**Краткие ответы на лекционные вопросы  
по спланхнологии**

Ключевые слова, которые должны обязательно называться в ответе, выделены курсивом.

[Пищеварительная система 2](#_Toc38089587)

[Определение пищеварительной системы 2](#_Toc38089588)

[Общие функции пищеварительной системы 3](#_Toc38089589)

[Закономерные процессы в филогенезе пищеварительной системы 4](#_Toc38089590)

[Клиническое значение знаний источников выстилки пищеварительной трубки 4](#_Toc38089591)

[Что такое желточный проток, желточный стебелек, желточный мешок? 5](#_Toc38089592)

[Что развивается из спланхноплевры в стенке пищеварительной трубки? 5](#_Toc38089593)

[Что такое спланхноплевра? 5](#_Toc38089594)

[Что такое Меккелев дивертикул? 6](#_Toc38089595)

[Из чего развиваются слюнные железы? 6](#_Toc38089596)

[Источники развития печени и почек 6](#_Toc38089597)

[Строение брюшины 7](#_Toc38089598)

[Чем отличается понятия полость живота и полость брюшины 7](#_Toc38089599)

[Половое отличие брюшной полости 7](#_Toc38089600)

[Из чего развивается малый сальник? 7](#_Toc38089601)

[Складки и ямки передней брюшной стенки, клиническое значение. 8](#_Toc38089602)

[Боковые каналы (параободочные борозды), практическое значение. 8](#_Toc38089603)

[Деление брюшной полости на этажи 8](#_Toc38089604)

[Мезентериальные синусы 9](#_Toc38089605)

[Строение, происхождение большого сальника, функциональная роль 9](#_Toc38089606)

[Производные вентральной брыжейки 10](#_Toc38089607)

[Производные дорсальной брыжейки 10](#_Toc38089608)

[Аномалии развития брюшины и органов брюшной полости 10](#_Toc38089609)

[Варианты положения червеобразного отростка 11](#_Toc38089610)

[Отделы пищеварительной трубки 11](#_Toc38089611)

[Аномалии и пороки развития 11](#_Toc38089612)

[Как развивается печень? 12](#_Toc38089613)

[Из какого отдела первичной кишки развивается поджелудочная железа 12](#_Toc38089614)

[Органы дыхания 13](#_Toc38089615)

[Особенности строения дыхательных путей 13](#_Toc38089616)

[Закономерности изменения органов дыхания в филогенезе 13](#_Toc38089617)

[Понятие о дыхании его фазах 13](#_Toc38089618)

[Развитие органов дыхательной системы человека 14](#_Toc38089619)

[Формирование бронхиального дерева в онтогенезе 14](#_Toc38089620)

[Развитие легких в онтогенезе 15](#_Toc38089621)

[Функции органов дыхательной системы 15](#_Toc38089622)

[Возрастные особенности органов дыхания. 16](#_Toc38089623)

[Плевра и её полость. Понятие о пневмотораксе. 16](#_Toc38089624)

[Нарушения развития органов дыхания. Основные пороки развития легких, трахеи и бронхов. 16](#_Toc38089625)

[Мочевыделительная и половая системы 18](#_Toc38089626)

[Оболочки почки, фиксирующий аппарат почки 18](#_Toc38089627)

[Стадии развития почек в филогенезе 18](#_Toc38089628)

[Стадии развития почек в онтогенезе 19](#_Toc38089629)

[Экскреторное дерево почки: формы образования, форникальный аппарат 20](#_Toc38089630)

[Образование капиллярного клубочка нефрона, чудесная капиллярная сеть почки 20](#_Toc38089631)

[Юкстагломерулярный комплекс и его функциональное значение 20](#_Toc38089632)

[Определение нефрона, его отделы. Характеристика корковых и юкстамедуллярных нефронов. 21](#_Toc38089633)

[Аномалии развития почек. Понятие о блуждающей и врожденной опущенной почки. 21](#_Toc38089634)

[Возрастные особенности почек 22](#_Toc38089635)

[Определение пола, виды пола 22](#_Toc38089636)

[Источники развития мочевого пузыря 23](#_Toc38089637)

[Классификация органов половой системы и их функциональная роль 23](#_Toc38089638)

[Эмбриональное развитие внутренних мужских половых органов 24](#_Toc38089639)

[Эмбриональное развитие наружных мужских и женских половых органов 25](#_Toc38089640)

[Эмбриональное развитие женских внутренних половых органов 25](#_Toc38089641)

[Общие закономерности развития и строения половых органов в онтогенезе 26](#_Toc38089642)

[Общие закономерности развития и строения половых органов в филогенезе 27](#_Toc38089643)

[Закладка и развитие яичка в эмбриогенезе. Процесс опускания яичка. 27](#_Toc38089644)

[Образование мужских половых клеток (сперматозоидов) и пути их выведения 28](#_Toc38089645)

[Развитие, общая характеристика и функциональное значение мужских секреторных половых органов. 28](#_Toc38089646)

[Морфологические и функциональные изменения в женских половых органах при овуляции и беременности 29](#_Toc38089647)

[Возрастные особенности мужских половых органов 30](#_Toc38089648)

[Возрастные особенности женских половых органов 31](#_Toc38089649)

[Пороки развития мужских внутренних половых органов 32](#_Toc38089650)

[Пороки развития женских внутренних половых органов 33](#_Toc38089651)

[Пороки развития наружных мужских и женских половых органов 33](#_Toc38089652)

[Ложный и истинный гермафродитизм 33](#_Toc38089653)

[ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ 34](#_Toc38089654)

[Классификация желез внутренней секреции 34](#_Toc38089655)

[Особенности строения эндокринных желез 35](#_Toc38089656)

[Классификация гормонов по механизму действия 35](#_Toc38089657)

[АПУД – система, развитие, функция. 36](#_Toc38089658)

[Рилизинг – факторы, их значение. 36](#_Toc38089659)

[Дополнительно 37](#_Toc38089660)

[Эндокринология 37](#_Toc38089661)

[АПУД-системы внутренних органов: желудочно-кишечные и почечные 37](#_Toc38089662)

[Юкстагломерулярный аппарат почки 37](#_Toc38089663)

[Функциональное значение коры надпочечников 38](#_Toc38089664)

[Эндокринная часть половых желез 38](#_Toc38089665)

[Почка 39](#_Toc38089666)

[Нобелевские Лауреаты 40](#_Toc38089667)

# Пищеварительная система

# Определение пищеварительной системы

**Пищеварительная система** – комплекс *полых (трубчатых) органов и экскреторных желез*, родственных по происхождению, развитию и строению и обеспечивающих **функции** механической и химической переработки пищи, всасывания переработанного и его усвоения, выделения не переработанных остатков. Кроме того, система выполняет и эндокринные функции Полые органы последовательно переходят один в другой, составляя протяжённый (8-12 м) *пищеварительный канал или тракт*, с которым на разных уровнях связаны *протоками* *крупные пищеварительные железы*: *слюнные –* с полостью рта, *печень и поджелудочная железа* – с двенадцатиперстной кишкой. Миллионы *малых пищеварительных железок* (малых слюнных, глоточных, пищеводных, желудочных, кишечных находятся в слизистой оболочке полых органов, открываясь короткими протоками в пищеварительный тракт на всем его протяжении.

**Пищеварительная система** обеспечивает *механическую и химическую обработку пищи, всасывание, обезвреживание переработанных веществ и синтез новых соединений, выведение* не переваренных остатков и вредных для организма структур.

Эпителий слизистой оболочки пищеварительного тракта и его желез обладают **эндокринной** функцией, вырабатывая *гормоны, витамины и другие активные соединения* для регуляции работы самой системы и всего организма.

Эпителий слизистой и серозной оболочки способен выделять в просвет органов и полостей *азотистые шлаки*, что учитывается в практике при лечении ряда болезней.

Полые органы пищеварительного тракта в здоровом состоянии обеспечивают *продвижение пищи только в одном направлении* от полости рта к прямой кишке с одновременной *химической обработкой ее* на всем протяжении ферментами слюны, желчи и поджелудочного сока, желудочного и кишечного сока, *всасыванием переработанного, синтезом его в печени и выделением не переработанных остатков.* Эндокринной функцией обладает эпителий слизистой пищеварительного тракта и пищеварительных желез. Часть эпителиальных клеток слизистой выделяет в кровь разные гормоны – гастрины, энтерины, эндорфины, эндорфины, сосудистые кишечные пептиды и многие др. *Часть гормонов (гастрины, энтерины и др.) управляют работой самой пищеварительной системой, остальные всем организмом.*

# Общие функции пищеварительной системы

Полость рта является началом пищеварительной системы. Здесь с помощью зубов *пища размельчается, пережевывается*, с помощью языка *перемешивается*, смачивается слюной, поступающей в полость рта из больших и малых слюнных желез. Из полости рта пища через глотку, а затем пищевод направляется в желудок. В желудке пищевая масса задерживается на несколько часов и подвергается *воздействию желудочного* *сока*, разжижается, активно перемешивается, переваривается. В тонкой кишке, куда пищевая кашица — химус — попадает из желудка, продолжается дальнейшая химическая *обработка ее желчью, секретами поджелудочной и кишечных желез.* Желчь, вырабатываемая печенью, и поджелудочный сок, выделяемый поджелудочной железой, изливаются в начало тонкой кишки — двенадцатиперстную кишку. В тощей и подвздошной кишке происходит активное перемешивание пищевой кашицы, что обеспечивает ее полную химическую обработку в том числе и кишечным соком, *эффективное всасывание* в кровеносные и лимфатические капилляры, залегающие в ворсинках и стенке тонкой кишки. Далее не переваренная и не всосавшаяся пищевая масса поступает в толстую кишку, состоящую из слепой, восходящей ободочной, поперечной ободочной, нисходящей ободочной, сигмовидной ободочной и прямой кишки. В толстой кишке происходят *всасывание воды, формирование и выделение каловых масс* из остатков (шлаков) пищевой массы.

# Закономерные процессы в филогенезе пищеварительной системы

У позвоночных животных в пищеварительной системе развиваются *из энтодермы — эпителий первичной кишки и железы,* из *мезодермы* - *остальные слои стенки кишки*. В образовании *полости рта и заднего прохода прямой кишки* участвует эктодерма. У круглоротых челюсти еще отсутствуют. Они впервые появляются у поперечноротых и осетровых рыб и содержат зубы. Отверстие рта в связи с этим перемещается в нижние отделы головы. Губы отсутствуют. Язык развит слабо, мышц не содержит. Они появляются у амфибий.

Первичная кишка животных развивается из зародышевой, или кишечной, энтодермы, расположенной на ранних этапах развития в желточном пузырьке. На третьей неделе развития кишечная энтодерма свертывается в трубку, образуя первичную кишку, замкнутую в переднем и заднем отделах и сообщающуюся с желточным мешком. На 4-й неделе первичная кишка располагается впереди хорды. В головном и каудальном (хвостовом) отделах эмбриона первичная кишка заканчивается слепо.

В конце 1-го месяца внутриутробного развития на головном конце эмбриона появляется углубление эктодермы — ротовая бухта (ямка), а на каудальном конце — заднепроходная, анальная, бухта (ямка). Обе бухты, углубляясь, доходят до замкнутых концов первичной кишки. Между ними образуются двухслойные мембраны (глоточная и анальная), состоящие из наружного эктодермального и внутреннего энтодермального слоев. На 4—5-й неделе развития они прорываются и первичная кишка сообщается с окружающей средой. Теперь в кишке выделяют головную (глоточную) и туловищную части, границей между которыми является энтодермальное выпячивание — будущая эпителиальная выстилка трахеи и бронхов.

Ротовая бухта выстлана эпителием эктодермального происхождения, из нее образуется часть полости рта. Из глоточной кишки, выстланной эпителием энтодермального происхождения, образуются глубокие отделы полости рта и глотки. Туловищную кишку разделяют на переднюю, среднюю и заднюю кишку. Передняя кишка идет на образование пищевода и желудка. Средняя кишка дает начало тонкой и начальному отделу толстой кишки (слепая кишка, восходящая и поперечная ободочные), печени и поджелудочной железе, а из задней кишки образуется конечный отдел толстой кишки (нисходящая ободочная, сигмовидная ободочная и прямая кишка). Сомато- и висцероплевра образуют брюшину.

# Клиническое значение знаний источников выстилки пищеварительной трубки

В полости рта и прямой кишке *эпителиальная выстилка* имеет двойное происхождение – *эктодермальное и энтодермальное*, что приводит к формированию разных по строению эпителиев, обслуживающих пищеварение в этих отделах пищеварительного канала. *Передние* две трети полости рта и её органов развиваются на основе *висцеральных дуг и покрыты эпителием эктодермального происхождения.* Задняя одна треть ротовой полости развивается из *глоточного отдела первичной кишки и покрывается эпителием энтодермального происхождения.* По границе происходит стыковка разнородной эпителиальной ткани. Подобная же картина наблюдается в *прямой кишке*, где слизистая оболочка ампулы выстлана энтодермальным эпителием, а слизистая оболочка заднего прохода (анального канала) покрыта эктодермальным эпителием. Многочисленные клинические наблюдения выявили следующие закономерности: в эпителиях эктодермального происхождения развиваются хронические болезнетворные процессы, в эпителиях эктодермального происхождения – острые, на стыке эпителиев возникают опухоли.

# Что такое желточный проток, желточный стебелек, желточный мешок?

На первой неделе развития появляются две первородные ткани: энтодерма и эктодерма. Энтодерма развивается из внутренних клеток зародышевого узелка и ограничивает *энтобластический пузырёк или желточный мешочек,* который по мере роста превращается в желточный мешок. Из эктодермы образуется амниотический мешок, расположенный рядом. Оба мешка превращаются во внезародышевые органы, но связанные с эмбрионом.

Как ранний внезародышевый орган *желточный мешок* до формирования плаценты по своим сосудам доставляет питание от матки зародышу. *Из желточного мешка на 4-ой неделе возникает первичная кишка, которая вначале соединена с ним широким соустьем*. Кишка располагается вдоль хорды, то есть сзади (дорсально), а мешок лежит вдоль передней стенки (вентрально). Очень скоро он начинает отставать в росте от кишки, но связи с ней долго не теряет. Широкое соустье постепенно превращается в узкий *желточный проток*, а сам желточный мешок уменьшается в размерах, врастает в *брюшной стебелек*, где окончательно атрофируется и запустевает.

*Брюшной или желточный стебелек состоит из пупочных сосудов, запустевающих желточного мешка и желточного протока*. Брюшной стебелек удлиняется, становится относительно тонким и в дальнейшем получает название *пупочного канатика*. В плодном периоде постепенно зарастает просвет мешка и протока. Желточный стебелек с запустевшим протоком и мешком рассасывается и теряет связь с кишкой. Но при нарушениях эмбриогенеза эта связь может сохраниться в виде мешотчатого выпячивания стенки подвздошной кишки (дивертикул Меккеля) или пупочно-кишечного свища (редко).

