема: МАТКА. МАТОЧНЫЕ ТРУБЫ. МОЛОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ. ОВАРИАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
МАТОЧНЫЕ ТРУБЫ		<p>1. Во время родов у женщины наблюдалось слабое сокращение миоцитов матки. Недостаточностью какого гормона гипоталамуса можно объяснить это состояние?</p> <p><i>A</i> Соматолиберина <i>B</i> Фоллилиберина <i>C</i> Пролактолиберина <i>D</i> Окситоцина <i>E</i> Вазопрессина</p> <p>2. У женщины во время родов наблюдается снижение сократительной деятельности матки. Какой гормон гипоталамуса может увеличить сократительную деятельность матки в данной ситуации?</p> <p><i>A</i> Окситоцин. <i>B</i> Вазопрессин. <i>C</i> Либерины. <i>D</i> Статины. <i>E</i> Антидиуретический гормон.</p> <p>3. Больной, 35 лет, с диагнозом бесплодие в гинекологическом отделении сделана диагностическая биопсия эндометрия. При микроскопическом исследовании выяснилось, что слизистая оболочка с явлениями отека, маточные железы извилистые, заполнены густым секретом. Какой гормон обуславливает такие изменения в эндометрии?</p> <p><i>A</i> Эстрогены <i>B</i> Прогестерон <i>C</i> Тестостерон <i>D</i> Соматотропин <i>E</i> АКТГ</p> <p>4. У женщины 40 лет слабая родовая деятельность обусловлена слабостью сократительной способности миометрия. Чтобы помочь ей, какой гормональный препарат нужно ввести?</p> <p><i>A</i> Дексаметазон <i>B</i> Гидрокортизон <i>C</i> Окситоцин <i>D</i> Альдостерон <i>E</i> Преднизолон</p>
ТЕЛО МАТКИ		
ШЕЙКА МАТКИ		
МАТОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		
ЖЕЛЕЗЫ ШЕЙКИ МАТКИ		
МОЛОЧНЫЕ ЖЕЛЕЗЫ		
МИОЭПИТЕЛИОЦИТЫ		

Матка – трубчатый орган сплюсненной грушеобразной формы, функция - вынашивание плода. Стенка органа состоит из трех оболочек: эндометрия (слизистой оболочки), миометрия (мышечной оболочки) и периметрия (серозной оболочки).

Характеристика эндометрия. Эндометрий в возрасте до 10 лет имеет толщину около 0,15 мм, у половозрелой женщины - до 2-3 мм. Эндометрий не образует складок, просвет матки имеет вид щели. Состоит эндометрий из двух пластинок — эпителиальной и собственной. Эпителий эндометрия однослойный высокий призматический (высота клеток 20-30 мкм); состоит из реснитчатых и секреторных клеток. Эпителиальная пластинка образует трубчатые вращающиеся в собственную пластинку, формируя маточные железы. Собственная пластинка слизистой оболочки образована рыхлой соединительной тканью.

Характеристика миометрия. Миометрий у девочки содержит мало мышечных клеток. У половозрелой женщины он хорошо развит, образован гладкими миоцитами, которые имеют многочисленные отростки. Гладкие миоциты миометрия образуют три слоя: подслизистый с косо продольным направлением миоцитов; сосудистый - с подавляющим циркулярным направлением мышечных клеток; надсосудистый — с косо продольной ориентацией миоцитов. Периметрий образован рыхлой соединительной тканью, которую покрывает мезотелий.

Особенности строения шейки матки. Слизистая оболочка шейки матки имеет ряд особенностей. Подобно влагалищу ее поверхность покрыта многослойным плоским эпителием. Канал шейки выстлан призматическим эпителием, который продуцирует слизь. Слизистая оболочка цервикального (шейного) канала образует складки и два продольных гребня. Кроме того, здесь есть многочисленные разветвленные железы, которые тоже продуцируют слизь. Мышечная оболочка шейки матки образована хорошо развитым циркулярным слоем гладких мышечных клеток, который формирует сфинктер матки.

Общая характеристика маточных труб. Маточная (Фаллопиевая) труба - парный трубчатый орган, который начинается от дна матки, проходит в составе широкой связки к боковой поверхности малого таза и заканчивается около яичников. Стенка маточной трубы образована тремя оболочками: слизистой, мышечной и серозной. Функции маточных труб заключаются в транспорте половых клеток к месту оплодотворения и зародыша в матку, обеспечении условий для каптации сперматозоидов, создании среды, благоприятной для оплодотворения. Транспорт зародыша в матку происходит благодаря перистальтике мышечной оболочки, а также движению ресничек эпителиоцитов.