# Что развивается из спланхноплевры в стенке пищеварительной трубки?

Все органы пищеварительной системы, за исключением полости рта и заднего прохода, развиваются из первичной кишки, которая возникает из зародышевой *кишечной энтодермы* и медиальной пластинки *не сегментированной мезодермы —* спланхноплевры.

Из кишечной *энтодермы* образуется *эпителий* пищеварительной трубки и пищеварительные железы**:** печень, поджелудочная железа и многочисленные малые железки слизистой оболочки — глоточные, пищеводные, желудочные и кишечные. Слизистая оболочка, кроме эпителиального покрова, подслизистая основа, мышечная и соединительно-тканная (серозная или адвентициальная) оболочки формируются из *спланхноплевры* (*висцероплевры*).

# Что такое спланхноплевра?

Вентральная часть мезодермы на сегменты не подразделена, а представлена с каждой стороны двумя пластинками (несегментированная часть мезодермы). *Медиальная (висцеральная) пластинка прилежит к энтодерме (первичной кишке) и называется спланхноплеврой, состоящей из мезодермы и энтодермы.* Латеральная (наружная) пластинка прилежит к стенке тела зародыша, к эктодерме и получила название *соматоплевры (мезодерма и эктодерма).* Из спланхно- и соматоплевры развивается эпителиальный покров серозных оболочек (мезотелий), а выселяющиеся из них клетки между зародышевыми листками дают начало мезенхиме, из которой образуются собственная пластинка серозных оболочек и подсерозная основа. Мезенхима спланхноплевры идет также на построение всех слоев пищеварительной трубки, кроме эпителия, который формируется из энтодермы. Энтодерма дает начало железам пищевода, желудка, кишки, а также печени с желчевыводящими путями, железистой ткани поджелудочной железы и эпителиальному покрову и железам органов дыхания. Пространство между пластинками несегментированной части мезодермы превращается в полость тела зародыша, которая в организме человека подразделяется на брюшинную, плевральную и перикардиальную полости.

# Что такое Меккелев дивертикул?

*Слепое выпячивание стенки подвздошной кишки*, которое может находится *на кишке в пределах 25-70 см от илеоцекалього угла*. Оно встречается в 2% случаев и по форме часто похоже на червеобразный отросток слепой кишки, но может иметь и другую форму (пальцевидную, мешотчатую). *Дивертикул является остатком желточного протока,* с которым связан во время развития средний отдел первичной кишки. При нарушениях развития первичной кишки процесс облитерации пупочно-кишечного (желточного протока) задерживается и возникает дивертикул.

# Из чего развиваются слюнные железы?

Они возникают из *эктодермального эпителия первичной полости рта (стомодеума) на 5-6 неделе развития.* Вначале формируются малые слюнные железы – щёчные, нёбные, губные. К началу 7-ой недели *тяжистые разрастания эпителия* направляются к уху, где их них вырастают клеточные тяжи, образующие протоки и альвеолы околоушной железы. На 6-ой неделе из эпителиально-клеточных тяжей дна и боковой стенки полости рта начинает складываться поднижнечелюстная железа. На 7-ой неделе появляется подъязычная железа *путем слияния небольших слюнных железок* дна первичной полости рта.

# Источники развития печени и почек

##### Печень развивается из *энтодермального эпителия первичной кишки*. Закладка будущей печени возникает в развивающейся 12-перстной кишке (передний отдел первичной кишки) - на её вентральной стенке, в виде эпителиального выпячивания энтодермы в сторону вентральной брыжейки. Эпителиальный вырост закладки устремляется между *листами вентральной брыжейки*, сохраняя постоянную связь с кишкой за счет формирующегося общего желчного протока. *Листки вентральной брыжейки превращаются в печеночные связки: передний – в серповидную, задний – в связки малого сальника, соединяющего печень с диафрагмой, желудком, 12-перстной кишкой*.

Почки развиваются из *нефротомов – сегментных ножек*, принадлежащих среднему зародышевому листку. Процесс развития проходит в 3 стадии: *предпочка, передняя или головная почка, первичная почка или туловищная почка или по-старому Вольфово тело, окончательная почка, постоянная или тазовая почка.* Предпочка появляется на 3-й неделе, работает до 50 часов и подвергается редукции, но даёт стимул к развитию первичной почки. Она работает как первый секреторный орган на 3–8-й неделях развития. С 7-8-й недель появляется и работает до конца жизни окончательная почка. Окончательная почка формируется из 1) метанефрогенной ткани (корковое и мозговое вещество) и 2) проксимального конца мочеточника (лоханка большие и малые чашки).

# Строение брюшины

Брюшина - **peritoneum** - *перитонеум* — серозная оболочка, образованная собственной *соединительно-тканной пластинкой* и покрытая плоским эпителием — *мезотелием*. Общая площадь ее у взрослого составляет 1,71 м 2. Огромные пластические, всасывательные и выделительные возможности брюшины, особенно диафрагмальной, используются при операциях, дезинтоксикации и других видах лечения.

**Париетальная** брюшина выстилает вместе с внутрибрюшной фасцией изнутри стенки живота**:** вверху - грудобрюшную преграду, внизу - диафрагму таза; спереди, по бокам и сзади - переднюю, боковую и заднюю брюшную стенки. По последней, она отграничивает забрюшинное пространство живота и его органы, сосуды и нервы. На передней брюшной стенке образуются пупочные складки**:** не парная срединная и парные медиальные и латеральные.

**Висцеральная** брюшина покрывает органы по трем вариантам**:** *интраперитонеально* (со всех сторон), *мезоперитонеально* (с трех сторон), *экстра или* *ретроперитонеально* (с одной стороны). Париетальная и висцеральная брюшина взаимно переходят друг в друга, образуя сальники, складки, синусы, борозды, ямки, карманы, выемки, связки, брыжейки.

# Чем отличается понятия полость живота и полость брюшины

По размерам и объему, строению стенок полость живота больше *брюшинной полости*, которая является одной из составляющих полости живота, вторая составляющая полости живота – *забрюшинное пространство*. Полость брюшины ограничена в животе париетальной брюшиной, выстилающей изнутри стенки живота так, что позади заднего отдела париетальной брюшины остаётся значительное забрюшинное пространство. Оно заполнено органами, сосудами и нервами, не покрытыми брюшиной.

# Половое отличие брюшной полости

Брюшная полость у женщин *сообщается с внешней средой* через маточные трубы, полость матки, влагалище и половую щель преддверия. Поэтому женщины чаще страдают тазовым перитонитом. В тазовом этаже между мочевым пузырём и прямой кишкой располагаются матка и влагалище, участвуя своими стенками в образовании двух брюшинных углублений: *мелкого пузырно-маточного и глубокого маточно-прямокишечного. Мужская брюшная полость замкнута и с внешней средой не сообщается.* Между мочевым пузырем и прямой кишкой у мужчин имеется только одна выемка – пузырно-прямокишечная.

# Из чего развивается малый сальник?

*Он развивается из вентральной брыжейки*. Брюшина верхнего этажа с диафрагмы переходит на выпуклую (диафрагмальную) поверхность печени, образуя серповидную, венечную и треугольные связки, которые отграничивают внебрюшинное поле печени, прирастающее к диафрагме. Накрывая печень мезо- или интраперитонеально, брюшина с висцеральной поверхности и ворот органа направляется двумя листками к малой кривизне желудка. В результате формируется **малый сальник,** состоящий из *диафрагмально-желудочной, печеночно-желудочной и печеночно-дуоденальной связок.* В последней в направлении справа налево располагается холедох, воротная вена, собственная артерия печени.

# Складки и ямки передней брюшной стенки, клиническое значение.

Париетальная брюшина передней стенки живота образует между пупком и лобком складки и ямки.

* Правые и левые **пупочные** складки**:** *медиальные, plicae umbilicales mediales* содержащие заросшие пупочные артерии и *латеральные пупочные складки,* *plicae umbilicales laterales,* содержащие нижние эпигастральные сосуды. Они проходят от пупка к правой и левой паховой связке.
* *Непарная срединная* пупочная складка, *plica umbilicalis mediana* с запустевшим мочевым протоком. Складка натянута между пупком и верхушкой мочевого пузыря.
* **Ямки надпузырные** (правая и левая) — fossae supravesicales dextra et sinistra - *между срединной и медиальными пупочными складками*.
* **Паховые ямки** *медиальные* правая и левая, — fossae inguinalis dextra et sinistra — между медиальными и латеральными пупочными складками, **латеральные** паховые ямки**:** правая и левая — кнаружи от латеральной складки, они соответствуют внутреннему паховому кольцу.

*Клинико-анатомическое значение* ямок проявляется при образовании паховых грыж. Через надпузырные ямки могут возникать скользящие грыжи, когда стенкой грыжевого мешка становится, например, внебрюшинная часть мочевого пузыря. Через медиальные паховые ямки и наружное отверстие пахового канала выходят прямые паховые грыжи. Через латеральные паховые ямки и оба отверстия пахового канала проходят у мужчин семенной канатик, а у женщин круглая связка матки. Эти ямки и канал пропускают косые паховые грыжи. Если брюшинный отросток яичка не зарастает в паховом канале, то возникает врожденная паховая грыжа, которая всегда бывает только косой грыжей.

При образовании прямых паховых грыж значительно нарушается строение передней брюшной стенки. При образовании косых грыж, которые проходят через естественные структуры (паховый канал), строение брюшной стенки страдает менее. Это влияет на выбор оперативного вмешательства и пластики передней брюшной стенки.

# Боковые каналы (параободочные борозды), практическое значение.

Брюшина, переходя с боковых стенок живота на восходящую и нисходящую ободочную кишки, образует между ними и стенками живота правый и левый *боковые каналы (параободочные борозды – sulcus paracolicus* dextra et sinistra*).* Правый канал сообщает печеночную сумку верхнего этажа с нижним этажом. В левом канале такому сообщению препятствует ободочно-диафрагмальная связка. Практическое значение состоит в том, что по каналам по разному перемещаются излившиеся в брюшную полость кровь, желчь, кишечное содержимое и патологические жидкости.

# Деление брюшной полости на этажи

Брюшная полость поперечной ободочной кишкой и ее брыжейкой, расположенными горизонтально, делится **на верхний и** **нижний этажи** Париетальная брюшина в верхнем этаже образует три сумки**:** *печеночную -* для правой и квадратной долей печени, *преджелудочную* — для желудка, селезенки, левой доли печени, *сальниковую* — для хвостатой доли печени, поджелудочной железы, задней стенки желудка. Через сальниковое отверстие (2-3 см в диаметре), расположенное позади печеночно-дуоденальной связки, она сообщается с печеночной сумкой.

Книзу от поперечной ободочной кишки и её брыжейки располагается *нижний этаж*, ограниченный брюшиной, покрывающей диафрагму таза (копчиковая мышца, подниматель ануса, наружный анальный сфинктер). *Условной горизонтальной плоскостью*, проведенной через верхние передние ости подвздошных костей, нижний этаж делится на средний — выше плоскости и *нижний (тазовый).* Полость тазового этажа у женщин через маточные трубы, матку и влагалище сообщается с внешней средой.

# Мезентериальные синусы

Они находятся в среднем этаже брюшной полости при делении её на 3 этажа или в нижнем этаже при устаревшем разделении полости на 2 этажа. Боковые стороны (правую и левую) брыжеечных синусов образуют восходящая и нисходящая ободочная кишка, а верхнюю – поперечная кишка. Медиальная сторона синусов образуется корнем брыжейки тонкой кишки, который расположен косо от левой поверхности тела второго поясничного позвонка к правому крестцово-подвздошному суставу. В синусах располагаются петли брыжеечной части тонкой кишки. *Левый синус свободно сообщается с тазовым этажом и поэтому патологические процессы легко переходят из одного этажа в другой.* Правый синус такого сообщения не имеет из-за поперечного положения подвздошной кишки при впадении её в толстую кишку. В синусах имеются мелкие углубления: *дуодено-еюнальные (верхний и нижний) и илео-цекальные (верхний, нижний и задний).* В них возможно образование внутренних грыж, ущемление кишечной петли, возникновение гнойников.

# Строение, происхождение большого сальника, функциональная роль

**Большой сальник** есть двойная дупликатура брюшины — четыре листка, сросшихся вместе с жировой клетчаткой. Сальник свисает от большой кривизны желудка и поперечно-ободочной кишки до тазового этажа. Он включает связки: *желудочно-ободочную*, *желудочно-селезеночную, желудочно-диафрагмальную*. Сальник прикрывает петли тощей и подвздошной кишок, отделяя их от передней и боковых брюшных стенок**.** Большой сальник развивается из дорсальной брыжейки. Сальник обладает пластическими и реактивными свойствами. При воспалительных процессах в брюшной полости быстро локализует пораженное место, прирастая к нему.

Большой сальник происходит из дорсальной брыжейки. Благодаря повороту желудка и быстрому росту дорсальная брыжейка из вертикального положения переходит в горизонтальное и по большой кривизне желудка формирует брюшинный карман. Из него постепенно вырастает большой сальник. Желудок брюшина покрывает интраперитонеально, переходя на него с печени по малому сальнику. По большой кривизне желудка передний и задний брюшинный листок срастаются и дупликатурой (двойной складкой) опускаются перед мезоколон и петлями тонкой кишки. Внизу в области таза они заворачиваются и поднимаются кверху, срастаясь с нисходящей дупликатурой брюшины. Далее достигают мезоколон и над ней переходят в заднюю париетальную брюшину. Верхний листок брюшинной дупликатуры экстраперитонеально покрывает панкреас и поднимается на заднюю брюшную стенку и диафрагму. Нижний листок переходит в брыжейку поперечной ободочной кишки.

# Производные вентральной брыжейки

Вентральная и дорзальная брыжейка появляются на 4-й неделе развития из спланхноплевры, чтобы прикрепить первичную кишку ниже формирующейся диафрагмы к передней и задней стенке тела зародыша. Между листками вентральной брыжейки врастает печень, получая брюшинный покров. Из передней части брыжейки возникает *серповидная* и *круглая* связки печени, а из задней – малый сальник с желудочно-диафрагмальной, печеночно-желудочной и печеночно-двенадцатиперстной связками.

# Производные дорсальной брыжейки

Вентральная и дорзальная брыжейка появляются на 4-ой неделе развития из спланхноплевры, чтобы прикрепить первичную кишку ниже формирующейся диафрагмы к передней и задней стенке тела зародыша. Между листками дорсальной брыжейки врастает поджелудочная железа. Большой сальник происходит из дорсальной брыжейки. Благодаря повороту желудка и быстрому росту дорсальная брыжейка из вертикального положения переходит в горизонтальное и по большой кривизне желудка формирует брюшинный карман. Из него постепенно вырастает большой сальник. Желудок брюшина покрывает интраперитонеально, переходя на него с печени по малому сальнику. По большой кривизне желудка передний и задний брюшинный листок срастаются и дупликатурой (двойной складкой) опускаются перед мезоколон и петлями тонкой кишки. Внизу в области таза они заворачиваются и поднимаются кверху, срастаясь с нисходящей дупликатурой брюшины. Далее достигают мезоколон и над ней переходят в заднюю париетальную брюшину. Верхний листок брюшинной дупликатуры экстраперитонеально покрывает панкреас и поднимается на заднюю брюшную стенку и диафрагму. Нижний листок переходит в брыжейку поперечной ободочной кишки.. Таким образом, из дорзальной брыжейки возникает большой сальник, выстилка сальниковой сумки, брюшинный покров желудка, селезенки, мезоколон.