Гистофизиология маточных труб. Слизистая оболочка состоит из эпителиальной и собственной пластинок. Эпителий слизистой оболочки - однослойный призматический, содержит реснитчатые и секреторные клетки. Собственная пластинка построена из рыхлой соединительной ткани. Слизистая оболочка маточной трубы образует многочисленные высокие складки, которые в ампулярной части имеют название фимбрий. Мышечная оболочка состоит из двух слоев гладких миоцитов - внутреннего циркулярного и внешнего продольного. В маточном отделе трубы внутренний слой становится продольным, а внешний - циркулярным. Серозная оболочка состоит из собственной пластинки, состоящей из рыхлой соединительной ткани и покрывающий ее мезотелий.

Строение влагалища. Влагалище - это мышечнофиброзная трубка что находится в малом тазе между мочеиспускательным каналом и прямой кишкой. В стенке влагалища различают три оболочки: слизистую, мышечную и адвентициальную. Слизистая оболочка имеет две пластинки - эпителиальную и собственную. Эпителий влагалища многослойный плоский неороговевающий, в нем различают базальный, промежуточный и

поверхностный слой. Желез в стенке влагалища нет. Собственная пластинка слизистой оболочки формирует сосочки, которые врастают в эпителий, инфильтрована она лимфоцитами. Эластичные волокна собственной пластинки образуют поверхностную и глубокую сети. Мышечная оболочка влагалища образована продольными пучками гладких миоцитов, между которыми есть небольшое количество циркулярно расположенных мышечных элементов. Адвентициальная оболочка построена из рыхлой соединительной ткани, которая соединяет влагалище с соседними органами.

Строение наружных половых органов. Внешние женские половые органы включают преддверие влагалища, малые и большие срамные губы, клитор. Преддверие влагалища выстлано многослойным плоским эпителием. Сюда впадают две больших преддверных железы (Бартолиновые железы), которые являются альвеолярно-трубчатыми за формой и продуцируют слизь.

Малые и большие срамные губы. Малые срамные губы - это складки слизистой оболочки, покрытые многослойным плоским ороговевшим пигментированным эпителием. Основу их составляет рыхлая соединительная ткань, богатая на эластичные волокна и кровеносные сосуды, в которой содержатся многочисленные сальные железы. Большие срамные губы - складки кожи со значительным содержанием жировой ткани, сальных и потовых желез. Внешняя поверхность больших срамных губ покрыта волосами.

Клитор по развитию и строению соответствует дорсальной части полового члена. Он состоит из двух пещеристых тел и головки, которая покрыта многослойным плоским ороговевшим эпителием.

Гистофизиологические особенности молочных желез. Грудные железы за своим происхождением являются видоизмененными потовыми железами. Состоят из 15-20 долек, разделенных прослойками рыхлой волокнистой соединительной и жировой ткани. Выводные протоки частично впадают в молочные синусы (расширенные цистерны которых накапливают молоко, которое поступает из альвеол во время лактации), а те, в свою очередь, открываются на вершине соска. Конечные отделы желез состоят из двух видов клеток - лактоцитов и миоэпителиоцитов, сокращение которых ведет к выталкиванию секрета в молочные ходы из альвеол. В молочных железах есть клетки - мишени для двух гормонов - лактотропного гормона гипофиза - лактоциты (появление и поддержка секреции молока) и для окситоцина - миоэпителиальные клетки (сокращение и выталкивание молока в выводные протоки).

Циклические изменения в молочной железе.

Циклические изменения в молочной железе:

- в фолликулиновую фазу происходит развитие системы канальцев и расширение частиц железы;
- в лютеиновую - образование большого количества мелких долек, окруженных соединительной тканью и увеличение объема железы. В фазу менструации в молочной железе происходят регрессивные изменения.

Регуляция циклических изменений в организме женщины. Циклическость функционирования женской половой системы предопределена особенностями секреции гормонов гипофиза. Гипоталамическая регуляция этой функции аденогипофиза осуществляется двумя центрами - тоническим и циклическим.

Цикл гипоталамический - изменение секреторной активности нейросекреторных клеток ядер гипоталамуса, которые выделяют в кровь релизинг-факторы (либерины и статины). Постоянная (тоническая) секреция ФСГ-РФ и ЛГ-РФ осуществляется аркуатным и вентромедиальными ядрами. Гонадотропные гормоны вызывают созревание фолликула. Для осуществления овуляции и начала менструации необходимы дополнительные выбросы ФСГ и ЛГ (циклическая секреция), что происходит при действии либеринов из супрахиазматических ядер.

Цикл гипофизарный - изменение секреторной активности клеток аденогипофиза, который вызывает циклические изменения функций в органах половой системы.

- ГОНАДОТРОПИН-РФ стимулирует тоническую секрецию ФСГ и ЛГ, которые вызывают рост и развитие фолликулов.
- Циклическая секреция ГОНАДОТРОПИНА-РФ вызывает продукцию максимального количества гонадотропинов и эстрогенов, что приводит к овуляции.
- Значительное количество эстрогенов, что циркулируют в это время в крови, приостанавливает последующую секрецию ФСГ (обратная связь), это приводит к активизации ЛГ.
- ЛГ стимулирует образование желтого тела.
- Повышение концентрации в крови гормона желтого тела - прогестерона - тормозит секрецию ЛГ (обратная связь).
- На фоне снижения уровня гормонов гипоталамуса, гипофиза и яичников возникает менструация.

Характеристика менструального цикла. Циклические изменения, которые происходят во внутреннем (функциональном) слое эндометрия и проявлением которых являются ежемесячные маточные кровотечения - менструации, получили название менструального цикла. Менструальный цикл охватывает не только функциональный слой эндометрия, но и весь организм женщины и зависит от циклических изменений в яичнике, выделение им эстрогенов и прогестерона (овариальный цикл). В связи с этим ежемесячные циклические изменения в организме женщины получили название овариально-менструального цикла. У животных аналогом менструальных циклов являются так называемые половые циклы. Длительность менструального цикла высчитывается от первого дня предыдущей менструации до первого дня следующей. В большинства женщин длительность цикла составляет 28 ± 7 дней.

Характеристика овариального цикла. Цикл овариальный - промежуток времени между двумя менструальными кровотечениями. Состоит из двух фаз - роста и созревания фолликула (фолликулиновая фаза), а также образования и развития желтого тела (лютеиновая фаза).

Фолликулиновая фаза овариального цикла. Период созревания овогенеза начинается в зрелых фолликулах, когда овоциты возобновляют мейоз, начиная с метафазы первого деления созревания. Зернистый слой растущих фолликулов продуцирует гормоны эстрогены. Текоциты продуцируют небольшое количество эстрогенов и тестостерон. Эстрогены определяют проявления женских половых признаков (расширение таза, рост молочных желез, матки и маточных труб, оволосение по женскому типу, начало менструаций), а также изменения в половых путях первой половины менструального цикла (фазы регенерации и пролиферации). Овуляция происходит под действием лютропина гипофиза.

Лютеиновая фаза. После овуляции из остатков зрелого фолликула (гранулезы и теки) образуется временная дополнительная эндокринная железа - желтое тело. В своем развитии желтое тело проходит несколько стадий. Сначала происходит кровоизлияние из поврежденных сосудов теки и

кровь накапливается в центре будущего желтого тела. Кровяной сгусток быстро организуется и на его месте возникает соединительнотканый рубец. Клетки зернистого слоя фолликула начинают размножаться и прорастают густой сеткой кровеносных капилляров.

Лютеоциты - клетки желтого тела начинают продуцировать гормон прогестерон. Под воздействием прогестерона происходит фаза секреции менструального цикла, он готовит матку к вживлению зародыша и является необходимым для нормального течения первых 3-4-х месяцев беременности.

Гистофизиология фазы десквамации. В фазе десквамации или менструации (первые 3 ± 2 сутки цикла), происходит отторжение функционального слоя эндометрия. Глубокая часть эндометрия, который остается после десквамации, имеет название базального слоя. Кровеносные сосуды эндометрия имеют своеобразное строение: среди них различают спиральные и прямые артерии. Первые кровоснабжают функциональный слой эндометрия, вторые - базальный. Перед началом менструации в результате снижения уровня прогестерона и отсутствия влияния эстрогенов спиральные артерии спазмируются, уменьшается прилив крови в поверхностный слой эндометрия (наступает его ишемия) и наблюдаются некротические изменения. Некротизирована часть эндометрия отторгается, сосуды кровоточат до конца четвертых суток. Потеря крови во время менструации составляет 50-200 мл. Менструальная кровь не свертывается, в ней много лимфоцитов.