# Аномалии развития брюшины и органов брюшной полости

Среди аномалий развития органов пищеварительной системы, расположенных в брюшной полости, следует назвать образование добавочных долей печени и добавочной поджелудочной железы. Может также сохраниться (в 2% случаев) *остаток пупочно-кишечного (желточного) протока* в виде слепого выпячивания длиной 2—4 см, находящегося на подвздошной кишке на расстоянии 20—70 см от слепой кишки. Это дивертикул подвздошной кишки (Меккелев дивертикул). Встречается также общая брыжейка подвздошной и слепой кишки как результат нарушения нормального развития двенадцатиперстной, ободочной кишки и дорсальной брыжейки. Кроме того, наблюдаются случаи сохранения заднепроходной мембраны, что обусловливает отсутствие заднепроходного отверстия (анальная атрезия).

Очень редко встречается полное или частичное противоположное расположение внутренностей, situs viscerus inversus totalis, seu partialis. В таких случаях печень располагается слева, селезенка и желудок — справа и т. д., что является нарушением поворота кишечной петли.

# Варианты положения червеобразного отростка

Червеобразный отросток принадлежит слепой кишке. *Он начинается в месте схождения трех продольных лент и продолжает кишку в виде узкого выроста длиной от 2 до 20 см.. Покрыт брюшиной со всех сторон, имеет короткую брыжеечку .* Его положение в брюшной полости важно учитывать при постановке диагноза и лечении, особенно, острого аппендицита и его осложнений. Положение отростка зависит от его длины и высокого или низкого расположения слепой кишки, которая находится в правой подвздошной яме тазового этажа *Отросток занимает следующие положения: нисходящее (40-45%), латеральное (17-20%), восходящее (13%), медиальное (20%), заднее и забрюшинное (2%).*

# Отделы пищеварительной трубки

Пищеварительная система состоит из пищеварительных желез и полостных, трубчатых органов, последовательно складывающихся в пищеварительный канал. Она начинается *полостью рта*, с которой связаны большие и малые слюнные железы. Далее следуют *глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишка,* заканчивающаяся *прямой* с анальным проходом и наружным анальным отверстием. Органы, составляющие пищеварительную систему, расположены в области головы, шеи, грудной и брюшной полостей, таза и промежности. В этих органах самыми многочисленными являются железы слизистой оболочки, обладающие малыми размерами**:** длиной в 0,25-0,5 мм и шириной в 0,07 мм. В зависимости от органа они называются глоточными, пищеводными, желудочными, кишечными, а по строению подразделяются на альвеолярные, трубчатые и альвеолярно-трубчатые. Самые крупные железы*печень и поджелудочная* расположены отдельно**,** но свои выводные протоки открывают в 12-типерстную кишку.

Полость рта, глотка и начало пищевода расположены в области головы и шеи; в грудной полости лежит большая часть пищевода, в брюшной — конечный отдел пищевода, желудок, тонкая, слепая, ободочная кишка, печень, поджелудочная железа, в области таза и промежности — прямая кишка.

Для строения стенки трубчатого органа характерно присутствие *оболочек –* *слизистой с подслизистой основой, мышечной и серозной с подсерозной основой*, а у некоторых органов может присутствовать вместо серозной адвентициальная оболочка. В каждой оболочке наблюдается послойное расположение тканей. В строении крупных пищеварительных желез (печени и поджелудочной) тоже прослеживаются некоторые общие закономерности, как наличие *поверхностей, краев, ворот, деление на доли и части, сегменты и дольки, выделение на микроуровне структурно-функциональных единиц.* Пищеварительные железы имеют *альвеолярное, трубчатое и альвеолярно-трубчатое строение.* Некоторые (малые слюнные, кишечные и др.) представлены *отдельными клетками.*

# Аномалии и пороки развития

Так, при нарушениях в развитии висцеральных дуг возникают *расщепления верхней губы, твердого неба, макро - и микростомия — большая, малая ротовая щель, колобома – косая щель лица, бранхиогенные кисты и свищи шеи, расщепление языка, добавочный язык, адентия (отсутствие зубов), изменения в строении эмали, форме и положении зубов.* В печени и поджелудочной железе могут появляться *добавочные доли, кисты*. Остаток желточного протока может превращаться в дивертикул подвздошной кишки (дивертикул Меккеля) или пупочно-кишечный свищ. Нарушения в поворотах первичной кишки приводят к формированию *общих брыжеек, полному или частичному противоположному расположению брюшных внутренностей (situs inversus), атрезиям (заращениям) кишечной трубки и заднепроходного отверстия, стенозам и перегибам, удвоениям разных отделов тонкой и толстой кишки*. Может изменяться длина и ширина кишки, что приводит к появлению в толстой кишке *мегаколон, мегадолихоколон, мегасигмы* (болезнь Гиршпрунга).

В полости рта и прямой кишке стыкуются разнородные зачатки экто- и энтодермы. Из них развиваются разные по строению эпителии, соседствующие в одном органе, что следует учитывать в диагностике и лечении.

# Как развивается печень?

Развитие печени начинается в раннем периоде эмбриогенеза – на 20 день и начало третьей недели. После свертывания энтодермы желточного мешка в первичную кишку в её переднем отделе появляется печеночный дивертикул. Он представляет собою вырост стенки будущей 12-перстной кишки и представлен первичным кишечным эпителием, который врастает между листками вентральной брыжейки, не теряя связи с кишкой. Постепенно из него разрастаются ветвящиеся и анастомозирующие между собой печеночные клеточные тяжи, из которых сформируется секретирующая часть печени. Дистальные участки тяжей дифференцируются в печеночные балки (гепатоциты), а из проксимальных тяжей возникают печеночные протоки. Желчный пузырь образуется за счет слияния протоков. Печеночные балки и протоки располагаются в развивающемся органе рыхло и разделены небольшим количеством соединительной ткани. Щели между протоками заполняются расширенными кровеносными капиллярами неправильной формы – синусоидами.

# Из какого отдела первичной кишки развивается поджелудочная железа

Она развивается из *переднего отдела первичной кишки*, который дает начало образованию *12-перстной кишки и печени*. Железа возникает из двух *энтодермальных дивертикулов* (выпячиваний стенки кишки) – дорсального и вентрального. Увеличиваясь по мере развития, они сливаются вместе и врастают между листками дорсальной брыжейки, не теряя связи с кишкой. Железистый эпителий образуется из родоначальных клеток, возникающих в стенке первичной кишки. Как и в печени, эпителий в железе разрастается *клеточными тяжами*. Дефинитивная поджелудочная железа состоит из эндокринной и экзокринными частями.

# Органы дыхания

# Особенности строения дыхательных путей

Дыхательная система (дыхательный аппарат), systema respiratorium, состоит из *дыхательных путей и парных дыхательных органов — легких*. Дыхательные пути соответственно их положению в теле подразделяются на верхний и нижний отделы.

*К верхним дыхательным путям относятся полость носа, носовая часть глотки, ротовая часть глотки, к нижним дыхательным путям — гортань, трахея, бронхи, включая внутрилегочные разветвления бронхов.*

Дыхательные пути состоят из трубок, просвет которых сохраняется вследствие наличия в их стенках *костного или хрящевого скелета*. Эта морфологическая особенность полностью соответствует функции дыхательных путей — проведению воздуха в легкие и из легких наружу.

Внутренняя поверхность дыхательных путей покрыта слизистой оболочкой, которая выстлана мерцательным эпителием, содержит значительное количество желез, выделяющих слизь. Благодаря этому она выполняет защитную функцию. Проходя через дыхательные пути, воздух очищается, согревается и увлажняется.

В процессе эволюции на пути воздушной струи сформировалась гортань — сложно устроенный орган, выполняющий функцию *голосообразования*.

По дыхательным путям воздух попадает в легкие, которые являются главными органами дыхательной системы. В легких происходит *газообмен* между воздухом и кровью *путем диффузии* газов (кислорода и углекислоты) через стенки *легочных альвеол и прилежащих к ним кровеносных капилляров*. Альвеолярная и капиллярная стенка составляют *легочную мембрану* или по – старому аэрогематический баръер

# Закономерности изменения органов дыхания в филогенезе

Основные принципы строения органов дыхания у животных следующие: наличие проницаемых для газов *тонких стенок, большая поверхность соприкосновения* со средой, содержащей кислород, постоянное *обновление внешней среды*. В соответствии со средой обитания развиваются органы дыхания двух типов. Внешнее дыхание, функцию которого выполняют органы дыхательной системы, у животных осуществляется различными способами.

У животных, живущих в воде, формируются жабры, у обитающих на суше появляются трахея и легкие.

# Понятие о дыхании его фазах

**Дыхание –** *совокупность физиологических процессов осуществляемых органами дыхательной системы для потребления организмом кислорода, выделения углекислого газа и некоторых других продуктов обмена*.

*Газообмен* – основное звено в общем обмене всех веществ, так как оно обеспечивает благодаря кислороду биологическое окисление в *митохондриях* клеток, столь необходимое для образования жизненной энергии. При дыхании выводятся из организма углекислый газ, вода (15-20%), алкоголь, ацетон, аммиак и другие летучие вещества.

В дыхании выделяют ряд последовательно происходящих процессов. Процесс дыхания слагается из трех основных фаз: внешнее дыхание (обмен газов между внешней средой и кровью за счет дыхательного цикла и диффузии через легочную мембрану), доставка газов кровью по сосудам к тканям и внутреннее (тканевое) дыхание (обмен газов между кровью и тканями). В клетках митохондрии осуществляют биологическое окисление.

# Развитие органов дыхательной системы человека

Развитие верхних дыхательных путей - полости носа и её придаточных пазух, костной основы наружного носа зависит от формирования костей черепа (*мозговая и носовая капсула*), полости рта и органов обоняния (*1,2,3 висцеральные дуги*).

Нижние дыхательные пути (гортань, трахея, бронхи) и дыхательные органы (легкие), их будущая эпителиальная выстилка, закладываются на 3-й неделе эмбрионального развития в *виде мешковидного выпячивания вентральной стенки первичной кишки* на границе глоточного (головного) и туловищного ее отделов. Это выпячивание в процессе роста в вентрокаудальном направлении приобретает форму трубочки (*гортанно-трахеальный вырост*), расположенной впереди передней части туловищной кишки. Верхний (головной) конец трубочки соединен с будущей глоткой, нижний на 4-й неделе эмбриогенеза делится на асимметричные с самого начала левое и правое выпячивания – *бронхо-легочные почки*.

Из *энтодермальной закладки (первичной кишки) развиваются эпителиальная выстилка и железы гортани, трахеи, бронхиального и альвеолярного дерева. Мезенхима, окружая энтодермальную закладку органов дыхания, преобразуется в соединительную ткань, хрящи, мускулатуру, кровеносные и лимфатические сосуды.*

На 4-й неделе эмбрионального развития вокруг гортанно-трахеального выроста образуется утолщение мезенхимы, в котором можно различить закладки будущих хрящей и мышц гортани. Хрящи гортани развиваются из 2—3-й висцеральной дуги. Раньше других формируется перстневидный хрящ, затем черпаловидные, клиновидные хрящи и позже других — щитовидный хрящ (вначале как парное образование). Надгортанник образуется в толще складки слизистой оболочки, расположенной кпереди от входа в гортань. После образования скелета гортани происходит формирование ее стенок, складок преддверия, желудочков гортани. Из общего мышечного сфинктера, окружающего глоточную кишку, снаружи от хрящей развиваются мышцы гортани. На 8—9-й неделе внутриутробного развития начинают формироваться хрящи и мышцы трахеи.

# Формирование бронхиального дерева в онтогенезе

Зачатки долевых бронхов в виде *почкообразных выпячиваний* (вздутий) — 3 справа и 2 слева — появляются на 5-й неделе эмбриогенеза. Первичные почкообразные выпячивания делятся затем на вторичные, давая начало сегментарным бронхам (10 в каждом легком). На их концах появляются новые выпячивания, последние снова делятся. Так, на 2—4-м месяце внутриутробного развития происходит формирование бронхиального дерева. Затем в период с 4-го по 6-й месяц внутриутробной жизни закладываются бронхиолы, а с 6-го по 9-й месяц — альвеолярные ходы и альвеолярные мешочки. К моменту рождения ребенка ветвление бронхиального и альвеолярного дерева легких достигает 18 порядков. После рождения происходит дальнейший рост бронхиального дерева, усложняется строение альвеолярного дерева (появляются новые ветви альвеолярных ходов, и увеличивается число альвеол). В результате количество разветвлений бронхиальных и альвеолярных путей легкого человека достигает 23 порядков.

Закладки легких в процессе роста на 6-й неделе внутриутробного развития достигают грудной полости. К этому времени (5 неделя) первичная полость тела (целом) разделяется в грудной полости на две плевральные и одну перикардиальную полости, которые формирующейся диафрагмой отделяются от брюшинной полости.

Из **спланхноплевры** (висцеральный листок вентральной мезодермы), ограничивающей с медиальной стороны первичную полость тела, образуется висцеральная плевра. **Соматоплевра** (париетальный листок вентральной мезодермы) дает начало париетальной плевре. Между висцеральной и париетальной плеврой образуется полость плевры.

# Развитие легких в онтогенезе

Легкое (пульмо, пневмон) вместе с бронхами, трахеей и гортанью закладывается на 3-й неделе в виде гортанно-трахеального выроста первичной кишки на границе головного и туловищного её отделов. Верхний конец выроста сохраняет соединение с будущей глоткой, из нижнего — на IV неделе возникают асимметричное правое и левое выпячивания (будущие легкие). Из первичной кишечной энтодермы развивается эпителиальный покров и железы дыхательных органов, из окружающей мезенхимы — соединительная ткань, хрящи, мышцы, сосуды. После удлинения трахеи до уровня бифуркации и раздвоения ее на два главных бронха возникают на концах бронхов **парные легочные почки**.

Зачатки долевых бронхов появляются на 5-й неделе в виде почкообразных вздутий. Бронхиальное дерево до уровня бронхиол внутри легочных почек разрастается со 2-го по 4-й месяц. Бронхиолы закладываются на 4-6-м месяцах. Легочные альвеолы и альвеолярные ходы формируются с 5-6-го по 9-й месяц из выростов стенки терминальных бронхиол. Легочная плевра возникает из висцеральной (спланхнической) мезодермы. К рождению образуется 18 порядков бронхиальных и альвеолярных ветвей и веточек, после рождения к 12-14 годам вырастает еще 6. Ритмические сокращения ростущих легких, соответствующие вдоху и выдоху, начинаются на 13-й неделе.