Гистологические изменения в фазе пролиферации. Фаза пролиферации (фолликулиновая, постменструальная) охватывает пятые - четырнадцатые сутки цикла. Она начинается с ростом фолликулов и продукцией ими эстрогенов. Последние обеспечивают процесс регенерации функционального слоя эндометрия. За счет эпителия дна маточных желез, которые сохраняются после отторжения функционального слоя, происходит обновление эпителиального покрова слизистой оболочки. Толщина эндометрия в этой фазе увеличивается в два-три раза и достигает 2-3 мм. Клетки эпителия в результате усиленной пролиферации часто наслаиваются одна на другую. Секреторные клетки продуцируют небольшое количество водянистой слизи, среди них рассеяны небольшие группы реснитчатых клеток. Маточные железы узкие и прямые. В строме содержится небольшое количество основного межклеточного вещества, редко встечаются лейкоциты. Эта фаза происходит под действием эстрогенов. В конце этой фазы в яичнике происходит овуляция.

Характеристика фазы секреции. Фаза секреции (лютеиновая, пременструальная) охватывает 15-28 сутки цикла. Эндометрий утолщается в два раза сравнительно с предыдущей фазой, но не за счет размножения клеток, как в постменструальной фазе, а в результате отека, накопления секрета в железах и увеличения объема клеток стромы. Маточные железы становятся извилистыми, продолжают выделять большое количество секрета, в их клетках появляется значительное количество гликогена. В функциональном слое эндометрия в фазе секреции можно различить две зоны: поверхностную компактную и глубокую губчатую (расширенные железы придают этой зоне губчатый вид). Фаза секреции предопределена действием прогестерона, который продуцируется желтым телом, которое образуется на месте фолликула под действием лютропина гипофиза. Продукцию прогестерона стимулирует также пролактин. Прогестерон способствует стабилизации отечного эндометрия, не дает ему отслаиваться. Если беременность не наступает и желтое тело погибает, снижение уровня прогестерона приводит к отторжению функционального слоя эндометрия и началу менструальной фазы. При отсутствии прогестерона разблокируется процесс роста фолликулов яичника, которые начинают продуцировать эстрогены. Последние стимулируют регенерацию и пролиферацию функционального слоя эндометрия, то есть цикл повторяется.

ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

ПРЕПАРАТ № 1. Матка. Окраска гематоксилином-эозином.
Малое увеличение.

Обозначения: 1.Эндометрий. 2.Маточная железа (крипта). 3.Собственная пластинка слизистой оболочки. 4.Миометрий. 5.Подслизистый слой. 6.Сосудистый слой. 7.Надсосудистый слой. 8.Периметрий.

ПРЕПАРАТ № 2. Молочные железы. Окраска гематоксилином-эозином. Большое увеличение.

Обозначения: 1.Дольки железы. 2.Альвеола. 3.Междольковый выводной проток. 4.Междольковая соединительная ткань.

Подпись _____

Т е м а: МЕДИЦИНСКАЯ ЭМБРИОЛОГИЯ

Задания для самостоятельной работы:

	Дать определение терминам	Решить ситуационные задачи
ЗАРОДЫШЕВЫЕ ЛИСТЫ		<p>1. У зародыша нарушен процесс сегментации дорзальной мезодермы и образования сомита. В какой части кожи возможны нарушения развития?</p> <p><i>A</i> Волосы <i>B</i> Сальные железы <i>C</i> Дерма <i>D</i> Эпидермис <i>E</i> Потовые железы</p> <p>2. В эксперименте на зародыше лягушки разрушен внешний зародышевый листок - эктодерма. Какая морфологическая структура из перечисленных не будет в дальнейшем развиваться у данного зародыша?</p> <p><i>A</i>. Костная ткань <i>B</i>. Сомит <i>C</i>. Нефротом <i>D</i>. Сплахнотом <i>E</i>. Эпидермис</p> <p>3. В эксперименте у зародыша кролика был разрушен миотом. До нарушения развития какой структуры приведет данная манипуляция?</p> <p><i>A</i>. Серозных оболочек <i>B</i>. Соединительной ткани кожи <i>C</i>. Осевого скелета <i>D</i>. Гладкой мускулатуры <i>E</i>. Скелетной мускулатуры</p> <p>4. У новорожденного мальчика (10 дней) наблюдаются многочисленные дефекты развития скелета. Нарушение развития какого эмбрионального зачатка наиболее вероятно привело к возникновению данной патологии?</p> <p><i>A</i>. Миотома <i>B</i>. Мезенхимы <i>C</i>. Дерматома <i>D</i>. Эктодермы <i>E</i>. Энтодермы</p>
ЗАРОДЫШЕВАЯ ЭКТОДЕРМА		
ВНЕЗАРОДЫШЕВАЯ ЭКТОДЕРМА		
ЗАРОДЫШЕВАЯ ЭНТОДЕРМА		
ВНЕЗАРОДЫШЕВАЯ ЭНТОДЕРМА		
ВНЕЗАРОДЫШЕВАЯ МЕЗОДЕРМА		
МЕЗОДЕРМА ЗАРОДЫША		
ДОРСАЛЬНАЯ МЕЗОДЕРМА		
СОМИТ		
МЕЗЕНХИМА		

Эмбриология - общебиологическая наука, которая изучает законы образования зародыша и процесс его развития. В процессе индивидуального развития организма (онтогенезе) различают два основных этапа: пренатальный и постнатальный онтогенез. Онтогенезу предшествует прогенез - процесс образования мужских и женских половых клеток-гамет, которые необходимы для возникновения нового организма. Пренатальный онтогенез человека в норме продолжается около 280 суток (40 недель). В пренатальном онтогенезе различают начальный период, который охватывает 1-7 сутки развития. В этот период в результате последовательных митотических делений из зиготы образуется многоклеточный организм - **бластоциста**, которая в конце начального периода врастает в стенку матки (осуществляется процесс имплантации). Со второй до восьмой недели продолжается зародышевый период развития, во время которого в составе зародыша появляются зачатки тканей, органов и систем. Плодный период пренатального онтогенеза продолжается с третьего по девятый месяц и завершается рождением ребенка.

Постнатальный онтогенез начинается с момента рождения ребенка и заканчивается смертью организма.

Эмбриогенез человека – часть его онтогенеза, которая включает следующие основные стадии: I – оплодотворение и образование зиготы; II – дробление и образование бластулы (бластоцисты); III – гаструляцию – образование зародышевых листков и комплекса осевых органов; IV – гистогенез и органогенез зародышевых и внезародышевых органов; V – системогенез. В процессе эмбрионального развития человека сохраняются общие закономерности развития и стадии, характерные для позвоночных животных. Однако, появляются особенности, которые отличают развитие человека от развития зародыша других представителей позвоночных. Процесс внутриутробного развития зародыша человека продолжается, в среднем, 280 суток. Эмбриональное развитие человека принято разделять на три периода: начальный (первую неделю), зародышевый (2-8 недели), плодовый (с 9 недели до рождения ребенка).

Оплодотворение - процесс слияния мужской и женской половых клеток, в результате чего восстанавливается диплоидный набор хромосом и возникает одноклеточный зародыш - **зигота**. У человека оплодотворение происходит в ампулярной части маточной трубы.

Проходит в три фазы:

1. Дистантная фаза – существуют определенные факторы, которые способствуют оплодотворению на этом этапе: 1) изменение рН влагалища с кислого на щелочное благодаря семенной жидкости; 2) позитивный реотаксис (способность сперматозоидов двигаться против тока жидкости); 3) позитивный хемотаксис (способность двигаться на химические раздражители – гиногамоны, которые вырабатывает яйцеклетка); 4) движение самих сперматозоидов; 5) реакция капцитации (удаление с помощью секрета маточных труб с плазмолеммы сперматозоидов белков-рецепторов).

2. Контактная фаза – должны произойти две важные реакции: 1) **акросомальная** – из акросомы сперматозоида высвобождаются литические ферменты (трипсин и гиалуронидаза), которые разрывают связи между фолликулярным эпителием и растворяют прозрачную зону, благодаря чему спермии попадают к плазмолемме яйцеклетки; 2) **кортикальная** – человеку присуща моноспермия (в яйцеклетку попадает только один сперматозоид), после чего происходит экзоцитоз кортикальных гранул и образуется непроницаемая твердая **оболочка оплодотворения**.