Закладки легких на 6-й неделе достигают грудной полости, где соматоплевра образует два плевральных мешка и покрывает легкие висцеральным листком.

# Функции органов дыхательной системы

Органы дыхания выполняют многие функции**:**

* внешнее дыхание — дыхательный цикл (вдох и выдох);
* газообмен в легких через легочную мембрану, состоящую из стенки альвеол и стенки микрососудов;
* увлажнение, очищение, обеззараживание и терморегуляция вдыхаемого воздуха в верхних и нижних дыхательных путях;
* обоняние и голосо- и речеобразование;
* депонирование крови в легких и поддержание системы ее свертываемости, благодаря выработке тромбопластина и гепарина, других факторов;
* синтез в легких некоторых гормонов и выделение летучих веществ, слизи;
* участие в водно-солевом обмене и температурном режиме,
* легкие – депо крови.

# Возрастные особенности органов дыхания.

Масса легких новорожденного колеблется от 39 г до 70 г, объем составляет 67 см 3, форма у них неправильная конусовидная, нижние доли большие. Мертворожденные, не дышавшие легкие тонут в воде. В течение первых 8–10 лет заканчивается ветвление альвеолярных ходов, к 15-20 годам – образование альвеол, что увеличивает объем легких в 20 раз. После 40 лет начинается старение легких, проявляющееся в слиянии альвеолярных ходов, уменьшении альвеол, сглаживании межальвеолярных перегородок, увеличении ацинусов.

Топография легких меняется с возрастом**:** границы у детей постепенно увеличиваются, в возрасте 20-40 лет строение и топография наиболее стабильны. После 60 лет опускаются на 1-2 см нижние границы легких.

# Плевра и её полость. Понятие о пневмотораксе.

Плевра — серозная оболочка из соединительнотканной основы покрытой мезотелием. Она делится на два отдела — ***париетальную*** или ***пристеночную*** и висцеральную или легочную плевру.

Париетальная плевра вместе с внутригрудной фасцией выстилает изнутри стенки грудной полости и подразделяется на *реберную, диафрагмальную, медиастинальную*. По корню легкого она переходит в висцеральную плевру, которая в легком плотно покрывает медиальную, реберную и диафрагмальные поверхности органа. В области корня плевра образует легочную связку, расположенную вертикально книзу от корня и почти до диафрагмы.

Между париетальной и висцеральной плеврой находится щелевидная полость с углублениями (синусами) , заполненная легким и небольшим количеством серозной жидкости. В плевральной полости выделяют синусы – реберно-диафрагмальный, средостенно-реберный (передний и задний), средостенно-диафрагмальный и купол плевры. В полости всегда отрицательное давление, помогающее дыхательным движениям легкого.

Повреждение грудной стенки или легкого приводит к проникновению в плевральную полость атмосферного воздуха, который сдавливает легкое, что нарушает все фазы дыхания,— возникает *пневмоторакс.* Попадание воздуха в плевральную полость называется *пневмотораксом*, крови — *гемотораксом*, что приводит легкое к сдавливанию и затруднению вентиляции, не смотря на усиленную работу дыхательных мышц.

# Нарушения развития органов дыхания. Основные пороки развития легких, трахеи и бронхов.

Развитие верхних дыхательных органов (полости носа и его придаточных пазух, носоглотки и ротоглотки) связано с мозговой и носовой капсулой, первой (челюстной), второй и третьей висцеральными дугами. Развитие остальных дыхательных органов происходит на основе первичной кишки и 2-й, 3-й и 4-й висцеральных дуг. Из энтодермы развивается эпителий, железы и альвеолярные мешочки, все остальное – из мезенхимы. Поэтому пороки развития верхних дыхательных путей связаны с нарушениями развития висцеральных дуг, а они проявляются в расщеплении верхней губы и деформациях ноздрей, в расщеплении твердого и мягкого неба, что приводит к попаданию пищи в дыхательные пути. Развитие нижних дыхательных путей и легких связано с первичной кишкой и формированием грудной полости. Между трахеей, главным бронхом и пищеводом возможно образование соустья (свища, фистулы). В бронхах, чащле во внутрилегочных возникают врожденные бронхоэктазы – расширения в виде выпячиваний стенки. Редко встречается агенезия легких –одно или двухсторонняя (при последней форме ребенок не жизнеспособен). Аплазия легких проявляется недоразвитием доли, сегмента, что сопровождается ателектазом (запустеванием альвеол и ацинусов).

# Мочевыделительная и половая системы

# Оболочки почки, фиксирующий аппарат почки

**Оболочки** почек состоят из *фиброзной, жировой и фасциальной капсул****:***

* *Фиброзная* капсула интимно срастается с паренхимой органа.
* *Жировая* лучше выражена по задней поверхности (околопочечное жировое тело). Она проникает в почечные ворота и почечную пазуху, окружая лоханку и чашки.
* *Фасциальная* капсула, образована пре — и постренальными листками внутрибрюшной фасции, срастающимися над верхним концом почки между собой и диафрагмой. Поэтому почки в небольшом объеме повторяют дыхательные движения диафрагмы. Почечная фасция пронизывает тяжами жировую капсулу, рыхло срастаясь с фиброзной оболочкой.

К фиксирующему аппарату почек, кроме оболочек, относятся:

Внутрибрюшное давление, париетальная брюшина;

Почечная ножка в составе почечной вены, артерии и мочеточника (для запоминания синтопии памятное слово «ВАМ»).

# Стадии развития почек в филогенезе

У низших позвоночных животных различают три генерации выделительных органов, сменяющих друг друга: предпочку, первичную почку и окончательную почку.

Предпочка, pronephros, - наиболее простая форма выделительных органов, которая закладывается у зародышей всех позвоночных, но у взрослых особей она функционирует только у некоторых видов рыб. Предпочка - это парный орган, состоящий из нескольких выделительных канальцев, или протонефридий. На одном конце канальца имеется воронка, которая открывается в полость тела, а другой конец канальца соединяется с выводным протоком, идущим вдоль тела. Правый и левый протоки в каудальном отделе тела открываются наружу или впадают в конечный отдел пищеварительной трубки. Вблизи воронок протонефридий находятся сосудистые клубочки, в которых происходит фильтрация жидкости, которая сначала выделяется в полость тела, а затем поступает в просвет канальца.

У зародышей высших позвоночных закладка предпочки очень рано редуцируется, и на смену ей закладывается вторая генерация выделительных органов – первичная почка.

Первичная почка (вольфово тело), mesonephros, - парный орган, закладывается каудальнее предпочки и состоит из сегментарных извитых канальцев, или мезонефридий. У высших позвоночных эти канальцы одним концом начинаются слепо и имеют вид двустенной чаши (капсулы). В капсулу впячивается сосудистый **клубочек**, glomerulus. В совокупности они образуют **почечное** **тельце**, corpusculus renis. Другим концом каналец соединяется с оставшимся протоком предпочки, который становится выводным **протоком** **первичной** **почки** (вольфов проток), ductus mesonephricus. Первичная почка закладывается и функционирует как выделительный орган у всех позвоночных в зародышевом периоде, а у взрослых особей только у круглоротых и некоторых рыб. У высших позвоночных первичная почка и ее мезонефральный проток функционируют определенное время, а затем частично редуцируются. Сохранившиеся части первичной почки служат зачатками для развития половых органов.

Латеральнее протока первичной почки параллельно с ним у зародыша позвоночных животных из клеток, выстилающих полость тела, развивается **парамезонефрический** **проток**, ductus paramesonephricus (мюллеров проток). Краниальные концы этих протоков открываются в полость тела, а каудальные соединяются друг с другом в общий проток, который открывается в **мочеполовую** **пазуху**, sinus urogenitalis. Из парамезонефрических протоков у женской особи закладываются и развиваются маточные трубы, матка, влагалище, а у мужской особи - придатки половых органов. На смену первичной почке приходит третья генерация выделительных органов - окончательная почка.

Окончательная почка, metanephros, - парный выделительный орган, закладывающийся у зародыша позднее предпочки и первичной почки. Формируется окончательная почка из нефрогенной ткани и проксимального участка мочеточникового выроста протока первичной почки. Окончательная почка функционирует как мочеобразующий орган у высших позвоночных.

# Стадии развития почек в онтогенезе

В эмбриогенезе у человека закладывается, а затем полностью исчезает предпочка. Первичная почка на определенном этапе развития прекращает выполнять свою функцию и частично редуцируется. Сохранившиеся части первичной почки служат источником развития некоторых половых органов. В процессе своего развития органы мочевой и половой систем вступают в тесные анатомические взаимоотношения.

Почка развивается из среднего зародышевого листка (сегментных ножек - нефротомов) в виде трех последовательно сменяющих друг друга парных закладок: *предпочки, первичной почки и окончательной почки*.

*Предпочка (передняя, или головная, почка), pronephros*, закладывается у зародыша человека на 3-й неделе эмбрионального развития из нефротомов нижних шейных и верхних грудных сегментов (мезодерма в области перехода сомитов в боковые пластинки) и состоит из 5-8 канальцев. Канальцы предпочки имеют короткий срок развития (существуют 40-50 ч), а затем полностью редуцируются. Выводной проток предпочки сохраняется и становится протоком для следующей генерации почки - первичной почки.

*Первичная почка (средняя почка, туловищная почка, вольфово тело), mesonephros,* начинает развиваться у зародыша человека в конце 3-й недели из нефротомов грудных и поясничных сегментов и состоит из 25-30 сегментарных извитых канальцев. Слепо начинающийся конец каждого канальца расширяется и образует капсулу (двустенный бокал), в которую впячивается сосудистый клубочек. В результате образуется почечное тельце. Другим концом каналец открывается в выводной проток предпочки, который становится **протоком** **первичной** **почки** (вольфов проток), ductus mesonephricus. Первичная почка развивается в области задней стенки полости тела, находясь в составе продольного возвышения - **мочеполовой** **складки**, plica urogenitalis. На смену первичной почке приходит третья генерация мочеобразующих органов - окончательная почка.

*Окончательная почка (постоянная почка, тазовая почка), metanephros*, возникает у зародыша человека на 2-м месяце эмбрионального развития каудальнее первичной почки (в тазовой области) из двух источников: метанефрогенной ткани и проксимального конца мочеточникового выроста протока первичной почки. Из слияния этих закладок и развивающейся в них канальцевой системы формируется корковое и мозговое вещество почки, при этом метанефрогенная ткань вначале концентрируется возле врастающего в нее мочеточникового выроста. В процессе роста и разветвления мочеточникового выроста его проксимальный конец расширяется, превращаясь в зачаток почечной лоханки, почечных чашек и собирательных почечных (мочевых) трубочек. Последние (с их разветвлениями) обрастают метанефрогенной тканью, за счет которой формируются почечные канальцы (канальцы нефрона). Начиная с 3-го месяца эмбрионального развития окончательная почка заменяет собой первичную почку. Развитие окончательной почки заканчивается лишь после рождения. В процессе развития окончательной почки происходит как бы восхождение почки в будущую поясничную область за счет неравномерного роста сегментов тела. Из мочеточникового выроста протока первичной почки формируется мочеточник.

# Экскреторное дерево почки: формы образования, форникальный аппарат

Почечная лоханка образуется в виде *эмбриональной, плодной и зрелой.* При эмбриональной форме малые чашки сразу впадают в лоханку, что способствует образованию почечных камней, именно при этой форме чаще развивается почечно-каменная болезнь - нефролитиаз. При плодной большие и малые чашки сразу переходят в мочеточник. При зрелой малые чашки вливаются в большие, а они в лоханку. В стенке лоханки и чашек присутствуют оболочки**:** *слизистая, мышечная, адвентициальная*. В своде малых чашек, охватывающих почечный сосочек, присутствует *форникальный аппарат. Он состоит из кольцевых гладких мышечных волокон (сфинктер свода) и прилежащих сосудов и нервов*. Аппарат регулирует выведение мочи из почечных канальцев и препятствует её обратному току, создает и поддерживает внутрилоханочное давление.

# Образование капиллярного клубочка нефрона, чудесная капиллярная сеть почки

*Первичная почка (средняя почка, туловищная почка, вольфово тело), mesonephros,* начинает развиваться у зародыша человека в конце 3-й недели из нефротомов грудных и поясничных сегментов и состоит из 25-30 сегментарных извитых канальцев. Слепо начинающийся конец каждого канальца расширяется и образует капсулу (двустенный бокал), в которую впячивается сосудистый клубочек. В результате образуется почечное тельце. Другим концом каналец открывается в выводной проток предпочки, который становится **протоком** **первичной** **почки** (вольфов проток), ductus mesonephricus.

Сосудистый клубочек включает приносящую артериолу, артериальные капилляры и выносящую артериолу. В корковых нефронах приносящая аотериола имеет диаметр больше, чем выносящая.

# Юкстагломерулярный комплекс и его функциональное значение

*Инкреторной, эндокринной функцией* в почке обладает юкста-гломерулярный аппарат или комплекс (**ЮГА, ЮГК**) и интерстиций мозгового вещества. Гранулированные эпителиоидные клетки – юкстагломерулярные и юкставаскулярные данного аппарата (комплекса) сосредоточены в стенке приносящей артериолы в виде периартериальной манжетки, в углу между приносящей и выносящей артериолами в виде скопления недифференцированных клеток. В извитой части дистального канальца они прилегают к сосудистому клубочку как эпителиальная пластинка — плотное пятно. Между петлями капилляров сосудистого клубочка они образуют своеобразную брыжейку - мезангиум, подвешивающую капилляры к стенке капсулы нефрона.

Клетки ЮГА вырабатывают ренин (ангиотензин), альдостерон, аурикулин и другие гормоны, регулирующие артериальное давление и электролитный обмен, мочеобразование. Интерстициальные клетки почечной паренхимы выделяют простагландины, обладающие иммунными свойствами. В клетках ЮГА, но возможно и в клетках канальцев, и в мозговом веществе вырабатываются стимуляторы кроветворения**:** эритро — и лимфопоэтины, а также вещества, способствующие свертыванию крови (урокиназа, особенно у беременных), и антисвертыватели — гепарин с антитромбином

# Определение нефрона, его отделы. Характеристика корковых и юкстамедуллярных нефронов.

Структурно-функциональную единицу органа мочеобразования — почки составляет нефрон, состоящий из *двухстенной капсулы с артериальным капиллярным клубочком внутри неё*, проксимальных (прямых) и дистальных (извитых) канальцев с общей длиной в 20-50 мм. В капсуле образуется первичная моча, в канальцах – вторичная, через проток почечного сосочка она выделяется в почечные чашки и почечную лоханку, а далее по мочеточнику следует в мочевой пузырь, из которого по мочеиспускательному каналу выводится наружу.

Почка содержит более одного миллиона нефронов (почечных телец), 80% которых расположено в корковом веществе органа — корковые нефроны, 20% нефронов прилежит к мозговому веществу и называется юкстамедуллярными. Они обладают более широкими и толстыми канальцами, способными к регуляции водно-электролитного баланса.

Нефроны, интерстициальные клетки почки обладают эндокринными способностями, вырабатывая ренин, простагландины, эритро- и лимфопоэтины, урокиназу.

Капсула нефрона обладает биологическим фильтром из эндотелия капиллярной стенки, базальной мембраны и клеток-подоцитов в стенке самой капсулы. Образование первичной мочи, очень по составу похожей на плазму крови, происходит благодаря **фильтрации** плазмы через этот биологический фильтр почечного тельца. В проксимальных извитых канальцах, обладающих на внутренней поверхности ворсинками, всасываются обратно в кровь **(реабсорбция)** электролиты, белки и витамины, глюкоза, вода. Дистальные канальцы для воды непроницаемы, но через их стенки выходят обратно электролиты, ионы калия. Благодаря **секреции** в просвет проксимальных канальцев выделяются органические кислоты, щелочи и др. Мочеобразованию помогают гормоны — аурикулин, снижающий реабсорбцию, антидиуретический гормон (АДГ), усиливающий её и альдостерон, повышающий всасываемость натрия. Они вырабатываются самой почкой и надпочечником. Таким образом, в нефронах образуется моча благодаря клубочковой *фильтрации* и канальцевой *реабсорбции и секреции***.**

# Аномалии развития почек. Понятие о блуждающей и врожденной опущенной почки.

Среди аномалий развития почек имеются аномалии, обусловленные количеством: добавочная почка, которая возникает с какой-либо стороны и лежит ниже нормальной почки, удвоенная почка, ren duplex, возникающая при разделении на одной стороне закладки первичной почки на две равные части, отсутствие одной почки, agenesia renis, что встречается очень редко. Аномалии почек могут быть связаны с необычным их положением. Почка может располагаться в области ее эмбриональной закладки - дистопия почки, distopia renis. Аномалии почек могут касаться их формы. При сращении нижних или верхних концов почек образуется подковообразная почка, ren arcuata. В случае сращения обоих нижних концов правой и левой почек и обоих верхних концов формируется кольцевидная почка, ren anularis.

При нарушении развития **канальцев** и **капсул** **клубочков**, которые остаются в почке в виде изолированных пузырьков, развивается врожденная кистозная почка.

Аномалии **мочеточника** наблюдаются в виде его удвоения с двух или с одной стороны. Встречается расщепленный мочеточник, ureter fissus, в его краниальном или, реже, каудальном отделе. Иногда образуются сужения или расширения, а также выпячивания стенки мочеточника - дивертикул мочеточника.

# Возрастные особенности почек

Почки новорожденных располагают бугристым рельефом поверхностей, как бы сохраняя дольчатость строения. Основные периоды роста органа**:** грудной, препубертатный, юношеский. У грудничков почка увеличивается по размерам в 1,5 раза, масса составляет 35-40 г, поверхности становятся гладкими. Подростки к концу периода имеют почки длиною в 10-11 см, массой в 120 г. У юношей и девушек нарастает толщина коркового вещества, удлиняются и расширяются канальцы. В зрелом периоде нарастает и стабилизируется жировая капсула. С возрастом изменяется топография почки в плане опускания ее на уровень нижних поясничных позвонков. Продольные оси почек до 3-4 лет параллельны позвоночнику, в 5-6 лет они приобретают сходящееся у верхних концов направление.

Аномалии положения приводят к дистопиям почки: высокое, низкое расположение, блуждающая почка.

Аномалии развития есть и количественные и качественные. Количественные аномалии проявляются добавочной почкой, удвоенной почкой одной стороны, отсутствием одной почки (агенезия), срастанием почек концами (подковообразная, кольцевидная почка).

Аномалии внутреннего строения приводят к качественному изменению структуры органа — это врожденная кистозная почка.

# Определение пола, виды пола

**Пол** — от английского sex — совокупность анатомо-физиологических *признаков*, направленных на *половое размножение*, сущность которого состоит в *оплодотворении* и дальнейшем развитии нового организма. *Виды пола* — хромосомный, гонадный, гормональный, соматический, мозговой (диэнцефальный).

*Половая конституция* представляет совокупность устойчивых морфологических и физиологических признаков и свойств, складывающихся под влиянием наследственных факторов и условий развития. Они формируют сугубо индивидуальное половое влечение (либидо), проявляемое в виде любви и воспроизводства потомства. Последовательно, переходя одна в другую, осуществляются при становлении пола и влечении друг к другу три стадии любви**:** *платоническая, эротическая, сексуальная*.

Для оценки половой конституции используют антропометрические показатели и функциональные проявления половой активности. Среди антропометрических наиболее популярными являются *трохантерный* *индекс* – отношение роста к длине ноги, — и *характер лобкового оволосения*.

В развитии, строении, топографии половых органов ярко проявляется **половой диморфизм**. Из одинаковых зачатков и тканей возникают разные по строению и топографии мужские и женские органы. Это происходит под регулирующим влиянием хромосомной программы и половых гормонов, а после рождения еще и под определяющим управлением мозга и полового воспитания. Однако, в редких случаях сбоя возможно появление признаков обоих полов – **гермафродитизма** истинного или чаще ложного.

При *истинной* форме (очень редко встречаемой) человек получает и яичко и яичник, при *ложной* (более распространённой)– только одну из этих половых желез. Остальные половые органы при той другой форме могут быть выражены в разной степени преобладания.

# Источники развития мочевого пузыря

Закладка мочевого пузыря у 7 недельного зародыша связана с преобразованием *клоаки*, *аллантоиса (мочевого мешка) и каудальных отделов протоков первичной почки***.** Клоака фронтальной перегородкой делится на передний отдел - **мочеполовую** **пазуху**, часть которой идет на образование стенки мочевого пузыря, и задний отдел - будущую прямую кишку. С мочеполовой пазухой соединены аллантоис (мочевой мешок), проток первичной почки и парамезонефрические протоки*. Из нижней части аллантоиса и устьев протоков первичной почки на 2-м месяце эмбрионального развития образуются дно и треугольник мочевого пузыря.* Из средней части аллантоиса образуется тело мочевого пузыря, а из его верхней части - **мочевой** **ход**, превращающийся затем в фиброзный тяж - *срединную пупочную связку*.

Аномалии. При развитии **мочевого** **пузыря** может появиться выпячивание его стенки. Редко встречается недоразвитие стенки (ее расщепление), что сочетается с несращением лобковых костей, - эктопия мочевого пузыря, ectopia vesicae urinariae.

Взаимоотношения брюшины и мочевого пузыря определяются его наполнением. Брюшина соединяется с ним рыхло, и наполненный пузырь лежит мезоперитонеально, пустой — ретроперитонеально. Она покрывает полный мочевой пузырь сверху, с боков и сзади и его безбрюшинная передняя стенка прилежит к прямым мышцам и поперечной фасции живота. Этот анатомический факт используется для внебрюшинного доступа к пузырю.

# Классификация органов половой системы и их функциональная роль

Мочеполовой аппарат, apparatus urogenitalis, у человека включает мочевые органы, а также мужские и женские половые органы. Мочевые и половые органы объединены общностью развития, имеют тесные анатомические и функциональные взаимоотношения. Так, выводные протоки половых путей у мужчин впадают в мужской мочеиспускательный канал, у женщин открываются в преддверие влагалища.

Мочевые органы, organa urinaria, продуцируют мочу (почки), отводят мочу из почек (почечные чашки, лоханка, мочеточники), а также служат для скопления мочи (мочевой пузырь) и выведения мочи из организма (мочеиспускательный канал).

Половые органы, organa genitalia, представлены внутренними и наружными мужскими и женскими половыми органами, выполняющими функцию размножения и определяющими признаки пола.

К мужским половым органам относятся яички с их придатками, семявыносящие и семявыбрасывающие протоки, семенные пузырьки, предстательная и бульбоуретральные железы, мошонка и половой член.

К женским половым органам относятся яичники и их придатки, матка и маточные трубы, влагалище, а также клитор и женская половая область. Соответственно их положению женские половые органы подразделяют на внутренние и наружные.

В становлении внутренних половых органов отмечаются следующие закономерности. Прежде всего — *общность происхождения с первичными почками*. Вначале формируется первичная почка — мезонефрос, ее канальцы и протоки, а уже потом появляются половые органы. Первыми из них возникают *гонады*, сначала *недифференцированные*, но скоро под влиянием половых хромосом, **Н-У** антигена, присущего только мужскому эмбриону, и других факторов они превращаются в яичко или яичник. В дальнейшем на формирование пола определяющее влияние *имеют половые гормоны, развитие мозга и сексуального поведения* (половой роли, половой идентичности). Половые гормоны вырабатываются не только половыми железами, но и надпочечниками, в сетчатой зоне которых независимо от половой принадлежности человека образуются и мужские и женские гормоны — одно из проявлений бисексуальности.

# Эмбриональное развитие внутренних мужских половых органов

При развитии мужской половой железы из *канальцев первичной почки* формируются *выносящие канальцы яичка*, а из краниальной части протока первичной почки - проток придатка яичка. Несколько краниально расположенных канальцев первичной почки превращаются в привесок придатка яичка, а каудально лежащие канальцы преобразуются в придаток привеска яичка. Из остальной части протока первичной почки (каудальнее придатка яичка), вокруг которого образуется мышечная оболочка, формируется семявыносящий проток. Дистальный отдел семявыносящего протока расширяется и превращается в ампулу семявыносящего протока, из бокового выпячивания протока развивается семенной пузырек. Из концевого суженного отдела протока первичной почки формируется семявыбрасывающий проток, который открывается в мужской мочеиспускательный канал - мужскую уретру.

Из краниального конца парамезонефрического протока образуется привесок яичка, а из слившихся каудальных концов этих протоков возникает предстательная маточка. Остальная часть этих протоков у эмбрионов мужского пола редуцируется.

Яичко с его придатком и рудиментарные образования не остаются на том месте, где они закладывались, а в процессе развития смещаются в каудальном направлении - происходит **процесс** **опускания** **яичек**, descensus testis. В этом процессе важную роль играет направляющая связка яичка. К 3-му месяцу внутриутробного периода яичко находится в подвздошной ямке, к 6-му месяцу подходит к внутреннему кольцу пахового канала. На 7-8-м месяце яичко проходит через паховый канал вместе с семявыносящим протоком, сосудами и нервами, которые входят в состав образующегося в процессе опускания яичка семенного канатика.

Предстательная железа, prostata, развивается из эпителия формирующейся уретры в виде клеточных тяжей (до 50), из которых в дальнейшем образуются дольки железы. Бульбоуретральные железы, glandulae bulbourethrales, развиваются из эпителиальных выростов губчатой части уретры. Протоки предстательной железы и бульбоуретральных желез открываются своими устьями в тех местах, где происходила закладка этих желез в процессе внутриутробного развития.

# Эмбриональное развитие наружных мужских и женских половых органов

На 3-м месяце внутриутробного развития кпереди от клоачной перепонки из мезенхимы возникает *половой бугорок*. В основании полового бугорка по направлению к анальному отверстию находится *мочеполовая (уретральная) бороздка*, которая ограничена с двух сторон *половыми складками*. По обеим сторонам от полового бугорка и половых складок формируются полулунной формы возвышения кожи и подкожной клетчатки - *половые валики*. Указанные образования представляют индифферентную закладку наружных половых органов, из которых в дальнейшем развиваются наружные мужские или женские половые органы.

У эмбрионов мужского пола *индифферентные зачатки* (бугорок, бороздка и складки, валики) подвергаются сложным изменениям. Половой бугорок начинает быстро расти и удлиняться, превращаясь в пещеристые тела полового члена. На нижней (каудальной) их поверхности половые складки становятся более высокими. Они ограничивают мочеполовую (уретральную) щель, которая превращается в желобок, а затем в результате сращения его краев образуются мужской мочеиспускательный канал и губчатое тело полового члена. В процессе роста полового члена в толще мочеиспускательного канала мочеполовое отверстие из первоначального положения у корня полового члена как бы передвигается на дистальный его конец.

Место закрытия (сращения) уретрального желоба остается в виде рубчика, называемого швом полового члена. Одновременно с формированием мужской уретры над дистальным концом полового члена образуется крайняя плоть. Это связано с развитием вокруг головки полового члена складки эпителия.

Половые валики становятся более выпуклыми, особенно в каудальных отделах, они сближаются и срастаются по средней линии. На месте сращения половых валиков возникает шов мошонки, который тянется от корня полового члена до анального отверстия через всю промежность.

У эмбрионов женского пола *половой бугорок* преобразуется в *клитор*. Половые *складки* разрастаются и превращаются в *малые половые губы*, ограничивающие с боков мочеполовую щель, которая открывается в мочеполовую пазуху. Дистальная часть *половой щели* становится более широкой и превращается в *преддверие влагалища*, куда открываются женский мочеиспускательный канал и влагалище. Отверстие влагалища к концу внутриутробного развития становится значительно шире отверстия мочеиспускательного канала. *Половые валики* преобразуются в *большие половые губы*, в которых накапливается значительное количество жировой клетчатки, затем они прикрывают малые половые губы.

# Эмбриональное развитие женских внутренних половых органов

В яичнике эмбриона женского пола зона соединительной ткани под слоем зачаткового эпителия выражена слабее, чем в мужской половой железе. Клеточные тяжи менее заметны, половые клетки рассеяны в мезенхимной строме органа. Часть этих клеток растет активнее, они становятся более крупными, окружены более мелкими клетками, формируются *первоначальные - примордиальные* - фолликулы яичника. В дальнейшем образуется корковое и мозговое вещество яичника В последнее врастают кровеносные сосуды и нервы.

По мере развития яичники также опускаются, но на значительно меньшее расстояние, чем яички. От места закладки они смещаются вместе с маточными трубами в тазовую область. Опускание яичников сопровождается изменением топографии маточных труб, которые из вертикального положения переходят в горизонтальное.

При развитии яичника оставшиеся канальцы и проток первичной почки становятся рудиментарными - придатками женской половой железы. Краниально расположенные канальцы и прилежащая часть протока превращаются в *epoophoron*, а каудальные - в *paroophoron*. Остатки протока первичной почки могут сохраняться в виде сплошного или прерывистого тяжа, лежащего сбоку от матки и влагалища, - это **продольный** **проток** **придатка** **яичника** (гартнеров канал), ductus epoophori longitudinalis.

Из парамезонефрических протоков развиваются маточные трубы, а из дистальных, сросшихся их частей образуются матка и проксимальный отдел влагалища. Из мочеполовой пазухи формируются дистальный отдел влагалища и его преддверие.

# Общие закономерности развития и строения половых органов в онтогенезе

У зародыша человека вначале закладываются *индифферентные внутренние и наружные половые органы*, а затем формируются *внутренние и наружные мужские или женские половые органы в их окончательном виде.* Всё это осуществляется под определяющим влиянием половых хромосом эмбриона, половых гормонов матери и плода, развивающегося мозга.