3. Слияние (сингамия) - в цитоплазме оплодотворенного овоцита происходит ряд последовательных изменений: 1) заканчивается второе деление созревания, в результате чего из овоцита II образуется зрелая яйцеклетка и одно полярное тельце; 2) ядро сперматозоида превращается в **мужской пронуклеус**, а из ядра яйцеклетки формируется **женский пронуклеус**, в результате их слияния восстанавливается диплоидный набор хромосом и образуется собственно **зигота**. На стадии зиготы определяются так называемые **презюмтивные зоны** – как источник развития соответствующих участков бластулы, из каких в дальнейшем формируются зародышевые листки.

Дробление - следующий после оплодотворения период жизни зародыша, который включает ряд последовательных митотических делений зиготы

на клетки (бластомеры) без роста последних до размеров материнских, в результате чего зигота превращается в многоклеточный организм – бластулу. Дробление охватывает промежуток с первых и до конца шестых суток. Для зиготы человека характерно полное, неравномерное, асинхронное дробление. Уже через 50-60 ч. образуется плотное скопление клеток - **морула**, а на 3-4 сутки начинает формироваться **бластоциста** - пузырек с полостью внутри (бластоцелем), заполненной жидкостью. Стенки его состоят из мелких «светлых» бластомеров, называемых трофобластом, которые в дальнейшем будут обеспечивать трофику зародыша. Внутри находятся крупные «темные» бластомеры, которые формируют эмбриобласт, из которого образуется зародыш и некоторые внезародышевые органы. На 5-е сутки бластоциста попадает в полость матки.

Имплантация - процесс врастания зародыша в слизистую оболочку матки, который осуществляется на 7- 8- е сутки развития. С пятых по седьмые сутки зародыш находится в полости матки в виде свободной бластоцисты. Различают две фазы имплантации - **адгезию** и **инвазию**. **Адгезия** (прилипание) заключается в прикреплении бластоцисты к поверхности эндометрия. Обычно бластоциста прикрепляется между выводными протоками двух соседних маточных желез, что свидетельствует о важной роли их секреторных продуктов в реализации адгезии. Без создания в организме определенного гормонального фона, без соответствующей гормонозависимой перестройки слизистой оболочки матки имплантация не может быть успешной. **Инвазия** (врастание) бластоцисты в слизистую оболочку матки осуществляется с участием ферментных систем трофобласта.

Гастрюляция - это сложный процесс химических и морфологических изменений, который сопровождается размножением, ростом, направленным перемещением и дифференциацией клеток в результате чего образуются зародышевые листки - экто - , энто - и мезодерма, как источники зачатков тканей и органов и комплекс осевых органов. Одновременно с изменениями в организме собственно зародыша, осуществляется развитие внезародышевых органов (желточный мешок, амниотический пузырек, хорион), назначение которых состоит в создании необходимых условий для жизнедеятельности зародыша (обеспечении трофики, газообмена). В процессе гастрюляции различают две последовательные фазы:

1. Деляминация - происходит на 7-ми сутки, при деляминации образуется два листа: наружный- первичная **эктодерма**, или эпибласт (включает материал вторичной эктодермы, мезодермы и хорды), обращенный к трофобласту, и внутренний - **гипобласт** - слой маленьких кубических клеток (включает материал зародышевой и внезародышевой **энтодермы**) обращенный к полости бластоцисты. Эпибласт - слой высоких цилиндрических клеток, образует нижнюю стенку амниотического пузырька, а гипобласт - верхнюю стенку желточного пузырька. Прилегающие друг к другу части обоих пузырьков вместе образуют **зародышевый щиток**, или **эмбриональный диск**. Из этих двух листков выселяются клетки в полость бластоцисты - формируется внезародышевая мезодерма (мезенхима), которая подрастает к трофобласту и образуется хорион - ворсинчатая оболочка зародыша.

2. Иммиграция - происходит на 14 - 15 сутки путем миграции клеток в области дна амниотического пузырька (первичная эктодерма) в направлении спереди назад и вглубь. Образуется первичная полоска - источник образования **мезодермы**. В головном конце зародыша первичная полоска образует утолщение - **первичный узелок** с ямкой внутри. Клетки, которые инвагинируют в первичную ямку, движутся в краниальном направлении, формируя нотохорду - зачаток осевого скелета зародыша. По мере развития осевого скелета хорда начинает инволюционировать. Клетки первичной полоски выселяются в промежуток между экто - и энтодермой, формируя мезодерму. В дальнейшем мезодерма разрастается латерально и краниально в виде мезодермальных крыльев. В результате зародыш приобретает трехслойной строения в виде плоского диска, который состоит из **эктодермы, мезодермы и энтодермы**.

Производные прехордальной пластинки, кожной эктодермы и энтодермы. Прехордальная пластинка является источником развития эпителия трахеи, бронхов, легких, а также пищевода. Из кожной эктодермы формируются эпидермис и его производные: эмаль и кутикула зубов, эпителий ротовой полости, анального отдела прямой кишки и влагалища. Энтодерма зародыша является источником образования эпителия средней части кишечной трубки, печени и поджелудочной железы.

Нейруляция и образования нейральных зачатков. В процессе дифференцировки зародышевой эктодермы образуется **нервная трубка, нервные гребни, плакоды**, которые являются нейральными зачатками в организме зародыша. Процесс формирования нервной трубки называется нейруляция. С краниальной части нервной трубки формируются мозговые пузыри, которые являются зачатком головного мозга. С обеих сторон от нервной трубки (между последней и кожной эктодермой) отделяется группы клеток, из которых формируется нервный гребень. Клетки нервного гребня способны к миграции. Клетки, мигрирующие в направлении дерматомы, дают начало пигментным клеткам - меланоцитам; клетки нервного гребня, мигрирующие в направлении брюшной полости, дают начало симпатическим и парасимпатическим нервным узлам, мозговому веществу надпочечников. Из клеток нервного гребня, которые не мигрировали, образуются спинномозговые и периферические вегетативные нервные ганглии. С плакод в краниальной части зародыша формируются ганглии головы и нервные клетки органа слуха и равновесия.

Пресомитный и сомитный периоды развития зародыша, производные сомитов. Гисто- и органогенез зародыша осуществляются в результате размножения, миграции, дифференцировки клеток, его составляющих, установления межклеточных контактов и гибели части клеток. С 17-20-е сутки - пресомитный период, с 20-х - сомитный период развития. На 20-е сутки эмбриогенеза путем образования туловищных складок осуществляется отделение собственно зародыша от внезародышевых органов. Одновременно дорсальные участки мезодермы зародыша делятся на отдельные сегменты, расположенные с обеих сторон хорды - **сомиты**, количество которых достигает 43-44 пар. С внешней части каждого сомита образуется **дерматом**, с внутренней - **склеротом**, с средней - **миотом**. Дерматом становится источником развития дермы кожи, склеротом - хрящевой и костной тканей, миотом - скелетных мышц. Вентральные участки мезодермы - **спланхнотом** - не сегментируются, а разделяются на висцеральный и париетальный листки, из которых развиваются серозные оболочки внутренних органов, мышечная ткань сердца и кора надпочечников. Из мезенхимы спланхнотомы образуются кровеносные сосуды, клетки крови, соединительная и гладкая мышечная ткани зародыша. Участок мезодермы, связывающий сомиты с спланхнотомом, делится на сегментные ножки - **нефрогонотом**, которые служат источником развития почек и половых желез, а также парамезонефральных протоков. Из последних образуется эпителий матки и яйцеводов.

Мезенхима, источники образования, строение, ее производные. Пространство между зародышевыми листками заполняет эмбриональная соединительная ткань - **мезенхима**. Она является источником формирования многих структур - клеток крови и кроветворных органов, соединительной ткани, сосудов, гладкой мышечной ткани, микроглии. По строению она напоминает сеточку, образованную клетками звездчатой формы, контактирующих своими отростками; межклеточные промежутки заполнены основным межклеточным веществом полужидкой консистенции и тонкими фибриллами. Источником образования мезенхимы является мезодерма, в меньшей степени - экто- и энтодерма. Соответственно этому различают так называемую энтомезенхиму, которая развивается из энто- и мезодермы, и ектомезенхиму, имеющей эктодермальное происхождение. Морфологически между этими разновидностями мезенхимы нет разницы, однако они дают начало различным структурам зародыша: энтомезенхима - тканям внутренней среды, ектомезенхима - слуховым косточкам, соединительным тканям головы и т.д.

Внезародышевые (провизорные) органы - плацента, амнион, пуповина, желточный мешок и аллантаоис, создают условия для жизни, роста и развития зародыша и плода. Они формируют транспортную систему, которая обеспечивает снабжение плода питательными веществами и кислородом, удаление продуктов обмена веществ, продуцируют гормоны, выполняют функцию иммунной защиты. Источником образования внезародышевых органов являются внезародышевые мезодерма, эктодерма и энтодерма. С внезародышевой мезодермы образуется соединительная ткань плодной части плаценты (хориона), амниона, желточного мешка. Внезародышевая эктодерма превращается в эпителий амниотического мешка и пуповины. С внезародышевой энтодермы формируется эпителий желточного мешка.