Закладки индифферентных половых желез у зародыша человека появляются в стенке полости тела на 4-й неделе эмбрионального развития из зачаткового эпителия, располагающегося с медиальной стороны возле зачатков правой и левой первичных почек, на протяжении от IV шейного до V поясничного сегментов тела. На 5-й неделе эмбрионального развития вдоль латерального края первичной почки и ее протока из клеток, выстилающих полость тела, формируется бороздка. Затем бороздка углубляется, края ее сближаются и она превращается в **парамезонефрический** **проток**, открывающийся в мочеполовую пазуху. На вентромедиальной поверхности первичной почки начинает формироваться будущая половая железа.

В этом месте с каждой стороны от корня брыжейки образуется валикообразное возвышение - **мочеполовая** **складка**. В дальнейшем каждая из этих складок продольной бороздкой делится на медиальную часть - **половую** **складку**, где в дальнейшем образуется половая железа, и латеральную часть, представляющую собой первичную почку, а также проток первичной почки и парамезонефрический проток.

На 7-й неделе эмбрионального развития развивающиеся половые железы (гонады) начинают дифференцироваться либо в семенники, либо в яичники. При формировании семенников протоки первичных почек превращаются в выводящие протоки мужских половых желез, а парамезонефрические протоки почти полностью редуцируются. При формировании яичников парамезонефрические протоки являются источником развития маточных труб, матки и части влагалища, а протоки первичных почек превращаются в рудиментарные образования. На 7-м месяце внутриутробного развития из соединительной ткани, окружающей развивающуюся мужскую половую железу, формируется белочная оболочка. К этому времени половая железа становится более округлой, в ней образуются тяжи, дифференцирующиеся в семенные канальцы.

Наружные половые органы закладываются у зародыша на 7-й неделе эмбрионального развития в *индифферентной форме: в виде бугорка, половых складок и валиков.* Из этих закладок затем развиваются наружные мужские или женские половые органы.

У эмбрионов мужского пола *индифферентные зачатки* (бугорок, бороздка и складки, валики) подвергаются сложным изменениям. Половой бугорок начинает быстро расти и удлиняться, превращаясь в пещеристые тела полового члена. На нижней (каудальной) их поверхности половые складки становятся более высокими. Они ограничивают мочеполовую (уретральную) щель, которая превращается в желобок, а затем в результате сращения его краев образуются мужской мочеиспускательный канал и губчатое тело полового члена. В процессе роста полового члена в толще мочеиспускательного канала мочеполовое отверстие из первоначального положения у корня полового члена как бы передвигается на дистальный его конец.

У эмбрионов женского пола *половой бугорок* преобразуется в *клитор*. Половые *складки* разрастаются и превращаются в *малые половые губы*, ограничивающие с боков мочеполовую щель, которая открывается в мочеполовую пазуху. Дистальная часть *половой щели* становится более широкой и превращается в *преддверие влагалища*, куда открываются женский мочеиспускательный канал и влагалище. Отверстие влагалища к концу внутриутробного развития становится значительно шире отверстия мочеиспускательного канала. *Половые валики* преобразуются в *большие половые губы*, в которых накапливается значительное количество жировой клетчатки, затем они прикрывают малые половые губы.

# Общие закономерности развития и строения половых органов в филогенезе

Система половых органов у высших животных состоит из *половых желез и половых путей.*

Половые железы у позвоночных животных парные, развиваются на задней стенке тела, медиальнее первичной почки. Выводящие пути для половых клеток формируются из протока первичной почки (у особей мужского пола) и парамезонефрического протока (у особей женского пола).

У млекопитающих половые железы от места их закладки перемещаются в тазовую область, яичники остаются в полости малого таза, яички (семенники) у большинства млекопитающих (кроме некоторых насекомоядных, китообразных и др.) выходят из брюшной полости в кожную складку - мошонку. Из передней части клоаки у млекопитающих обособляется мочеполовой синус, в который открываются половые протоки. У живородящих млекопитающих мочеполовой синус преобразуется в преддверие влагалища. У особей мужского пола мочеполовой синус вытягивается в мочеполовой канал.

В мочеполовые протоки у особей мужского пола открываются также протоки семенных пузырьков, предстательной и бульбоуретральных желез; у особей женского пола образуются большие железы преддверия (влагалища).

Образование матки у плацентарных млекопитающих происходит по пути слияния имеющихся у большинства грызунов, слонов и некоторых других животных парных яйцеводов (двойная матка) в разделенную продольной перегородкой двураздельную матку (у некоторых грызунов, хищных животных, свиней). У копытных, китообразных и насекомоядных срастание яйцеводов таково, что образуется двурогая матка, и лишь у некоторых рукокрылых обезьян и человека матка имеет одну полость (простая матка), которая открывается во влагалище.

# Закладка и развитие яичка в эмбриогенезе. Процесс опускания яичка.

При развитии мужской половой железы из канальцев первичной почки формируются выносящие канальцы яичка, а из краниальной части протока первичной почки - проток придатка яичка. Несколько краниально расположенных канальцев первичной почки превращаются в привесок придатка яичка, а каудально лежащие канальцы преобразуются в придаток привеска яичка. Из остальной части протока первичной почки (каудальнее придатка яичка), вокруг которого образуется мышечная оболочка, формируется семявыносящий проток. Дистальный отдел семявыносящего протока расширяется и превращается в ампулу семявыносящего протока, из бокового выпячивания протока развивается семенной пузырек. Из концевого суженного отдела протока первичной почки формируется семявыбрасывающий проток, который открывается в мужской мочеиспускательный канал - мужскую уретру.

Яичко с его придатком и рудиментарные образования не остаются на том месте, где они закладывались, а в процессе развития смещаются в каудальном направлении - происходит **процесс** **опускания** **яичек**, descensus testis. В этом процессе важную роль играет направляющая связка яичка. К 3-му месяцу внутриутробного периода яичко находится в подвздошной ямке, к 6-му месяцу подходит к внутреннему кольцу пахового канала. На 7-8-м месяце яичко проходит через паховый канал вместе с семявыносящим протоком, сосудами и нервами, которые входят в состав образующегося в процессе опускания яичка семенного канатика.

# Образование мужских половых клеток (сперматозоидов) и пути их выведения

Спермии образуются в стенке *извитых канальцев* яичка, которые заполняют дольки яичек. В каждой дольке находится 2-3 канальца, а в яичке присутствует 250-300 долек. Изнутри извитые канальцы выстланы сперматогенным эпителием, который и производит мужские половые клетки. Половые гормоны вырабатываются интерстициальными клетками Лейдига, располагающимися между извитыми канальцами. Образовавшиеся спермии из извитых канальцев переходят в *прямые канальцы*, расположенные у вершин долек и принимающие в себя извитые канальцы. Прямые канальцы вливаются в сеть канальцев средостения. Из сети начинается *12-15 выносящих канальцев* яичка, которые переходят в придаток, где они образуют 12-15 полых *конических долек (конусов*), вливающихся в *общий проток* придатка яичка. Проток придатка имеет на всем протяжении очень извилистый ход, если его распрямить, то общая длина составит 6-8 м. Из хвостовой части протока придатка возникает *семявыносящий проток* с длиной до 50 см и диаметром просвета в 0,5 мм. Вблизи от основания простаты проток расширяется, образуя ампулу. В железе он сливается с выделительным протоком семенного пузырька. В результате слияния образуется *семяизвергательный проток* длиною до 2 см, шириною в начале до 1мм, в конце (при впадении в уретру) до 0,3 мм.

Таким образом, *мужские половые клетки* (сперматозоиды) рождаются только в *извитых канальцах*. По мере образования они заполняют все *семявыводящие пути – прямые канальцы, сеть канальцев и выносящие канальцы* в яичке*, конусы и проток* в придатке яичка*, семявыводящий и семяизвергательный протоки.* Опорожнение семявыводящих путей происходит при поллюции, мастурбации, койтусе, сопровождается оргазмом*.*

# Развитие, общая характеристика и функциональное значение мужских секреторных половых органов.

При развитии мужской половой железы из канальцев первичной почки формируются выносящие канальцы яичка, а из краниальной части протока первичной почки - проток придатка яичка. Несколько краниально расположенных канальцев первичной почки превращаются в привесок придатка яичка, а каудально лежащие канальцы преобразуются в придаток привеска яичка. Из остальной части протока первичной почки (каудальнее придатка яичка), вокруг которого образуется мышечная оболочка, формируется семявыносящий проток. Дистальный отдел семявыносящего протока расширяется и превращается в ампулу семявыносящего протока, из бокового выпячивания протока развивается семенной пузырек. Из концевого суженного отдела протока первичной почки формируется семявыбрасывающий проток, который открывается в мужской мочеиспускательный канал - мужскую уретру.

Яичко с его придатком и рудиментарные образования не остаются на том месте, где они закладывались, а в процессе развития смещаются в каудальном направлении - происходит **процесс** **опускания** **яичек**, descensus testis. В этом процессе важную роль играет направляющая связка яичка. К 3-му месяцу внутриутробного периода яичко находится в подвздошной ямке, к 6-му месяцу подходит к внутреннему кольцу пахового канала. На 7-8-м месяце яичко проходит через паховый канал вместе с семявыносящим протоком, сосудами и нервами, которые входят в состав образующегося в процессе опускания яичка семенного канатика.

Предстательная железа, prostata, развивается из эпителия формирующейся уретры в виде клеточных тяжей (до 50), из которых в дальнейшем образуются дольки железы. Бульбоуретральные железы, glandulae bulbourethrales, развиваются из эпителиальных выростов губчатой части уретры. Протоки предстательной железы и бульбоуретральных желез открываются своими устьями в тех местах, где происходила закладка этих желез в процессе внутриутробного развития.

Яичко, простата и семенной пузырёк – секреторные половые органы, общее функциональное назначение которых состоит в выработке спермы – мужской семенной жидкости, содержащей половые клетки (сперматозоиды или спермии). Яичко – железа двойной секреции, в извитых канальцах своих долек оно образует сперматозоиды, а интерстициальные клетки Лейдига, лежащие между этими канальцами, направляют в кровь половые гормоны.

Простата содержит в 3-х долях железистую часть из 30-50 альвеолярно-трубчатых долек и гладкомышечную часть, которая пучками окружает дольки и участвует в формировании внутреннего сфинктера уретры. Простата секретирует железистыми дольками простатический сок с иммуноглобулинами и лизоцимом, а инкретирует простогландины. Сок обеспечивает жизнедеятельность спермиев, именно он придает сперме характерный запах. В эйякуляте он составляет до 30% жидкой части.

Остальные 70% вырабатывают семенные пузырьки, которые состоят из соединенных между собой малых пузырьков с трехслойной стенкой (слизистая, мышечная и адвентициальная оболочки). По выделительному протоку секрет семенного пузырька направляется в семяизвергательный проток, открывающийся в простатическую часть уретры н семенном холмике уретрального гребня.

Бульбоуретральная железа (Куперова железа) имеет альвеолярно-трубчатое строение. Альвеолы и протоки железы располагают многочисленными расширениями. Тонкий и длинный проток (3-4 см) проходит через луковицу полового члена и впадает в уретру. Железа выделяет вязкий секрет, защищающий слизистую уретры от раздражения мочой.

# Морфологические и функциональные изменения в женских половых органах при овуляции и беременности

Матка и яичник изменяют свою структуру при половом (менструальном) цикле постепенно в течение 24-28 дней. Эти изменения укладываются в три последовательные фазы: 1. отторжения (десквамации) слизистой матки, 2. ее пролиферации и 3. секреции. Начало менструации связано с не оплодотворением старой и предстоящим выходом новой яйцеклетки, гибелью желтого тела, что сопровождается отторжением поверхностного слоя слизистой матки и кровотечением 3-5 дней. После чего начинается восстановление слизистой (пролиферация) и активный рост, созревание нового вторичного фолликула до 11-14 дня. Перед выходом из фолликула и яичника новой яйцеклетки (15-17 день) слизистая матки утолщается, готовясь к внедрению ее, если произойдет оплодотворение. В яичнике после выхода яйцеклетки образуется на месте вскрывшегося фолликула новое желтое тело, которое при наступлении беременности разрастается и функционирует вплоть до родов.

При беременности матка постепенно увеличивается в размерах и массе. На восьмом месяце продольный размер составляет 20 см, толщина стенки – 3 см, нарастает число мышечных клеток. В матке усиливается кровоснабжение и обменные процессы. В стенке ее появляется новый орган — плацента. После родов размеры, масса и форма матки довольно быстро возвращаются к исходным, но всегда несколько превышают размеры и массу не рожавшей матки.

На макроуровне плацента или детское место – это внезародышевый орган, связующий плод с матерью. По форме она напоминает диск. В нем различают *плодную часть* из ворсинчатого хориона и, отпадающую при рождении,*материнскую часть*, которая представлена слизистой матки. В плодной части основой является *хориальная пластинка*, из которой вырастает два типа ворсин: *якорные и конечные*. Первые цепляются за ткани слизистой матки и удерживают плаценту. Вторые образуют в эндометрии углубления, в которых омываются материнской кровью хорионические микрососуды плода. *Конечные ворсины и стенки эндометриальных углублений и составляют гематоплацентарный баръер, гистологическое строение которого описано выше.* В материнской части различают базальную пластинку и фиброзные перегородки – *септы,* между которыми лежат участки слизистой матки.

Из середины плодной поверхности плаценты начинается **пупочный канатик**, уходящий в пупочное кольцо плода. Он несет в себе две *пупочные артерии и вену*, которые лежат среди студенистой соединительной ткани и вместе с ней окружены амниотической оболочкой. Из капиллярной сети хориальных ворсин возникает пупочная вена, которая проходит в ворота печени плода, где она вливается в широкий венозный проток.

Зрелый фолликул – вторичный — до 1 см в диаметре имеет оболочку (теку) с наружным, соединительно-тканным листком и внутренним — сосудисто-интерстициальным. К нему прилежит зернистый слой, который, утолщаясь в одном месте оболочки, образует яйценосный холмик с овоцитом. Внутри зрелого фолликула есть полость, заполненная жидкостью. Первичные фолликулы полости не имеют, меньше размерами, овоцит (яйцеклетка) в них занимает центральное положение.

# Возрастные особенности мужских половых органов

Маленькое яичко новорожденного имеет длину в 10 мм, массу – в 0,2 г. В нем семенные канальцы не образуют просвета. Главные возрастные изменения в яичке происходят в период полового созревания. Оно в 2-3 раза увеличивается по размерам, в 100 раз по массе, в канальцах появляются просветы, которые увеличиваются в юношеском и зрелом возрасте. В стенке извитых канальцев начинается сперматогенез, нарастающий с каждым годом. После 60 лет масса и размеры яичка медленно уменьшаются, но сперматогенез не прекращается.

Половой член новорожденного короток – 2-2,5 см. Крайняя плоть длинная и полностью закрывает головку. Отверстие крайней плоти узкое (функциональный фимоз), что оказывает достаточное сопротивление мочевой струе и хорошо тренирует пузырный детрузор, развивая в нем поперечные волокна. Мочеиспускательный канал у новорожденных мальчиков имеет в длину 5-6 см и начинается высоко. С развитием на 2-ом году жизни пузырной мышцы, изгоняющей мочу и смещением пузыря в полость малого таза отверстие крайней плоти становится более широким.