Амнион - расположена вокруг плода сплошная оболочка, которая, начиная с седьмой недели эмбриогенеза, участвует в выработке околоплодных вод. Наличие амниотической оболочки обеспечивает развитие плода в оптимальной по составу электролитов, белков и углеводов водной среде. Околоплодные воды содержат антитела, которые имеют существенное значение для защиты зародыша от воздействия болезнетворных факторов. Значительная роль водной среды состоит в амортизации различных сотрясений и ударов, профилактике механических повреждений плода. Стенка амниона представлена внезародышевым эктодермальным эпителием и мезенхимной соединительной тканью.

Желточный мешок - связанный с кишечной трубкой пузырек, стенка которого изнутри выстлана эпителием, а снаружи образована соединительной тканью. На ранних этапах эмбриогенеза желточный мешок выполняет функцию кроветворного органа. Из стенки желточного мешка в зачатки половых желез мигрируют первичные половые клетки - гоноцитобласты. Начиная с 7- 8- й недели эмбриогенеза происходит обратное развитие желточного мешка. Остатки последнего можно наблюдать в составе пупочного канатика в виде узкой эпителиальной трубки.

Аллантаоис - пальцеобразный вырост вентральной стенки каудальной части первичной кишки, который врастает в амниотическую ножку. Через аллантаоис от зародыша к хориону прорастают кровеносные сосуды, конечные разветвления которых залегают в строме хориальных ворсин. В последние годы получены данные о том, что на ранних этапах онтогенеза человека аллантаоис выполняет функции аналога фабрициевой сумки птиц, то есть является центральным органом В- лимфоцитопоэза. Начиная со второго месяца эмбриогенеза аллантаоис подлежит редукции.

Пуповина - образованной соединительной тканью канатик, в котором проходят магистральные сосуды (две артерии и одна вена), обеспечивающие кровообращение между организмом плода и плацентой. В основе пуповины лежит слизистая соединительная ткань, содержащая большое количество гиалуроновой кислоты. Последняя обеспечивает тургор (упругость) пупочного канатика и несдавление пупочных сосудов, в результате чего существует непрерывная тонкая связь между организмом матери и плода. Пупочная вена несет от плаценты к плоду кровь, обогащенную кислородом и питательными веществами. Пупочными артериями венозная кровь доносится от плода к плаценте. Поверхность пупочного канатика покрыта однослойным кубическим (амниотическим) эпителием.

Хорион - развивается из трофобласта и внезародышевой мезодермы. Участвует в строении плодовой части плаценты и ворсинок.

Плацента - орган, обеспечивающий постоянную связь между организмом матери и плодом. Плацента человека относится к типу дискообразных, гемохориальных ворсинчатых плацент - создает барьер между кровью матери и плода. Включает две составные части - **материнскую** и **плодную**.

1) **материнская** часть плаценты образована слизистой матки в области врастания в нее ворсинок хориона плода.

2) **плодная** часть плаценты образована ворсинчатые хорионом - производным трофобласта. Сначала трофобласт формирует **первичные ворсинки**, построенные только из элементов трофобласта. С врастанием в трофобласт внезародышевой мезодермы, формируются **вторичные ворсинки**. С врастанием в мезенхиму вторичных хориальных ворсин сосудов микроциркуляторного русла образуются **третичные ворсинки**. Структурной и функциональной единицей плаценты является **котиledon** - стволовая ворсинка с ее вторичными и третичными разветвлениями. Основные функции плаценты: 1. Дыхательная. 2. Транспорт питательных веществ, воды, электролитов и иммуноглобулинов. 3. Выделительная. 4. Эндокринная. 5. Участие в регуляции сокращения эндометрия.

**ЗАРИСОВАТЬ И СДЕЛАТЬ ОБОЗНАЧЕНИЯ:
ПРЕПАРАТ № 1. Мезенхима. Окраска гематоксилином. Малое увеличение.**

Обозначение:

1.Эктодерма. 2.Энтодерма. 3. Нервная трубка. 4.Хорда. 5. Сомит. 6. Урогенитальная ножка. 7. Parietalный листок спланхнотома. 8. Висцеральный листок спланхнотома. 9. Туловищная складка. 10 Мезенхима.

Подпись _____