Мошонка новорождённого имеет малые размеры. Кожа её сморщена. Мясистая оболочка развита хорошо. За 1-ый год жизни мошонка становится короткой и широкой и такую форму сохраняет до начала полового созревания. Половой член, мошонка и мочеиспускательный канал до начала полового созревания растут и развиваются медленно. Интенсивный рост этих органов происходит в пубертатном периоде.

Новорожденная предстательная железа имеет шаровидную форму и высокое расположение, не содержит развитой железистой части. Доли не выражены, масса ее – 0,82-1,0 г, размеры — длина 1,5-1,7 см, ширина – 1,3-1,4 см, толщина- 0,3-0,35 см. До полового созревания масса и размеры растут медленно. К 10 годам рост железы ускоряется, в 13-16 лет происходит очень интенсивно (размеры и масса увеличиваются в 10 раз) В пубертатном периоде активно развивается железистая часть, формируя дольки и протоки. Взрослых параметров железа достигает в юношеском периоде и вначале зрелого. Наибольшие функциональные способности у железы проявляются в возрасте 30-37 лет. После 40-60 лет отмечается разрастание железистой и интерстициальной ткани (доброкачественная гиперплазия), обуславливающее увеличение органа, что сопровождается нарушениями мочеиспускания и сексуальной функции.

У новорожденных семенные пузырьки недоразвиты, малы по размерам и массе и со всех сторон покрыты брюшиной. Каждый из них имеет форму в виде маленькой перевитой булавы с мелкими ячейками внутри. Во всех детских периодах пузырьки растут медленно, но при половом созревании — быстро и интенсивно. При этом они сильно изменяют свою топографию. Максимальной величины достигают к 40 годам. Старческие изменения начинаются со слизистой оболочки, что приводит к медленному и постепенному снижению секреции.

# Возрастные особенности женских половых органов

Яичник новорожденной девочки, как и матка, имеет цилиндрическую форму, располагается в полости большого таза. С возрастом яичник и матка опускаются в малый таз. Яичник мал по размерам: длина – 1,5-1,9 см, ширина – 0,3-0,7 см, толщина – 0,1-0,3 см, масса – 0,16 г. Яичник и матка лежат высоко и ближе к передней брюшной стенке, нависая над лобковым симфизом и латеральными паховыми ямками. Внутри яичник содержит огромное количество примордиальных (зародышевых) фолликулов, расположенных плотными рядами друг над другом. Но уже на первом году жизни количество их уменьшается и возникают первичные фолликулы, середину которых занимают яйцеклетки.

За период грудного возраста масса яичника увеличивается до 0,85 граммов, в первом детстве (4-7 лет) — до 3,2 и 3,5 граммов, а длина – до 2,5-3 см. Особенно интенсивно масса нарастает в пубертатном и юношеском периодах, достигая 6-7 граммов. До 40-50 лет масса и размеры стабильно удерживаются, но после этого срока начинается медленное и постепенное уменьшение массы, в основном, из-за потери фолликулов. С 60-70 лет атрофия яичников медленно, но неуклонно нарастает.

Для возрастной изменчивости характерным признаком является изменение рельефа поверхности яичника. В новорожденном, грудном и детских периодах вплоть до 6-7 лет поверхность органа гладкая и ровная. В препубертатном (подростковом периоде) рельеф становится мелко бугорчатым, что обусловлено интенсивным ростом и развитием вторичных фолликулов. Они приближаются к поверхности яичников и делают поверхность не ровной. С наступлениям овуляций на поверхности яичников появляются мелкие рубчики и маленькие углубления. Эти следы остаются от вскрывшихся вторичных фолликулов и с возрастом вплоть до 40-45 лет их количество увеличивается. У новорожденной матки самой длинной (3,5 см) является шейка. К 10 годам общая длина матки равняется 5 см, шейка и тело по длине одинаковы. В периоде полового созревания размеры органа увеличиваются мало, но массы прибывает больше. В юношеском возрасте матка достигает взрослых размеров и массы. После 55-60 лет матка медленно уменьшается.

Маточные трубы у новорожденных короткие (3-3,5 см), узкие, извилистые и не соприкасаются с яичниками. Как и матка они располагаются высоко и направлены к передне-боковым стенкам большого таза. Вместе с маткой и яичниками обладают хорошей подвижностью. В подростковом возрасте и при половом созревании маточные трубы теряют извилистость, сохраняя только один пологий изгиб, удлиняются и расширяются на яичниковых концах. Трубы, матка опускаются книзу в полость малого таза и сближаются с яичниками. После 50-60 лет трубы становятся прямыми и тонкостенными из-за атрофии слизистой и мышечной оболочек.

*Влагалище новорожденных* девочек — короткое, дугообразно изогнутое, тупой угол между ним и маткой открыт кпереди. Под влиянием материнских половых гормонов слизистая оболочка хорошо развита, реакция содержимого кислая. До 10 лет влагалище медленно растет, но основные изменения происходят при половом созревании, в юношеском возрасте и после первых родов. В строении эпителия слизистой оболочки отмечаются возрастные особенности: у новорожденных – низкий, почти однослойный эпителий; в детородном периоде – высокий, утолщенный, многорядный; в старческом возрасте – низкий, многослойный. С началом менопаузы в стенках влагалища нарастает плотная соединительная ткань.

*Новорожденные девочки* располагают выпуклым лобком, рыхлыми слегка припухшими большими половыми губами, не закрывающими половую щель, в глубине которой видны малые губы. Передний отдел преддверия достаточно глубок. В него под клитором открывается наружное мочеиспускательное отверстие, для отыскания которого требуется шире раздвинуть половую щель и сместить малые половые губы книзу. Ладьевидная ямка не глубока и ограничена только большими губами. Девственная плева (гимен, флос) содержит плотную фиброзную ткань и четко разделяет преддверие и влагалище. Её отверстие лежит ниже мочеиспускательного и отличается от него размерами и белесоватым цветом.

# Пороки развития мужских внутренних половых органов

Из аномалий половых желез следует отметить недоразвитие одного яичка или его отсутствие *(monorchismus),* при задержке опускания яичек в малом тазе или в паховом канале возникает двусторонний *крипторхизм*. Влагалищный отросток брюшины может оказаться незаращенным, тогда он сообщается с брюшинной полостью и в образовавшийся карман может выпячиваться петля тонкой кишки *(врожденная паховая грыжа).* Иногда яичко в процессе опускания задерживается, что приводит к необычному его расположению *(ectopia testis*), при этом яичко может находиться в брюшной полости, либо под кожей промежности, либо под кожей в области наружного кольца пахового канала.

# Пороки развития женских внутренних половых органов

В процессе развития яичников также наблюдаются случаи их *ненормального смещения (ectopia ovariorum):* один или оба яичника либо устанавливаются у глубокого пахового кольца, либо проходят через паховый канал и залегают под кожей больших половых губ. В 4 % случаев встречается *добавочный яичник,* ovarium accessorium. Изредка имеет место врожденное недоразвитие одного, а иногда и обоих яичников. Очень редко наблюдается отсутствие маточных труб, а также закрытие их брюшного или маточного отверстия.

При недостаточном сращении дистальных концов правого и левого парамезонефрических протоков развиваются *двурогая матка, uterus bicornus*, а при полном несращении - *двойная матка и двойное влагалище*, uterus et vagina duplex (редкая аномалия). В случае задержки развития парамезонефрического протока на одной стороне возникает асимметричная, или однорогая, матка. Нередко матка как бы останавливается в своем развитии. Такую матку называют *детской (инфантильной*).

# Пороки развития наружных мужских и женских половых органов

Аномалией развития мужских наружных половых органов является *гипоспадия, hypospadia, - неполное закрытие уретры снизу*. Мужской мочеиспускательный канал остается открытым снизу в виде щели большей или меньшей длины. Если мужской мочеиспускательный канал *расщеплен сверху, то возникает верхнее его расщепление - эписпадия, epispadia*. Эта аномалия может сочетаться с несращением передней брюшной стенки и открытым спереди мочевым пузырем (эктопия мочевого пузыря). Иногда *отверстие крайней плоти по величине не превышает* диаметр мужского мочеиспускательного канала и головка полового члена не может выходить через такое отверстие; это состояние *называется фимозом*, fimosis.

При женском ложном гермафродитизме половые железы дифференцируются и развиваются как яичники. Они спускаются в толщу половых валиков, которые настолько сближаются друг с другом, что напоминают мошонку. Концевая часть мочеполового синуса остается очень узкой и влагалище открывается в мочеполовой синус, так что отверстие влагалища становится малозаметным. Половой бугорок значительно разрастается и имитирует половой член. Вторичные половые признаки приобретают вид, характерный для мужчины.

# Ложный и истинный гермафродитизм

К редким аномалиям развития половых органов относится так называемый гермафродитизм (двуполость). Различают истинный и ложный гермафродитизм. Истинный гермафродитизм встречается у человека очень редко и характеризуется наличием у одного и того же человека яичек и яичников при мужском или женском типе строения наружных половых органов. Чаще встречается так называемый ложный гермафродитизм.

В этих случаях половые железы относятся к одному полу, а наружные половые органы по своим признакам соответствуют другому полу. Вторичные половые признаки при этом напоминают признаки противоположного пола или являются как бы промежуточными.

Различают мужской ложный гермафродитизм, при котором половая железа дифференцируется как яичко и остается в брюшной полости. Одновременно задерживается развитие половых валиков. Они не срастаются друг с другом, а половой бугорок развивается незначительно. Эти образования имитируют половую щель и влагалище, а половой бугорок - клитор.

При женском ложном гермафродитизме половые железы дифференцируются и развиваются как яичники. Они спускаются в толщу половых валиков, которые настолько сближаются друг с другом, что напоминают мошонку. Концевая часть мочеполового синуса остается очень узкой и влагалище открывается в мочеполовой синус, так что отверстие влагалища становится малозаметным. Половой бугорок значительно разрастается и имитирует половой член. Вторичные половые признаки приобретают вид, характерный для мужчины.

# ЭНДОКРИННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

# Классификация желез внутренней секреции

По происхождению и развитию железы внутренней секреции подразделяются на несколько групп.

I. Бранхиогенная группа. Щитовидная и паращитовидные железы, принадлежащие этой группе, имеют энтодермальное происхождение и развиваются из эпителия глоточной части первичной кишки из закладки между 1-й и 2-й висцеральными дугами. В процессе развития формируется щитоязычный проток, из дистальных отделов которого возникают доли и перешеек щитовидной железы, после чего проток редуцируется. От его проксимального отдела остается слепое отверстие языка. При расстройствах эмбриогенеза протока на шее могут возникать срединные кисты и свищи. Паращитовидные железы развиваются из эпителия 3-4 висцеральных (жаберных) карманов глоточной кишки.

2. Энтодермальная группа. Панкреатические островки (внутрисекреторная часть поджелудочной железы) происходят из эпителия туловищной первичной кишки на уровне закладки поджелудочной железы. Они составляют 1-2% от массы железы и располагаются между её дольками.

3. Мезодермальная группа. Интерреналовые тела – добавочные надпочечники и корковое вещество надпочечников, интерстициальные клетки половых желез развиваются из мезодермальной спланхноплевры – закладка на уровне дорсальной брыжейки и мочеполовых складок.

4. Центральная неврогенная группа. Гипоталамус, гипофиз, эпифиз развиваются из эктодермы, являясь производными переднего отдела среднего мозгового пузыря. Гипофиз, кроме того, получает зачаток из первичной полости рта.

5. Симпатическая нервная группа. Мозговое вещество надпочечников, параганглии (гломусы, тельца) - сонный, аортальный, копчиковый, внутриганглионарные и внутриорганные развиваются из эктодермы при выселении невробластов из ганглиозной пластинки нервной трубки.

6. Диффузная эндокринная система, гормонопродуцирующие клетки которой располагаются во всех внутренних органах и мозге, имея происхождение: нервное (эктодермальное) — система клеток АРUД — в английской абревиатуре или ПОДПА — в русской (поглощение, декарбоксилирование предшественников аминов), что раскрывает механизм образования гормонов в этих клетках); не нервное — одиночные гормонообразующие клетки.

В зависимости от топографии, функционального главенства, общего и взаимного влияния по современной классификации эндокринные органы подразделяются на:

* **центральные:** гипоталамус, гипофиз, эпифиз, глиоэпендимные железы (субфорникальные и субкомиссуральные), расположенные в головном мозге и интраспинальный орган, находящийся в крестцовом отделе спинного мозга;
* **периферические:** щитовидная и паращитовидные железы, надпочечник; параганглии – гломусы, симпатические тельца;
* **смешанные эндоэкзокринные:** гонады (яичко, яичник), плацента, поджелудочная железа, обладающие внутрисекреторной частью в виде панкреатических островков и интерстициальных клеток;
* **одиночные гормонопродуцирующие** клетки внутренних органов, объединенные в диффузную эндокринную систему (АРУД, ПОДПА и систему клеток не нервного происхождения).

# Особенности строения эндокринных желез

Железы внутренней секреции лишены протоков и свой инкрет (гормоны) выделяют через стенку синусных капилляров в кровь или лимфу. Гормоны участвуют в нейрогуморальном управлении организмом.

**Распределение желез по организму отражает современная классификация**:

* **центральные:** гипоталамус, гипофиз, эпифиз, глиоэпендимные железы (субфорникальные и субкомиссуральные), расположенные в головном мозге и интраспинальный орган, находящийся в крестцовом отделе спинного мозга;
* **периферические:** щитовидная и паращитовидные железы, надпочечник; параганглии – гломусы, симпатические тельца;
* **смешанные эндоэкзокринные:** гонады (яичко, яичник), плацента, поджелудочная железа, обладающие внутрисекреторной частью в виде панкреатических островков и интерстициальных клеток;

**одиночные гормонопродуцирующие** клетки внутренних органов, объединенные в диффузную эндокринную систему (АРУД, ПОДПА и систему клеток не нервного происхождения).

Все эндокринные органы обладают богатым крово- и лимфоснабжением из разных источников. Внутри желез сосуды образуют многочисленные анастомозы, пропускающие в единицу времен крови в десятки раз больше, чем в остальных органах. Капилляры эндокринных органов имеют извилистый ход, широкий диаметр, боковые выросты и могут служить своеобразными депо для гормонов.

Железы внутренней секреции разносят гормоны по организму через сосуды и по нервным волокнам: сосудистый и нервный путь доставки.

# Классификация гормонов по механизму действия

По функции железы внутренней секреции разделяются:

* на железы *смешанной эндо - и экзокринной функции***:** половые, поджелудочная, плацента;
* железы только*внутренней секреции* – гипоталамус, гипофиз, эпифиз, глиоэпендимные (субфорникальные и субкомиссуральные) железы, интраспинальный орган, надпочечники, щитовидная и паращитовидные железы.

Гормоны желез внутренней секреции и диффузных эндокринных клеток изменяют проницаемость клеточных мембран, взаимодействуют с ферментами, влияют на гены и хромосомы. Все это они делают в очень малых дозах и по механизму действия могут быть**:**

* *пусковыми или кинетическими*, включающими работу органов исполнителей;
* *метаболическими*, влияющими на обмен веществ;
* *морфогенетическими*, определяющими темпы и направления роста, развития, формообразования и дифференцировки тканей, органов и всего организма.

# АПУД – система, развитие, функция.

В процессе эволюции эндокринная система сложилась как часть химического управления организмом гораздо раньше, чем нервная. На первых этапах она была представлена одиночными эндокринными клетками, рассеянными по всему организму. С усложнением вида проявляется качественный скачок в виде концентрации клеток и образования эндокринных желез.

Во взаимодействии с нервной системой создается более высокий уровень регуляции – *нейрогуморальный*. Сейчас уже известно, что из зачаточного нервного гребня обособляются и расселяются по растущему организму эндокринные клетки нервного происхождения – апудоциты, способные синтезировать биогенные амины и пептидные гормоны. Они входят в состав диффузной эндокринной системы – **ДЭС** – под названием, предложенным Р. Пирсом — Amine Precursore Uptake and Decarboxylation. Уже открыто свыше 50 типов АPUD клеток, вырабатывающих не менее 50 известных гормонов и более 20 гипотетических. В русской литературе система этих клеток обозначается как **ПОДПА**, расшифровка этой абревиатуры, как и английской APUD, вскрывает механизм образования биогенных аминов – поглощение, декарбоксилирование предшественников аминов.

# Рилизинг – факторы, их значение.

Над гипофизом в нижней части промежуточного мозга располагается **гипоталамус** в составе зрительного перекреста, зрительных трактов, серого бугра с воронкой, сосцевидных тел. Через воронку гипоталамус связан с гипофизом. Вместе они образуют *гипоталамо-гипофизарную железу*, в которой главенствует гипоталамус. Он осуществляет руководство гипофизом и другими железами своими ядрами**:** **передними —** супраоптическим и паравентрикулярным, **промежуточными** — дугообразным, вентро — и дорсомедиальными, серобугорным и ядром воронки, **задними —** медиальным и латеральным сосцевидными, задним гипоталамическим. Гипоталамус вырабатывает релизинг-гормоны**:** либерины и статины, которые через сосуды портальной системы и гипоталамо-гипофизарный тракт из нервных волокон поступают в гипофиз, запуская или останавливая секрецию его гормонов.

*Портальная система сосудов* гипофиза состоит из первичной и вторичной капиллярной сети. Верхняя гипофизарная артерия кладет начало артериальному звену первичной сети из артериол и прекапилляров, которые переходят в истинные (простые капилляры). Эти капилляры вливаются в венозное звено системы, состоящее из посткапилляров и венул, которые сливаются в портальные вены гипофиза. *Портальные венулы* формируют *вторичную сеть*, состоящую из синусоидных капилляров до 20 мкм в диаметре, которая используется не только для продвижения гормонов, а и как резервуар (депо) их накопления.

Второй путь доставки гормонов — *гипоталамо-гипофизарный* *тракт*, который образуется аксонами нейро-секреторных клеток супраоптического и паравентрикулярного ядер. Терминали аксонов замыкаются на стенках капилляров первичной сети, доставляя к ним окситоцин и вазопрессин по аксоплазме отростков нервных клеток – аксонный транспорт гормонов.

# Дополнительно

# Эндокринология

Гормоны по механизму действия подразделяются на 4 группы:

1. пусковые или кинетические, вызывающие деятельность органов исполнителей – мишеней;
2. метаболические, влияющие на обмен веществ;
3. морфогенетические, вызывающие рост, развитие, дифференцировку и формообразование в организме;
4. корригирующие, изменяющие интенсивность функций организма.

# АПУД-системы внутренних органов: желудочно-кишечные и почечные

АПУД-системы состоят из нейроэндокринных клеток (апудоцитов), закладывающихся и развивающихся из гребня нервной трубки. Клетки нервного гребня обладают способностью к миграции и диффузии во все жизненно важные органы и ткани. Около половины всех апудоцитов находятся в органах пищеварительной системы.

Функция апудоцитов состоит:

В продукции пептидных гормонов

Биогенных аминов (к работе гормонов добавляется нейромедиаторная функция – гормон+нейромедиатор).

Желудок выделяет в кровь и лимфу:

Гастрин – полипептид, нейроперптид – образуется в головном мозге и пилорической части желудка во время приема пищи, всасывается и стимулирует кардиальные железы в области дна желудка, увеличивает выделение соляной кислоты, пепсина, внутреннего фактора Касла, стимулирует секрецию поджелудочной железы, обнаруживается в мозге, нефронах и нервных окончаниях, где играет посредника в передаче импульса.

Внутренний фактор Касла (антианемический) – гликопротеин - вырабатывается в пилорической части желудка (зона привратника) и обеспечивает всасывание цианкобаламина (витамина В12) в тонкой кишке.

Гипоталамус регулирует секрецию всех гормонов передней доли гипофиза через выработку рилизинг-гормонов, стимулирующих либерины или ингибирующих статины освобождение гипофизарных гормонов.

Эти рилизинг-гомоны переносятся из гипоталамуса в аденогипофиз сосудистым путем.

# Юкстагломерулярный аппарат почки

Это интерстиций мозгового вещества. ЮГА представляет собой комплекс нейромиоэпителиальных клеток. Эти клетки сосредоточены:

1. в стенке приносящей артерии в виде периартериальной манжетки
2. в углу между приносящей и выносящей артериолами в виде скоплений недифференцированных клеток
3. в извитой части дистального канальца, прилегающей к сосудистому клубочку в виде эпителиальной пластинки
4. между петлями капилляров сосудистого клубочка в виде своеобразной брыжейки, подвешивающей капилляры к клубочковому полюсу.

ЮГА вырабатывают ренин, регулирующий АД и электролитный обмен.

Антиподы ренина – простогландины – ненасыщенные жирные кислоты.

Стимуляторы кровообращения – эритро- и лимфопоэтины также вырабатываются в ЮГА,

# Функциональное значение коры надпочечников

**Клубочковая** **зона**

- минералокортикоиды (альдостерон, кортикостерон, дезокси-кортикостерон - регуляция минерального и водного обмена.

**Пучковая** **зона**

- глюкокортикоиды (кортизон, кортизол, кортикостерон) - регуляция углеводного и белкового обмена, усиление синтеза гликогена, уменьшение размеров лимфоузлов.

**Сетчатая** **зона**

- андрогены (андростендион - II - оксиандростеидион, дегидроэпиандростерон), - стимуляция развития мужской половой системы, активизация синтеза белка, развития скелета и мускулатуры, задержка в организме воды, натрия, калия и кальция;

- эстрогены (женские половые гормоны) с наиболее ощутимым влиянием на организм в детском и старческом возрасте, т. е. в период минимальной функциональной активности половых желез;

- гестагены (прогестерон) - биологически активные стероидные соединения, синтезирующиеся в коре надпочечников из холестерина. Прогестерон стимулирует преобразование слизистой оболочки матки - переход на фазы пролиферации в фазу секреции. Слизистая готовится к восприятию оплодотворенной яйцеклетки.

# Эндокринная часть половых желез

**Яичко** - мужская половая железа. Местонахождение эндокринной части - в рыхлой соединительной ткани, в перегородках яичка. Гистологическое строение - компактные группы интеротициальных эндорриноцитов (клеток Леддига) или гланулониты яичка. Эндорриноциты имеют полигональную или округлую формы с круглым ядром и постоянными включениями - липоидными, белковыми и гликогеном. Возрастные особенности: к 13-15 годам резко увеличивается количество интерстициальных эндокриноцитов.

Выделяемые гормоны: тестостерон, андростерон, дегидроандростерон, мюллеров ингибирующий фактор (МИФ-гормон). Под влиянием тестостерона происходит формирование и рост наружных половых признаков, рост и развитие предстательной железы, семенных пузырьков, формирование скелета и мышечной системы, повышение анаболизма белков, закрытие зон роста в костях.

**Яичник** — женская половая железа. Местонахождение эндокринной части - фолликулы, циклическое желтое тело, желтое тело беременности. Основной структурно-функциональной единицей яичника является **фолликул**. Фолликула располагаются в корковом веществе яичника и представляют из себя яйцеклетки, окруженные рядами клеток гранулезы и внутренней теки. Строма вокруг зреющего фолликула состоит из клеток наружной покрышки (клетки наружной теки, соединительнотканный слой) и клеток внутренней покрышка фолликула (клетки внутренней теки, эпителиальный слой). Утолщенный одой фолликулярного эпителия, выстилающий внутреннюю стенку фолликула называется зернистым слоем (зона гранулеза). Из зачаточного эпителия в яичнике развиваются примордиальнне (первичные) фолликулы. К моменту полового созревания количество примордиальных фолликулов составляет около 40 000. С наступлением половой зрелости лишь незначительная часть примордиальных фолликулов (примерно 1/100) поочередно развивается до зрелого (вторичного) фолликула - везикулярного яичникового фолликула (граафов пузырек). Остальные примордиальные фолликулы подвергаются обратному развитию, не достигнув стадии везикулярного яичникового фолликула.

Продолжительность созревания фолликула составляет 12-14 дней. Фолликул, содержащий увеличенный овоцит, переместившись к поверхности яичника, лопается (овупяция), это происходит между 14-16-м днями менструального цикла. Овоцит выделяется в брюшную полость, а затем попадает в маточную трубу, где превращается в одну зрелую яйцеклетку и подвергается оплодотворению. На месте везикулярного яичникова фолликула из клеток гранупезы и внутренней теки образуется желтое тело.

В яичнике продуцируется два женских половых гормона - эстрадиол и прогестерон. Эстрадиол в основном вырабатывается в клетках гранулезы и внутренней теки. В небольших количествах он продуцируется в желтом теле и сетчатой зоне коры надпочечников. Гормональными свойствами обладают также продукты метаболизма эстрадиола - эотрон и эстриол.

Эстрогены способствуют в процессе развития увеличению размеров матки, влагалища; пролиферации эндо- и миометрия; обеспечивают развитие вторичных женских половых признаков (развитие молочных желез, формирование женственной фигуры и соответствующих особенностей скелета), ускоряют дифференцировку и окостенение скелета, оказывая белково-анаболическое действие.

Прогестерон продуцируется в основном желтым телом. Немного прогестерона продуцирует также и зреющий фолликул (клетки гранулезы). При наступлении беременности (начиная с 5-го месяца) прогестерон образуется также в плаценте. Прогестерон создает в клетке условия к восприятию оплодотворенной яйцеклетки и вынашиванию плода, тормозит сократительную мышечную возбудимость матки, стимулирует рост альвеол в молочных железах, подавляет действие эстрогенов на слизистую оболочку матки в менструальном цикле.

При отсутствии оплодотворенной яйцеклетки желтое тело функционирует в течение 10-12 дней, а затем подвергается обратному развитию и наступает менструация. Она длится обычно 3-5 дней. Продолжительность менструального цикла индивидуальна и составляет 21-24-28-30 дней. При оплодотворении яйцеклетки желтое тело функционирует в течение 3,5- 4 месяцев и носит название желтого тела беременности. В конце беременности оно также подвергается обратному развитию.

Примечание: I. Кроме перечисленных гормонов яичник продуцирует небольшое количество мужских половых гормонов. Андрогены вырабатываются клетками в области ворот яичника и клетками внутренней теки. 2. Начиная с 5-го месяца беременности, возрастает эндокринная функция плаценты.

# Почка

Почечная доля – 1 пирамидка с расположенной на ней корой.

Почечная долька – один мозговой луч + одна собирательная трубочка.

**Корковые** нефроны опускают только нижнюю часть петель Генле, а **мозговые** – опускают всю петлю Генле.

Почечная артерия, сегментарная, междолевая, дуговая, приносящая артериола, капиллярные петли клубочков, выносящая артериола.

В **юксатагломерулярных** нефронах диаметр приносящей и выносящей артерий одинаков, поэтому в них нет фильтрации. Зато, когда надо сбросить излишки жидкости, т.е. при повышенной нагрузке эти нефроны и выручают почку, сбрасывая излишки жидкости.

80-85% всасывается обратно в **проксимальных** извитых канальцах, т.к. там много микроворсинок. Зато в проксимальных канальцах существуют активные механизмы обратного всасывания ионов натрия, а за ними и вода. Гипертонический раствор только вокруг петель Генле. Дистальный каналец непроницаем для воды. вокруг собирательных трубочек тоже гипертонический раствор.

Из капилляров, оплетающих канальцы переходят вещества, от которых организм хочет избавиться. Это и называется **секрецией**. Кроме того, секреция – это продуцирование почками биологически активных веществ.

# Нобелевские Лауреаты

Познакомимся с великими именами Нобелевских Лауреатов.

1909 год – Теодор Кохер из Швейцарии – премия за работы по анатомии, физиологии, патологии, хирургии щитовидной железы.

1923 год – Фредерик Бантинг и Джон Маклеод из Канады – открытие и выделение инсулина из поджелудочной железы.

1958 год – Фредерик Сенгер из Великобритании – установление химической природы инсулина.

1936 год – Генри Дейл – Германия, Отто Леви – Австрия – открытие химической природы передачи нервного импульса.

1939 год – Адольф Бутенандт – Германия — установление химической структуры и путей обмена половых гормонов.

1947 год – Бернардо Усай – Аргентина – открытие роли гипофиза в обмене сахара.

1950 год – Эдвард Кендэлл, Филипп Хенч – США и Тадеуш Рейхштейн из Щвейцарии — открытие и применение для лечения кортикостероидных гормонов надпочечника.

1955 год – Винсент Дю Виньо – США – искусственный синтез гормонов задней доли гипофиза окситоцина и вазопрессина.

1957 год – Даниеле Бове, Италия – создание, изучение механизма действия синтетических медиаторов.

1963 год – Джон Экло, Алан Ходжкин, Андру Хаксли – США – мембранная теория передачи нервного импульса.

1966 год – Чарльз Хаггинс – Великобритания – разработка методов лечения рака предстательной железы при помощи половых гормонов.

1970 год – Бернард Кац – Великобритания, Ульф Эйлер – Швейцария, Джулиус Аксельрод – США – исследование роли медиаторов в передаче нервного импульса и установление химической структуры, путей обмена мелатонина.

1971 год – Эрл Сазерленд – США – открытие ЦАМФ и исследование механизма действия гормонов.

1977 год – Роже Гиймен, Эндрю Шалли – США — открытие в гипоталамусе регуляторов деятельности гипофиза релизинг-либеринов и релизинг-статинов.

1978 год — Розалин Ялоу -– США – разработка радиоиммунологического метода определения пептидных гормонов.

1982 год – Суне Бергстрем, Бенгт Самуэльсон – Швеция, Джон Вейн из Великобритании – выделение и изучение простагландинов.